



**PROBLEM ÇÖZMEDE ÜSTBİLİŞE YÖNELİK
YAPILANÇALIŞMALARIN BİBLİYOMETRİK**

ARAŞTIRMASI

Şeyma SELÇUK

Yüksek Lisans Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

Ana Bilim Dalı

Prof. Dr. Mustafa ALBAYRAK

2024

(Her Hakkı Saklıdır)

T.C.
BAYBURT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

PROBLEM ÇÖZMEDE ÜSTBİLİŞE
YÖNELİK YAPILANÇALIŞMALARIN
BİBLİYOMETRİK ARAŞTIRMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şeyma SELÇUK

Danışman: Prof. Dr. Mustafa ALBAYRAK

BAYBURT- 2024

KABUL VE ONAY

Prof. Dr. Mustafa ALBAYRAK danışmanlığında, Şeyma SELÇUK tarafından hazırlanan “Problem Çözmede Üstbiliş Yönelik Yapılan çalışmaların Bibliyometrik Araştırması” başlıklı bu çalışma, 02.12.2024 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Esen ERSOY

Üye : Prof. Dr. Mustafa ALBAYRAK

Üye : Doç. Dr. Mesut ÖZTÜRK

Bu tezin kabulü Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun/...../20... tarih ve 20...../.....-..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Doç. Dr. Bünyamin ALIM
Enstitü Müdürü

BEYANNAME

Bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Prof. Dr. Mustafa ALBAYRAK danışmanlığında hazırlamış olduğum “Problem Çözmede Üstbiliş Yönelik Yapılan çalışmaların Bibliyometrik Araştırması” başlıklı program seçin tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

22.01.2025

Şeyma SELÇUK



ÖN SÖZ

Bilginin hızla arttığı ve değiştiği günümüz dünyasında, problem çözme ve öğrenme süreçlerinin etkin bir şekilde yönetilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, bireylerin kendi bilişsel süreçlerini fark etmeleri, izlemeleri ve düzenlemeleri anlamına gelen üstbiliş kavramı, eğitim bilimleri alanında giderek daha fazla ilgi görmektedir. Üstbiliş, bireylerin öğrenme süreçlerinde daha bilinçli ve stratejik olmalarına yardımcı olarak, başarılarını artırmaktadır. Bu tez çalışmasının amacı, problem çözmede üstbilişe yönelik yapılan çalışmaları bibliyometrik yöntemlerle inceleyerek, bu alandaki mevcut durumu ortaya koymaktır. Çalışmada, Web of Science veri tabanında 2000-2023 yılları arasında yayınlanan makaleler analiz edilmiş ve bu makalelerin yıllara, dillere, anahtar kelimelere, ülkelere ve en çok alıntı yapılan yazarlara göre dağılımları incelenmiştir. Bu sayede, problem çözmede üstbiliş konusundaki araştırmaların zaman içindeki eğilimleri ve anahtar araştırma konuları belirlenmiştir. Bu çalışmanın ortaya çıkmasında emeği geçen birçok kişi ve kuruma teşekkürlerimi sunmak isterim. Tez sürecim boyunca bana rehberlik eden, bilgi ve deneyimlerini paylaşan danışmanım Prof. Dr. Mustafa Albayrak ve Doç. Dr. Mesut Öztürk'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, bu çalışmanın hazırlanmasında bana destek veren tüm değerli insanlara teşekkür etmek isterim. Öncelikle, her zaman yanımda olan ve beni destekleyen sevgili aileme; anneme, babama, kız kardeşime ve erkek kardeşime sonsuz minnettarım. Onların sevgisi, sabrı ve desteği bu sürecin en büyük güç kaynağı oldu. Bana hem akademik hem de manevi anlamda yol gösteren, ilham veren ve katkı sunan değerli abim Dr. Öğr. Üyesi Emir Çepni'ye, rehberliği ve bilgeliği için teşekkür ederim. Onun yönlendirmeleri ve yapıcı eleştirileri bu çalışmayı şekillendirmemde büyük bir rol oynadı. Bana inanan, her zaman yanımda olan ve sevgisiyle beni motive eden sevgili nişanlıma teşekkür ederim. Bu sürecin her anında yanımda olduğu için şanslıyım. Ve nihayetinde, ailemizin büyük çınarı olan sevgili babaanneme, desteği ve duaları için en içten teşekkürlerimi sunarım. Bu çalışmayı sizlerin sevgisi, emeği ve desteği sayesinde tamamladım. Hepinize sonsuz teşekkürler. Araştırmamı gerçekleştirmemde yardımcı olan Bayburt Üniversitesi'ne ve kütüphane personeline de teşekkürlerimi iletmek isterim.

Son olarak, bu çalışmanın problem çözme ve üstbiliş alanında yapılacak gelecekteki araştırmalara katkı sağlamasını ve eğitim bilimlerinde üstbilişin rolünün daha iyi anlaşılmasına yardımcı olmasını temenni ederim.

Şeyma SELÇUK

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PROBLEM ÇÖZMEDE ÜSTBİLİŞE YÖNELİK YAPILAN ÇALIŞMALARIN BİBLİYOMETRİK ARAŞTIRMASI

Şeyma SELÇUK

Bayburt Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mustafa ALBAYRAK

Bayburt-2024, Sayfa: 101

Bu çalışmanın amacı, problem çözmede üstbilişe yönelik yapılan çalışmaların bibliyometrik analizini yaparak, bu alandaki mevcut durumun ortaya konmasıdır. Üstbiliş, bireyin kendi bilişsel süreçlerini fark etme, izleme ve düzenleme yeteneği olarak tanımlanır. Problem çözme ve öğrenme süreçlerinde üstbilişin rolü, bireylerin bilgi ve strateji kullanımını etkileyerek, öğrenme başarısını artırmasıdır. Bu tezde, 2000-2023 yılları arasında Web of Science (WoS) veri tabanında yayınlanan problem çözmede üstbilişe yönelik 507 makale incelenmiştir. Çalışmada bibliyometrik analiz yöntemi kullanılarak, bu 507 yayının yıllara, dillere, anahtar kelimelere, ülkelere ve en çok alıntı yapılan yazarlara göre dağılımı analiz edilmiştir. Bir veri görselleştirme aracı olan VOSviewer programı kullanılarak yapılan analizler sonucunda, problem çözmede üstbiliş konusundaki çalışmaların zaman içindeki eğilimleri ve bu alandaki anahtar araştırma konuları belirlenmiştir. Sonuçlar, problem çözmede üstbilişe yönelik araştırmaların yıllar içinde artış gösterdiğini, problem çözme ve üstbiliş anahtar kelimeleri etrafında yoğunlaştığını ve bu alanda en fazla yayının Amerika Birleşik Devletleri'nde yaptığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, en çok alıntı yapılan çalışmalar ve yazarlar belirlenerek, bu alandaki etkili araştırmalar ve araştırmacılar tespit edilmiştir. Bu tez çalışması, problem çözmede üstbiliş konusundaki mevcut literatürün geniş bir perspektifte değerlendirilmesini sağlamaktadır. Elde edilen bulgular, bu alanda yapılacak gelecekteki araştırmalar için yönlendirici olabilir ve eğitim bilimlerinde üstbilişin rolünün daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunabilir.

Anahtar Kelimeler: Üstbiliş, problem çözme, bibliyometrik analiz, Web of Science, VOSviewer

ABSTRACT

M. SC. THESIS

METACOGNITION IN PROBLEM SOLVING A BIOMETRIC STUDY OF THE STUDIES

Şeyma SELÇUK

Bayburt University

Institute of Graduate Studies

Department of Mathematics and Science Education

Thesis Advisor: Prof. Dr. Mustafa ALBAYRAK

Bayburt-2024, Pages: 101

The aim of this study is to reveal the current state of research on metacognition in problem solving through a bibliometric analysis. Metacognition is defined as the ability of an individual to recognize, monitor, and regulate their own cognitive processes. In problem-solving and learning processes, the role of metacognition enhances learning success by influencing the use of knowledge and strategies. In this thesis, 507 articles on metacognition in problem solving published in the Web of Science (WoS) database between 2000 and 2023 were examined. Bibliometric analysis methods were used to analyze the distribution of these 507 publications by years, languages, keywords, countries, and most cited authors. Through analyses conducted using the VOSviewer program, a data visualization tool, trends over time in research on metacognition in problem solving and key research topics in this field were identified. The results show that research on metacognition in problem solving has increased over the years, concentrated around certain keywords of problem solving and metacognition, and United States of America has produced most publications in this area. Additionally, the most cited studies and authors were identified, revealing influential research and researchers in this field. This thesis provides a broad perspective on the existing literature on metacognition in problem solving. The findings can guide future research in this field and contribute to a better understanding of the role of metacognition in educational sciences.

Keywords: Metacognition, problem solving, bibliometric analysis, Web of Science, VOSviewer

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	II
BEYANNAME	III
ÖN SÖZ	IV
ÖZET	V
ABSTRACT	VI
İÇİNDEKİLER.....	VII
TABLOLAR.....	X
ŞEKİLLER.....	XI
KISALTMALAR.....	XII
GİRİŞ	1
Araştırmanın Konusu ve Problemi	1
Araştırmanın Amacı	3
Araştırmanın Gerekçesi	3
Araştırmanın önemi	4
Araştırmanın Sınırlılıkları ve Varsayımları	5
BİRİNCİ BÖLÜM.....	6
1. KURAMSAL ÇERÇEVE	6
1.1. PROBLEM ÇÖZME	6
1.1.1. Problem Nedir?	6
1.1.2. Problemlerin Sınıflandırılması	8
1.2. KAPALI PROBLEMLER	8
1.2.1. Rutin (Sıradan) Problemler	9
1.2.2. Rutin Olmayan (Sıradışı) Problemler	10
1.2.2.1. Açık uçlu problemler	11
1.2.2.2. Problem çözme	11
1.3. PROBLEM ÇÖZME AŞAMALARI	13
1.4. PROBLEM ÇÖZME MODELLERİ	16
1.4.1. John Dewey'in Yansıtma Düşünce Kuramı	16
1.4.2. Karl Popper'in Problem Çözme Modeli.....	17
1.4.3. Bandura Problem Çözme ve Kendine Yeterlik Modeli.....	17
1.5. MATEMATİKTE PROBLEM ÇÖZME ÖĞRETİMİ	18
1.6. ÜST BİLİŞ.....	19
1.6.1. Üst Biliş ve Biliş Kavramları.....	23
1.6.1.1. Üstbilişsel beceriler	23
1.6.1.2. Tahmin.....	23
1.6.1.3. Planlama	24
1.6.1.4. İzleme	24
1.6.1.5. Değerlendirme	25
1.6.2. Üst Biliş Modelleri	26

1.6.3. Üstbiliş Stratejiler	30
1.7. ÜSTBİLİŞE DAYALI ÖĞRETİM.....	31
1.7.1. Murder Tekniği.....	31
1.7.2. Crime Tekniği.....	31
1.7.3. Improve Tekniği	32
1.8. PROBLEM ÇÖZME VE ÜSTBİLİŞ	33
1.9. BİBLİYOMETRİK YÖNTEMLER.....	36
1.10. VOSVIEWER PROGRAMI	38
1.11. WEB OF SCIENCE VERİ TABANI.....	39
1.12. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	39
İKİNCİ BÖLÜM	51
2. YÖNTEM	51
2.1. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ	51
2.2. ARAŞTIRMANIN MODELİ.....	51
2.3. ARAŞTIRMANIN ÇALIŞMA GRUBU	51
2.4. VERİLERİN TOPLANMASI VE ANALİZİ.....	52
2.5. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI.....	52
2.5.1. Web Of Science Veri Tabanı.....	52
2.5.2. VOSviewer Programı	53
2.5.3. VOSviewer ile Bibliyometrik Analiz Yöntemleri	59
2.5.3.1. Atıf (citation) analizi	59
2.5.3.2. Ortak yazarlık (co-authorships) analizi	60
2.5.3.3. Anahtar kelimelerin birlikte bulunma (co-occurrence of author keywords) analizi ...	61
2.5.3.4. Ortak atıf (co-citation) analizi	61
2.6. VERİLERİN ANALİZİ	62
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	63
3. BULGULAR.....	63
3.1. BİBLİYOMETRİK ANALİZE YÖNELİK BULGULAR.....	63
3.1.1. Problem Çözmede Üstbiliş Yönelik Yapılan Çalışmaların Yayın Dillerine Göre Dağılımı.....	63
3.1.2. Problem Çözmede Üstbiliş Yönelik Yapılan Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı	64
3.1.3. Problem Çözmede Üstbiliş Yönelik Yapılan Çalışmaların En Çok Kullanılan Anahtar Kelimelere Göre Dağılımı	66
3.1.4. Problem Çözmede Üstbiliş Yönelik Yapılan Çalışmaların En Fazla Alıntı Yapılan Ülkelere Göre Dağılımı	70
3.1.5. Problem Çözmede Üstbiliş Yönelik Yapılan Çalışmaların En Çok Atıf Yapılan Kuruluşlara Göre Dağılımı	72
3.1.6. Türkiye’de Atıf Yapılan Kuruluşlar Arasındaki Bazı Üniversiteler ve Atıf Sayıları.....	76
3.1.7. Problem Çözmede Üstbiliş Yönelik Yapılan Çalışmalarda En Fazla Atıf Alan Araştırmacılar	76
SONUÇ VE ÖNERİLER	82
SONUÇ.....	82
Araştırmanın Temel Bulguları.....	83
Yayın dağılımı	83

Atıf analizi	83
Yazar ve kaynak eğilimleri.....	83
Anahtar kelime analizi.....	83
Bilimsel etki ve iş birlikleri	83
En çok atıf alan yazarlar ve teorik katkıları.....	83
Alanın odak noktaları	84
ÖNERİLER	84
Gelecek Araştırmalar İçin Öneriler	84
Disiplinler arası çalışmalar	84
Uzun dönemli araştırmalar	84
Yeni teknolojilerin kullanımı.....	85
Eğitim programlarının geliştirilmesi	85
KAYNAKÇA.....	86
ÖZ GEÇMİŞ	101



TABLÖLAR

Tablo 1: Problem Çözme Sürecinin Genel Bir Çerçevesi	14
Tablo 2: Farklı Görüşlere Göre Problem Çözme Adımları	15
Tablo 3: Üst Biliş Kavramı Hakkında Farklı Tanımlamalar	21
Tablo 4: Clark (1998)'E Göre Beş Aşamada Başarılı Ve Başarısız Öğrencilerin Üstbilişsel Stratejileri	34
Tablo 5: Problem Çözerken Öğrencilerin Göstermesi Beklenen Davranışları.....	35
Tablo 6: Problem Çözmede Üstbiliş Yönelik Yapılan Çalışmaların Yayın Dillerine Göre Dağılımı	63
Tablo 7: Wos'ta Problem Çözmede Üstbiliş Yönelik Yapılan Çalışmalarda En Çok Kullanılan Anahtar Kelimelerin Dağılımı	69
Tablo 8: Wos'ta Yayınlanan Problem Çözmede Üstbiliş Yönelik Yapılan Çalışmalarda En Çok Atıf Alan Bazı Ülkeler	72
Tablo 9: Problem Çözmede Üstbiliş Yönelik Yapılan Çalışmaların Türkiye'de Atıf Yapılan Bazı Kuruluşlara Göre Dağılımı	76
Tablo 10: Wos'ta Yayınlanan Problem Çözmede Üstbiliş Yönelik Yapılan Çalışmalarda En Çok Atıf Alan Bazı Yazarların Dağılımı	79

ŞEKİLLER

Şekil 1: Problemin Sınıflandırılması.....	8
Şekil 2: Brown (1987) Üst Biliş Modeli	28
Şekil 3: Schraw ve Moshman“In (1995) Üst Biliş Modeli.	29
Şekil 4: Wos Veritabanından Dışa Veri Aktarımı İçin Metin Belgesi Oluşturma Süreci.....	55
Şekil 5: Wos Veri Tabanından Dışa Aktarılan Metin Belgesinin Vosviewer Programına Aktarım Aşamaları.....	56
Şekil 6: Araştırmada Kullanılan Vosviewer Programına Ait Sekmeler ve Panel.....	57
Şekil 7: Araştırmada Kullanılan Vosviewer Programına Ait Eylem Paneli	58
Şekil 8: Araştırmada Kullanılan Vosviewer Programına Bilgi Paneli.....	59
Şekil 9: Atıf Analizi	60
Şekil 10: Ortak Yazarlık Analizi.....	60
Şekil 11: Birlikte Bulunma Analizi.....	61
Şekil 12: Ortak Atıf Analizi	62
Şekil 13: Wos’ta Yayınlanan Problem Çözmede Üstbiliş Yönelik Yapılan Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı	64
Şekil 14: Wos’ta Yayınlanan Problem Çözmede Üstbiliş Yönelik Yapılan Çalışmaların En Çok Kullanılan Anahtar Kelimelere Göre Dağılımı (Co-Occurence Analysis)	67
Şekil 15: Wos’ta Yayınlanan Problem Çözmede Üstbiliş Yönelik Yapılan Çalışmaların En Çok Atıf Yapılan Ülkelere Göre Dağılımı (Citation Analysis)	70
Şekil 16: Problem Çözmede Üstbiliş Yönelik Yapılan Çalışmaların En Çok Atıf Yapılan Kuruluşlara Göre Dağılımı	73
Şekil 17: Wos’ta Problem Çözmede Üstbiliş Yönelik Yapılan Çalışmaların En Çok Atıf Alan Yazarlara Göre Dağılımı (Citation Analysis)	77
Şekil 18: Wos’ta Problem Çözmede Üstbiliş Yönelik Yapılan Çalışmaların En Çok Atıf Alan Yazarlara Göre Dağılımı (Co-Citation Analysis)	80

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
A&HCI	: Arts And Humanities Citation Index
BKCI_S	: Book Citation Index – Science
BKCI-SSH	: Book Citation Index – Social Sciences & Humanities
Covid-19	: Korana Virüs
EBA	: Eğitim Bilişim Ağı
ESCI	: Emerging Sources Citation Index
FRTEM	: Film Radyo Televizyonla Eğitim Merkezi
ISI	: Institute For Scientific Information
IC	: Chemicus
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
SCI	: Science Citation Index
SSCI	: Social Sciences Citation Index
TDK	: Türk Dil Kurumu
TRT	: Türkiye Radyo Televizyon Kurumu
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Araştırma Kurumu
UZEM	: Uzaktan Eğitim Merkezi
YAYKUR	: Yaygın Yüksek Öğretim Kurumu
WOS	: Web Of Science

GİRİŞ

Araştırmanın Konusu ve Problemi

Son yıllarda Türkiye'de eğitim bilimcilerce sıklıkla çalışılan konulardan birisi olan üstbiliş, Flavell'in 1976 yılında gerçekleştirdiği ileri bellek çalışmasında çoğunlukla kullandığı metamemory (üst-bellek) kavramıyla literatüre kazandırılmış ve günümüze kadar uluslararası çalışmalarda üzerinde önemle durulmuştur (Özsoy, 2007; Bakkaloğlu ve Toptaş, 2022). En genel haliyle düşünme hakkında düşünme olarak tanımlanan üstbiliş; kişilerin bilgi, strateji ve beceri gibi kendi zihinsel yapılarıyla ilgili sergiledikleri zihinsel eylemlerin bütünüdür (Blakey ve Spence, 1990). Üstbilişin literatürde yer alan bir diğer tanımı ise; bireyin öğrendiği yeni bilgileri zihninde özümsemesi, bir problemle karşılaştığında özümsemiş olduğu uygun bilgileri kullanabilmesi ve yenilenen bilgileri takip ederek farkında olmasıdır (Flavell, 1976). Bu genel tanımların yanı sıra, alanyazında herkes tarafından kabul edilmiş tek bir tanımı bulunmayan üstbilişin problem çözme ve öğrenme ile ilişkili olduğu aşıkardır.

Problem çözme ve öğrenme süreçlerinde yer alan bilişsel eylemlerin kontrol edilmesinde üstbiliş eylemleri oldukça önemlidir (Pressley ve McCormick, 1995). Etkili üstbilişsel eylemler öğrenme sürecinde bilişsel eylemleri kontrol ederek, problem çözmedeki başarıyı ve kavramsal öğrenmeyi olumlu yönde etkilemektedir. Jager vd., (2005) yaptıkları çalışma ile üstbilişsel yetenekleri güçlü olmayan öğrencilerin üstbilişsel gelişimlerini sağlamak için eğitimciye üstbilişsel yetenekleri iyi olan öğrencilere oranla daha çok ihtiyaç duyduklarını ortaya koymuşlardır.

Bibliyometri, Yunanca kitap anlamına gelen "biblio" ve ölçü anlamına gelen "metric" sözcüklerinden türetilmiş bir terimdir (Sengupta, 1992). İlk kez 1934 yılında Paul Otlet tarafından kullanılan bibliyometri terimi "belge ve kitapların okunması ve yayımlanması ilgili her türlü yönün ölçülmesi" olarak tanımlanmıştır. Bibliyometrik analiz ile ilgili alanda yapılan çalışmalar geniş bir bakış açısıyla değerlendirilir (Ertay vd., 2020; Hwang ve Tu, 2021; Moral-Muñoz vd., 2020; Zupic ve Čater, 2015). Bibliyometrik analiz ana veriler nesnel ve yorumları genellikle bilgilendirilmiş teknikler ve prosedürler aracılığıyla oluşturulan değerlendirmelere dayanmaktadır, ayrıca bibliyometrik çalışmaların bir alanının anlamlı ve yeni yollarla ilerletmek adına kuvvetli temeller oluşturduğu savunulmuştur (Donthu vd., 2021). Bu tez çalışmasında, çok sayıda farklı akademik disiplin için kapsamlı atıf verileri sunan ve en yaygın kullanılan uluslararası araştırma platformu olan Web of Science (WOS) veri tabanında 2000-2023 yılları arasında yayınlanan problem çözmede üstbilişe yönelik makalelerin bibliyometrik

analiz yöntemi ile incelenmesi ve akademideki mevcut durumunun ortaya konması hedeflenmiştir.

Problem Durumu

WOS, Scopus, PubMed, ULAKBİM, Google Scholar, Microsoft Academic gibi bilimsel yayın veri tabanlarının dijitalde ortaya çıkması sürekli olarak artmakta olan bilimsel çalışmaların detaylı bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlayarak bibliyometrik analizlerin değerini ve kapsamını geliştirmektedir. Günümüzde hızla gelişen bu teknolojiyle birlikte ilgili veri tabanlarına sağlanabilen kolay erişim, bibliyometrik çalışmaları oldukça ilgi çekici bir hale getirmektedir. Ayrıca bu çalışmalara kurumlarla birlikte bireysel olarak da ilgi artışı yaşanmaktadır. Bu sebeple, yüksek öğretim kurumlarında da bu bilimsel veri tabanları kullanılarak ülkelerin genel bilimsel yayın performansını gözler önüne seren bibliyometrik çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları makale, bazıları proje, bazıları ise tez olarak yayımlanmıştır (Al, 2008b; Al vd., 2012; Zan, 2012). Ayrıca, ülke genelindeki yayın performansını analiz eden bibliyometrik çalışmalara ek olarak farklı disiplinlere yönelik bibliyometrik çalışmalara da literatürde rastlanmaktadır (Çınar, 2019; Karaboğa, 2019; Aksaray, 2019; Deniz, 2019; Al, 2008a; Şahin, 2021; Özköse, 2017; Yılmaz, 1999). Tüm bunlara ek olarak eğitim bilimleri alanında da literatürde bazı bibliyometrik çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalar genel olarak türkçe eğitimi, fen eğitimi, matematik eğitimi, çevre eğitimi, bilimsel okuryazarlık, geometri eğitimi, sosyal bilgiler eğitimi, kavram yanılgıları, ölçme ve değerlendirme konu ve alanlarındadır (Hwang ve Tu, 2021; Arici, 2019; Drijvers vd., 2020, Aydemir, 2021; Özkaya, 2018; Sönmez, 2020; Kurtuluş ve Tatar, 2021a, 2021b; Uşkul, 2016; Şeref ve Karagöz, 2019; Yıldırım Kırbacı, 2022). Problem çözme matematiksel bilginin öğrenilmesi ve bu bilgiler arasında ilişki kurulabilmesi açısından (Swings ve Peterson, 1988) oldukça önemli olduğu için okul matematiğinin temel taşı olarak görülmektedir (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi [NCTM], 2000). Problem çözme matematiksel öğrenmeyi geliştirerek kavram ve konuları öğrenmeyi, öğrencilerin matematiksel becerilerinin gelişmesini ve yaratıcı düşünme süreçlerinin zenginleşmesini sağlayarak matematiğe verilen değerin anlaşılmasına katkıda bulunur. Ek olarak problem çözmede; çözüme ulaşabilmek için şekiller çizme, şemalar ile gösterme, tablo çizme ve benzer problemleri analiz etme gibi stratejiler kullanma ve ispat yapma becerilerinin gelişmesine destek vererek öğrencilerin matematikte kavram yanılgılarını giderebilme ve anlam oluşturmalarına yardımcı olur (Schoenfeld, 1992). Problem çözme; öğrencilerin bilgilerini ve deneyimlerini birleştirerek yaratıcı düşünme becerilerini geliştirir ve matematiğin gizemli dünyasıyla tanışmalarına olanak sağlayan öğretim sürecindeki zihinsel becerilerdir.

Problem çözenin matematiğe verilen değerin anlaşılmasına, öğrencilerin bilgilerini ve becerilerini birleştirerek yaratıcı düşüncelerine olanak sağlaması sebebiyle problem çözmede üstbilişe yönelik çalışmaların bibliyometrik analizlerine ihtiyaç duyulur. Sunulan bu tez çalışması problem çözmede üstbilişe yönelik yapılan çalışmaların bibliyometrik analizidir.

Araştırmanın Amacı

Bibliyometrik analiz ile yapılan çalışmalarda, yapılan araştırmalar arasındaki atıf ilişkileri, kurum veya yazar gibi değişkenlerin ortak ilişkileri açığa çıkarılıp analiz edilmektedir (Özdil ve Demir, 2022). Bu tez çalışması kapsamında problem çözmede üstbilişe yönelik gerçekleştirilen WOS veri tabanında mevcut yayınların taranarak bibliyometrik analiz ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Yapılan bibliyometrik analizlerle alan yazında yer alan çalışmaların eğilimleri, en çok etkileşim alan çalışmalar ve üzerinde en fazla durulan konular belirlenmiştir. Bu kapsamda aşağıda verilen alt problemlerin cevapları irdelenmiştir;

1. WOS veri tabanında yer alan problem çözmede üstbilişe yönelik makalelerin yayınlandığı dillere göre analizi nedir?
2. WOS veri tabanında yer alan problem çözmede üstbilişe yönelik makalelerin yayınlandığı yıllara göre analizi nedir?
3. WOS veri tabanında yayınlanan problem çözmede üstbilişe yönelik makalelerin anahtar kelime analizi nedir?
4. WOS veri tabanında yer alan problem çözmede üstbilişe yönelik makalelerin en fazla alıntı yapılan ülkelere göre analizi nedir?
5. WOS veri tabanında yer alan problem çözmede üstbilişe yönelik makalelerin en çok atıf yapılan kuruluşlara göre analizi nedir?
6. WOS veri tabanında yer alan problem çözmede üstbilişe yönelik makalelerin Türkiye’de en çok atıf yapılan kuruluşlara göre analizi nedir?
7. WOS veri tabanında yer alan problem çözmede üstbilişe yönelik makalelerin en fazla atıf alan araştırmacılara göre analizi nedir?

Araştırmanın Gerekçesi

Genel olarak ülkerin matematik öğretim programı incelendiğinde problem çözenin dikkate alındığı görülmektedir (Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi [NCTM],2000; Singapur Eğitim Bakanlığı (MOES), (2012); Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Türkiye’de ise 2018’ de yayınlanmış olan matematik öğretim programına bakacak

olursak problem çözme temele alınarak üstbilişe de vurgu yapıldığı görülmektedir (MEB, 2018). Bu sebeple problem çözme becerisinde üstbilişin önemli bir noktada olduğu anlaşılmaktadır. Varolan araştırmalar üstbilişin, öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirip kendi düşünme süreçlerinin farkında olmalarını ve bunları düzenleyip değerlendirmelerinde katkıda bulunduğunu göstermiştir (Şahinkaya, 2022). Yani üstbilişe yönelik çalışmalar hem bireylerin öğrenme süreçlerinde hem de profesyonel yaşamlarında daha etkili ve verimli olmalarını sağlayacak becerilerin geliştirilmesine katkıda bulunur. Bu nedenle, üstbilişsel süreçlerin araştırılması hem eğitimde hem de problem çözme ve karar verme süreçlerinin iyileştirilmesinde büyük bir öneme sahiptir.

Nicel araştırmaların sonuçlarından yola çıkarak genel sonuç çıkarmaya yönelik yapılan araştırmalara fazlasıyla ihtiyaç duyulmaktadır. Bibliyometrik araştırmalar, belirli bir alanda yapılan akademik çalışmaların nicel analizini yaparak bu alanın gelişimini, anahtar kelimelerini ve en çok alıntı yapılan çalışmalarını inceler. Böylece alandaki bilgi birikimini anlamının, bu alandaki boşlukları tespit etmenin, araştırma politikalarını şekillendirmenin ve akademik başarının ölçülmesinde oldukça önemlidirler. Bu hususlar sunulan tez çalışmasında bibliyometrik araştırma yönteminin tercih edilme gerekçesidir. Ayrıca, matematik eğitimi alanında problem çözmede üstbilişe yönelik yapılmış olan çalışmaların incelenmesine yönelik olan bu araştırma varolan araştırmaların yönelimleri hakkında bilgi sahibi olmayı sağlayarak üstbilişe dayalı matematik eğitiminin etkisinin görülebilmesi bakımından önemlidir. Sonuç olarak, üstbilişe dayalı öğretimin problem çözme becerisi üzerindeki etkisini incelemeye yönelik araştırmaların oldukça gerekli olduğu söylenebilir. Tüm bu bahsedilen gerekçeler kapsamında sunulan tezin matematik eğitimi alanında literatürün derinlemesine anlaşılmasında, araştırma eğilimlerinin ve yönelimlerinin belirlemesinde, araştırma alanlarının izlenmesi, bilimsel etkileşim ve iş birliklerinin gösterilmesi, yeni araştırma alanlarının keşfi ve boşlukların tespit edilmesine katkı sunması beklenmektedir.

Araştırmanın önemi

Bilimsel araştırmaların amacı, toplum için faydada bulunabilecek bilgi eksikliklerini tespit etme ve bu alanda yeni bilgiler sunmaktır. Matematik öğretim programları, problem çözme becerilerinin gelişmesinde ve öğrenme süreçlerinde yer alan bilişsel eylemlerin kontrol edilmesinde kritik bir öneme sahip olduğundan, bu alanda yapılan akademik çalışmaların detaylı analizi oldukça büyük önem taşımaktadır. Problem çözme becerisi, bireyin hayatta başarılı olabilmesi için kritik bir süreçtir. Dolayısıyla, bu alanda yapılan bilimsel araştırmaların ayrıntılı analizlerin, bu becerilerin geliştirilmesinde etkili olduğunu anlamak için oldukça önemlidir. Bu alanda yapılan çalışmalar son yıllarda önemli bir büyüme göstermiştir. Bu

hususlardan yola çıkarak problem çözmede üstbilişe yönelik çalışmalarının genel durumu hakkında çıkarımlar yapmak ve bu alanda nasıl ilerleme kaydedildiğini anlamak amaçlanmıştır. Yapılan akademik çalışmaların analizi, bu alandaki bilgi eksikliklerini ve araştırma gereksinimlerini belirleme konusunda yardımcı olabilir. Araştırmanın önemi, problem çözme becerisinin üstbilişsel süreçlerle ilişkisi belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu çalışma, alanda genel bilgiler sağlama kapasitesi ile ilgilidir.

Son olarak, bibliyometrik çalışmalar, belirli konu üzerinde yapılan bilimsel araştırmaların türleri, konumu ve miktarı hakkında bilgi verir. Akademik süreçte değerli görünen, eksik olduğu düşünülen ve topluma katkı sağlaması gereken konuların fazla olması, bu konuların önemli olduğunu gösterir. Bu bağlamda, üzerinde çalışılan konuların toplumda etkileri olması beklenir. Problem çözmede üstbilişe yönelik çalışmalar hakkında yayınlanmış araştırmaların Web of Science (WOS) veri tabanında yapılan akademik çalışmaların güncel bilgisini içeren bu çalışma, literatürdeki eksiklikleri doldurma ve mevcut olan çalışmaların dışında çözümler aranmasına yol açabime potansiyeli için önemlidir.

Araştırmanın Sınırlılıkları ve Varsayımları

Bu tez çalışmasında sadece WoS veri tabanında yayımlanmış bilimsel makalelere yer verilerek, diğer bilimsel veri tabanlarında (PubMed, Scopus gibi) yayımlanmış bilimsel makalelere yer verilmemesi çalışmadaki bibliyometrik analiz için sınırlılık yaratmaktadır.

Araştırmada gerçekleştirilen bibliyometrik analiz ile incelenen makalelerden, yayın dili İngilizce olan, 2000-2023 yılları arasındaki, ‘metacognition’ ve ‘problem solving’ aramasıyla bulunan bilimsel makalelerin dünya genelinde gerçekleştirilen çalışmalar için alandaki genel eğilimleri doğru bir şekilde ortaya çıkaracağı kabul edilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde üst biliş ve problem çözme kavramları kapsamlı bir şekilde incelenmiş ve detaylı açıklamalar yapılmıştır. Öncelikle, problem çözme sürecine yönelik olarak problemin tanımı yapılmış ve literatürdeki çeşitli problem sınıflamaları ele alınarak problem çözme ve problem kurma kavramları detaylandırılmıştır. Sonrasında, üst biliş ve biliş arasında bulunan ilişki incelenip üst biliş ile ilgili genel bilgiler sunulmuştur. Literatürdeki üst biliş tanımları değerlendirilmiş ve üst biliş modelleri hakkında bilgi verilmiştir. Bölüm sonunda ise üst biliş ve problem çözme kavramları birlikte ele alınarak değerlendirilmiştir.

1.1. PROBLEM ÇÖZME

1.1.1. Problem Nedir?

Problem genellikle matematik problemleri ile ilişkilendirilse de, literatürde çeşitli tanımlamalar bulunmaktadır. Dewey (1997)'e göre problem; “insan zihnini karıştıran, ona meydan okuyan ve inancı belirsizleştiren her şey” şeklinde tanımlanmaktadır (Akt. Baykul, 2014). Stevens (1998) ise problemi, “durum veya ortam değişikliği sırasında karşılaşılan güçlükler” şeklinde ifade etmektedir. Adair (2000) problemleri, “önümüze çıkan ve bizi engelleyen durumlar” olarak tanımlamıştır. Bloom ve Niss (1991) problemleri, kişide merak uyandıran ve çözüm için yeterli bilgiye sahip olunmayan durumlar olarak tanımlamaktadır. Yan ve Lianghuo (2006) ise problemi, karar veya cevap gerektiren durumlar olarak ifade etmektedir. Polya (1990)'na göre ise problem, amaca en uygun yoldan ulaşmak için yapılan bilinçli eylemlerdir.

Baki (2006), problem tanımını bireyin rahatsızlık duyduğu bir durum nedeniyle mevcut deneyimleri ve bilgisi doğrultusunda çözüm arayışında bulunma ihtiyacı hissetmesi şeklinde yapmıştır. Bu çerçevede problem genel olarak bir tartışma, araştırma veya düşünme olayı olarak değerlendirilmektedir (Van De Walle, 1994).

Problemin gündelik hayatla ilişkili bir şekilde tanımlanmasıyla birlikte matematiksel yönden de irdelenmektedir. Türk Dil Kurumu problem tanımını, “sorunlar” ve “kural veya teoremler yardımı ile çözümlenmesi istenilen soru” şeklinde yapmıştır. Grouws (1996)'a göre problem matematiksel açıdan tanımlanırken, ulaşılması veya çözülmesi gerekli olan fakat nasıl çözüleceği var olan bilgilerle o an bulunamayan sorun olduğunu belirtmektedir. Problem, tartışma veya araştırmalarla çözüme ulaşılabilen, sonucu belirsiz olan ve kişinin çözüme

ulaşması için hazırlıksız fakat istekli olduğu bir sorun olarak tanımlanmaktadır (Van De Walle, 1994).

Tanımlar ışığında problemin temelde üç farklı özelliği bulunmaktadır;

- Kişiler için zorluk oluşturur,
- Bir çözüm gerektirir,
- Önceden karşılaşılmamıştır ve çözümünü bulmak için bir hazırlık mevcut değildir.

Ders kaynaklarında bulunan problemlerin çoğunluğu, yukarıda sıralanan tanımlara çoğunlukla uymaz. Bu problemler eskiden kazanılmış olan bilgilerin ve becerilerin geliştirilmesine katkı sağlayan alıştırmalar şeklinde olan sorulardır. Baykul (2009)'a göre, ilköğretim matematik derslerinde karşılaşılan ve problem olarak nitelendirilen durumlar üç ana grupta toplanmıştır. Fakat bu gruplardan birinci ve ikinci grubun aslında problem kategorisine girmediğini vurgulamaktadır.

Bu üç grup:

Bu grupta yer alan durumlar, öğrenciler için anlam ifade etmez. Bu problemler, öğrencilerin biliş seviyelerinin oldukça üzerinde olup tamamen yabancı ifadelerle dayanır.

Dört işlem ile ilgili olup alıştırmalar türündeki sorulardır. Bu sorular çoğunlukla öğrencilerin hızlıca cevap verebilecekleri bir yapıdadır.

Öğrencilerin hemen cevap vermesinden öte daha önceden kazandıkları davranışlar sayesinde cevaplayabilecekleri durumlardır.

Fisher (1987), problemi “hedef ve engel” olarak ifade eder. Amacı olan ve önümüzde bir engel bulunduran durumlar problem niteliği taşır. Birey, bir problemle karşılaştığında kendisine “*Ben ne yapmak istiyorum?*” (Hedef) ve “*Yapmak istediklerime engel olan faktörler nelerdir?*” (Engel) gibi sorular yöneltebilmektedir (Akt. Çakmak ve Tertemiz, 2002); (Fisher 1987). Başaran (1993) ise problemi, “*Bireyi rahatsız eden ve çözüm bekleyen maddi ve manevi her şey*” olarak tanımlamıştır. Matematik öğretim programında (MEB, 2018) problem tanımı “*Çözüm yolu öncesinde bilinmeyen ve çözümü belli olmayan sorular*” olarak ifade edilmektedir. Problemi basitçe ifade edilecek olursak ilk karşılaşıldığı an itibarıyla kişinin çözümü anında oluşturamadığı karışık durum ifadeleri çözümlenmek istenen bir güçlük sonucu belirli olmayan bir durumdur (Van De Walle, 1980).

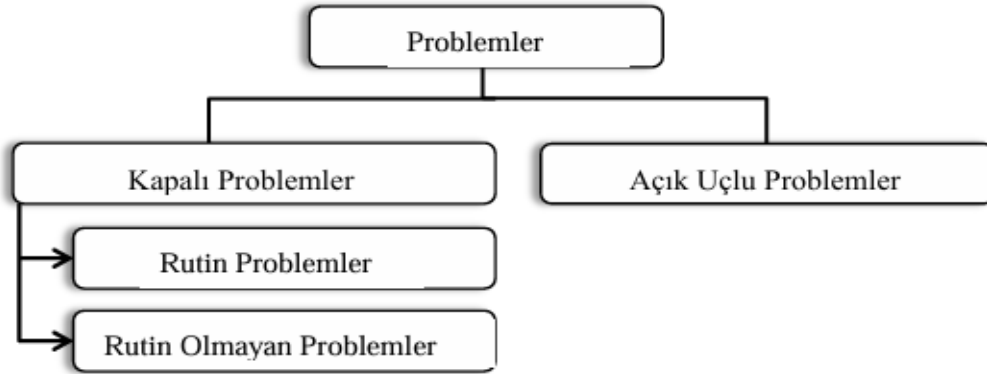
Charles ve Lester (1984), matematiksel problemlerin özelliklerini aşağıda gibi ifade etmişlerdir:

- Kişinin çözüm bulmaya ihtiyacı olmalıdır.
- Kişi, çözüme ulaşmak için ihtiyacı olan bilgiye sahip olmamalıdır.
- Kişi, çözüme ulaşmak için bir girişimde bulunmalıdır (Akt. Cathcart vd., 2006).

Literatürde bulunan bu tanımlardan yola çıkacak olursak, ortak olarak problemin bir çözüme ihtiyaç duyduğu, problemin karşılaşılan bir engel olduğu, kişinin önceden bu sorunla karşılaşmaması gerektiği görülmektedir.

1.1.2. Problemlerin Sınıflandırılması

Literatürde problem kavramı üzerine birçok farklı sınıflandırma yapılmıştır. Foong (1990) tarafından oluşturulan sınıflandırma, problem türlerini detaylı bir şekilde ele almaktadır. Bu sınıflandırmaya göre, problemler temelde iki ana kategoriye ayrılmaktadır: "kapalı problemler" ve "açık uçlu problemler". Kapalı problemler, kendi içerisinde "rutin olmayan" ve "rutin" problemler olarak iki alt kategoriye ayrılmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1: Problemin Sınıflandırılması

1.2. KAPALI PROBLEMLER

Çözüm için gereken bilgilerin problem içerisinde sunulduğu ve farklı yollarla doğru sonuca ulaşılabilen bu problemler, iyi yapılandırılmış (well-structured) görevler olarak kabul edilir. Kapalı problemler, belirli bir içeriği olan ve çözüm sürecinde birden fazla aşamayı içerebilen rutin ve rutin olmayan problem türlerini içerir. Bu tür problemler, aynı zamanda "meydan okuyan problemler (challenge problems)" şeklinde de bilinir. Öğretmenler, bu tür problemleri belirli konuların çözümünü öğretmek ve öğretimdeki temel rolü pekiştirmek amacıyla kullanır. Meydan okuyan problemler, öğrencilerdeki ileri düzey analitik düşünme becerilerinin gelişmesine yardımcı olabilir (Foong, 1990).

1.2.1. Rutin (Sıradan) Problemler

Rutin (sıradan) problemler, genellikle dört işlem problemleri olarak bilinir ve matematik ders kitaplarında sıkça karşımıza çıkar. Yabancı kaynaklarda ise bu tür problemler; sözel problem (verbal problem), hikâye problemi (story problem) veya kelime problemi (word problem) olarak da adlandırılmaktadır (Ulu, 2011). Rutin problemler dört işlem, matematiksel formül ve kuralların uygulanmasıyla kolayca çözüme ulaşır. Bu problemler öğrenilmiş konuların pekiştirilmesi ve aritmetik işlemlerin uygulanması gibi imkânlar tanımaktadırlar (Ünlü, 2019). Öğrencilere öğretimi sayesinde onların günlük hayatlarını kolaylaştıracak şekilde dört işlem becerilerine sahip olmalarını ve problem çözümleyebilmek için elzem temel becerilerini kazanmalarını sağlar (Altun, 2016). Tüm bunlara rağmen Polya (1990), öğrencilere yalnızca sıradan problem çözdürülmesinin öğrencileri hayal gücü ve sorgulama yeteneğinden mahrum bırakacak büyük bir hata olduğunu belirtmiştir. Bu sebeple matematik eğitiminde sıradan problemlere ek olarak sıradışı problemlere de yer verilmesi gerektiği ve bunun öğrencilerin zihinsel becerilerinin geliştirilmesi açısından faydalı sonuçlar doğuracağı düşünülmektedir.

Rutin problemler işlem becerisinin gelişmesinde, problemlerdeki sözel metinlerdeki verilerin sayısal verilere dönüştürülmesinde, modeller yardımıyla düşüncelerin ifade edilemesinde ve problem çözme alışkanlığı edinme sürecinde oldukça işlevseldir (Altun ve Arslan, 2007).

Rutin problemler matematik öğretim programında önemli bir yere sahiptir (Charles ve Lester 1984). Rutin problemlerin matematik öğretim programında önemli bir yere sahip olmasının sebebi, çocuklara hayatlarında karşılaşılabilecekleri problemleri çözerken, edindikleri bilgi ve becerilere başvurması gerektiğini öğretmektir (Verschaffel vd., 1999). Bu problemler, çoğunlukla gerçek hayattan alınmış problem durumlarını içerirken, sayısal veriler ve dört işlem kullanılarak matematiksel çözümler aranan ifadelerdir (Verschaffel vd., 2000). Diğer bir söyleyişle rutin problemler, kısa metinlerle açıklanabilen ve problemdeki verilerin kullanılarak çözümün sayısal olarak ifade edildiği matematiksel durumlardır (Kula, 2007). Öğrencilerin, bu problemlere çözüm bulabilmesi için metinde var olan problem durumunu dikkatli bir şekilde okumaları ve anlamaları gerekmektedir. Problemde verilmiş olan sayısal veriler ve işlemler arasında bağlantı kurarak farklı çözüm yolları bulunmalıdır (Reusser ve Stebler, 1997). Bu sebeple rutin problemler; öğrencilerin akıl yürütme becerilerinin, dil gelişimlerinin ve problem çözebilme becerilerinin gelişmesine olanak sunarak öğrencilerin zihinsel ve matematiksel gelişiminde önemli bir yer tutar (Soylu ve Soylu, 2006).

Aşağıda verilen problem türü, rutin (sıradan) problemlere iyi bir örnek olarak kabul edilebilir.

“İki şehir arasında 395 km mesafe bulunmakta ve birbirlerine doğru hareket eden iki araçtan birincisinin hızı saatte 36 km’dir. Bu araçlar, harekete başladıktan 5 saat sonra karşılaştıklarına göre, diğer aracın saatteki hızı nedir?” (Altun, 2014).

1.2.2. Rutin Olmayan (Sıradışı) Problemler

Rutin olmayan (sıradışı) problemler belli formüller, kurallar veya yöntemlerle çözülemezler. Çözümü; öğrencinin verileri dikkatle analiz etmelerini, yaratıcı ve farklı düşünceler geliştirmelerini, birden çok strateji kullanılmalarını gerektirmektedir (Dinç Artut ve Tarım, 2006). Bu problemler, rutin problemlerden ayrı olarak çözüme ulaşabilmek için belirli bir yöntemin ve kuralın olmadığı, problemin üzerinde daha fazla düşünmelerini gerektiren problemlerdir (Polya, 1957).

Rutin olmayan problemlerin birden fazla çözümü vardır. Bu sebeple öğrencilerin ulaştığı çözümler birbirinden farklılık gösterebilir (Robinson, 2016). Bu problemler, işlem becerilerini kullanmanın yanı sıra verileri sınıflara ayırma, ilişkileri belirtme, çeşitli etkinlikleri birbiri ardına yapma gibi becerileri kullanmayı gerektirir (Souviney, 1989). Ek olarak rutin olmayan problemler öğrencilerin olayları incelemelerini, analiz etmelerini, veriler arasında bağ kurmalarını, düzen ve örüntü aramalarını ve ispat becerilerini geliştirmelerini de sağlar (Altun, 2008). Öğrenciler rutin olmayan problemleri çözebilmek için ön bilgilerini ve deneyimlerini kullanarak işlemleri ezbere yapmak yerine, problemdeki verileri analiz ederek, en uygun çözüm tekniklerini kullanmayı deneyimlerler (Olkun vd.,2010).

Matematik öğretiminde rutin olmayan (sıradışı) problemlerin kullanılması; öğrencilerin motivasyonlarını, okul başarılarını, okula olan ilgilerinin ve sevgilerinin artmasını, kıyas yeteneklerinin ve stratejik düşünme becerilerinin gelişmesini, fikirler ve olaylar arasında bağ kurmalarını ve gerçek yaşam durumlarına hazırlanmalarını sağlamaktadır (Lampert, 2001).

Literatürde, rutin olmayan problemlerin çözümlerinin rutin problemlere benzer şekilde açık bir şekilde belirtilmediği ifade edilmiştir. Bu tür problemleri çözebilmek için düşünme (Polya, 1990) ve farklı stratejilerin dikkate alınması gerektiği belirtilmektedir. Öğrenciler bu problemlerle karşılaştıklarında, bilişsel dengelerinin bozulduğu ve zihinlerinin zorlandığı (Inoue, 2005), mevcut formüllerle çözülemeyen ve çözüm için üretkenlik ve derinlemesine analiz gerektiren (Artut ve Tarım, 2009) problemler olarak değerlendirilir. Bu problemler, öğrencilerin ilişki aramalarını, yaratıcı düşüncelerini, sınıflandırmalarını ve kanıt becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur (Altun, 2016).

Özetleyecek olursak rutin olmayan problemler daha önceden öğrenilmiş bir yaklaşımla veya belirli formüllerle çözülemeyen, çözüme ulaşmak için ilişkileri görme, verileri sınıflandırma, organize etme ve ispat gibi yeteneklere sahip olarak çeşitli eylemleri sırayla yapmayı gerektiren problemlerdir. Yani, rutin olmayan (sıradışı) problemleri çözebilmek için kavramsal bilgilerin yanı sıra üst düzey kıyaslama becerileri gerekir (Kolovou vd., 2009). Bu tür problemlerin çözümü, var olan durumun analizi, bilgilerin toparlanması, gerekli olan bilgilerin seçilmesi ve seçilenlerin düzenlenmesiyle mümkündür (Bayazıt, 2013). Rutin olmayan problemlerin çözümü için öğrencilerin sınıfta öğrenmiş olduğu yöntemlerden farklı yöntemler geliştirmesi gereklidir. Bu yöntemleri geliştirmek için matematiksel düşünme ve akıl yürütme kullanılmalıdır (Işık ve Kar, 2011). Bu nedenle rutin olmayan problemler anında çözülemediklerinden rutin problemlerden farklılık gösterir (Balcı, 2007). Öğrencileri sıradışı (rutin olmayan) problemlerle karşı karşıya bırakmak sorgulama kabiliyetlerinin gelişmesini ve günlük hayatla ilişkilendirebilmelerini sağlar (Akay vd., 2006). Bu düşünceler göz önünde bulundurursak matematik derslerinde öğrencilere rutin olmayan (sıradışı) problemler sunulması, matematik öğretiminin ezbercilikten kurtarılmasını sağlar (Koçyiğit, 2015).

1.2.2.1. Açık uçlu problemler

Açık uçlu problemler, problem cümlesinde eksik bilgiler ve çeşitli kabuller içermesi bakımından kapalı problemlerden farklıdır. Bu sebeple "iyi yapılandırılmamış (ill-structured) problemler" şeklinde bilinirler. Bu problemler, günlük yaşantıdaki çeşitli sorunları kapsar ve genellikle tek bir doğru cevaba sahip değildir (Foong, 1990).

1.2.2.2. Problem çözme

İnsan, sosyal bir varlık olup yaşamı boyunca birçok problemle karşılaşmaktadır (Andrews vd., 2004). Problem, bireyin ne yapmak istediğini bilmesine rağmen ne yapılacağını net bir şekilde bilemediği durum olarak tanımlanabilir. Problem çözme ise, ne yapılması gerektiğinin bilinemediği durumlarda yapılması gerekenin belirlenmesi şeklinde ifade edilebilir (Altun, 2014). Yani, problem çözme, kişinin amacını bilmesi fakat bu amaca hangi yolu kullanarak ulaşılacağını bilmemesi durumunda sergilediği davranışlardır (Düzakın, 2004).

Problem çözme kavramı ile ilgili çeşitli tanımlar yapılmıştır ve bu tanımlar incelendiğinde;

Mayer (1998)'e göre problem çözmenin klasik bir tanımı bulunmamaktadır. Problem sabit bir durumu tanımlarken problem çözme bilişsel süreçlerin ve aktivitelerin var olduğu dinamik bir süreci tanımlamaktadır. NCTM (2000)'e göre problem çözme, daha önceden çözüm yolunun deneyimlenmediği bir iş içerisinde bulunma durumu olarak tanımlar. Polya

(1990) ise “çözümüne ulaşmak için bir yol bulma ve mevcut karşılaşılan güçlükten kurtulma” şeklinde tanımlamaktadır. Bilişsel ve bilimsel bir araştırma süreci olan (Gök ve Sılay, 2008) problem çözme, öğrencilerin zihinsel becerilerinin gelişmesinde oldukça önemli bir faktör olup kavramları anlamalarını sağlayan araçlardandır (Ho, 2009). Problem çözmek; bir problemle karşılaşan kişinin vereceği olası tepkiyi tahmin edemeyip karmaşa yaşaması ve bu karmaşayı bilgi birikimiyle atlatabilme ihtiyacı olarak açıklamaktadırlar (Türnüklü ve Yeşildere, 2005).

Lee (2010), problem çözmenin aşağıdaki özelliklere sahip olduğunu belirtmektedir.

- Problem çözme etkinliğinin anlamlı olması için inanılır, öğrencilerin seviyesine uygun ve özgün problemler içermesi gerekmektedir.
- Problem çözme; açıklama yapma, değerlendirme yapma ve oluşturulan hipotezleri test etme gibi çeşitli karmaşık bilişsel süreçleri içermektedir.
- Problem çözme; karşılaşılan bir problemi anlayıp problemi çözmeyi denerken, öğrencilerin var olan bilgilerini tekrardan yapılandırma ihtiyacı hissetmelerine sebep olmaktadır.

Okul bağlamında problem çözme kavramını inceleyen ilk filozof John Dewey olmuştur. Dewey'e göre, eğitim ortamlarının, öğrencilerin hem zihinsel hem de fiziksel açıdan çaba göstermelerini gerektirecek şekilde düzenlenmesi gerekmektedir (Philips ve Soltis, 2004). Bu sayede kişiler, problem çözümü sürecinde mevcut deneyimlerini ve bilgilerini kullanabilir, çözüme yönelik stratejilerden faydalanabilirler (Yalçın vd., 2010).

Problem çözme, sadece doğru cevabın bulunmasının ötesinde üst düzey düşünme ve bilişsel becerilerin olduğu bir davranış biçimidir (Jonassen, 2000; Posamentier ve Krulik, 2009). Problem çözme; tahmin etme, anlama, çıkarımlarda bulunma, çözümleme, yorumlama, akıl yürütme, analiz etme, değerlendirme ve yansıtma gibi bilişsel beceriler içerir. Aynı zamanda bireylerin karmaşık durumları çözmelerine ve bilgiyi anlamalarına olanak sağlayan kritik bir zihinsel süreçtir (Özsoy, 2007). Problem çözme, matematiğin derinlemesine öğrenilmesini ve pekiştirilmesini sağlayan anlamlı ve faydalı bir öğrenme sürecidir (MEB, 2015). Lester ve O'Daffer (1988)'e göre problem çözmenin öğrenciler için çeşitli amaçları bulunmaktadır. Bu amaçlar öğrencilerin;

- Düşünme yetilerini kullanma,
- Problem çözme stratejilerini belirleyebilme ve kullanabilme,
- Problem çözmek için inanç ve tutumlarını geliştirme,
- Farklı problem tiplerini çözebilme,

- İşbirlikçi öğrenme ortamlarında problem çözebilme,
- Problem çözümünü değerlendirip çözümüyle ilgili düşüncelerini açıklayabilme,
- Çözüm yöntemlerini tartışma becerilerini geliştirmektir (Charles Lester ve O'Daffer, 1988).

Problem çözmenin; öğrencilerin beceri, bilgi edinmesi ve zihinsel gelişimleri için oldukça önemli bir katkıda bulunmasının yanı sıra matematik için de oldukça önemli katkılarının var olduğu yapılan çalışmalarla göz önüne serilmektedir (Bal, 2015; Dündar, 2015; MEB, 2018; NCTM, 2000). Bu çalışmalar bağlamında problem çözmenin, matematiğin en önemli ve en temel parçalarından biri olduğu söylenebilir. Problem çözme, matematiksel düşünme yeteneğini geliştirdiği, matematiği öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve matematik için temel bir taş olduğu söylenebilir (NCTM, 2000).

1.3. PROBLEM ÇÖZME AŞAMALARI

Problemi süreç olarak ele alan Kalaycı (2001), problem çözmeyi, herhangi bir problemin çözümüne ulaşmak için gerekli mantıksal aşamaların bilinçli bir şekilde takip edildiği davranışsal ve bilişsel bir süreç olarak tanımlamıştır. Diğer bir deyişle, problem çözme süreci aşamalı bir şekilde ilerler ve her aşama, sonraki aşamanın temelini oluşturur.

Problem çözme aşamalarının gözden geçirilip değerlendirildiği durumlarda oluşabilecek olan bütün problemlerin, en etkili şekilde çözüme ulaştırılabilecek ve problem çözme sürecinde yer alan bireylere tavsiye edilebilecek tek bir yöntem ya da çözümü yoktur (Bingham, 2004). Kimi araştırmacılara göre problem çözme aşamaları, birbirinden farklı başlıklarda ele alınsa dahi, genel itibarıyla ortak bir yapı içerisinde bulundukları ve birbirlerinden farklı olmadıkları belirtilmiştir.

Polya (1990)'ya göre problem çözme, sonuçtan ziyade bir süreç olup bu süreç dört temel aşama kullanılarak ifade edilebilir:

Problemi anlama: Problemden istenilenin ne olduğunu anlayabilme ve gerekli bilgilerin farkına varabilme sürecidir. Bu aşamada önce problem dikkatlice okunur. Daha sonra birey tarafından ifade edilerek açıklayıcı yöntemler kullanılabilir, özetlenebilir ve problem için uygun şemalar ya da şekiller çizilebilir (Baykul, 2014).

Plan yapma: Bu aşamada genellikle problemi çözmek için gerekli stratejiler oluşturulur. Bu stratejilere örnek olarak; tablo yapma, şekil ya da şema çizme, tahmin ve kontrol etme, eleme yapma, geriye dönük çalışma, liste oluşturma, akıl yürütme, denklem kurma sayılabilir.

Planı uygulama: Gereken bağlantılar kurulup çözüm stratejisi belirlendikten sonra strateji uygulanır. Bu aşamada sonuç tahmin edilip stratejinin doğru bir şekilde uygulanması kritiktir (Baykul, 2014).

Geri dönüş: Sonucun tahmine mantıksal olarak uygunluğunun ve doğruluğunun kontrol edildiği aşamadır.

Polya'nın yöntemleri genişletilerek, okuma, analiz yapma, plan oluşturma, açıklama, uygulama ve çözümü detaylandırma aşamalarını kapsayan yeni bir yapı geliştirilmiştir. Problem çözme sürecinde belirtilen adımları birbirinden bağımsız olarak ele almak mümkün olmadığından, öğrencilerin bu adımları belirli bir sırayla uygulamaları gerektiği kesin değildir. Öğrenciler, bilişsel seviyelerine bağlı olarak problemi çeşitli yaklaşımlar kullanarak çözebilirler (Olkun ve Toluk-Uçar, 2004).

Mayer (1985)'e göre ise problem çözme, problemin temsil edilmesi ve problemin çözümü olmak üzere iki kısımdan oluşan bir süreçtir. Mayer (1985)'in problem çözme sürecinin genel bir çerçevesi Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1: Problem Çözme Sürecinin Genel Bir Çerçevesi

Aşama	Alt Aşama	Yapılacaklar
Problemin Temsil Edilmesi	Problemin Anlaşılması	Problemde verilenleri anlamaya çalışma ve yeniden ifade etme. Bir problem cümlesinin nasıl iç temsile dönüştürülebileceği öğretilebilir.
	Problemin Entegrasyonu	Problemde verilenleri yorumlama. Öğrencilere bilgiyi tutarlı bir temsille nasıl ilişkilendirebilecekleri öğretilebilir.
Problemin Çözümü	Çözümü Planlama	Hangi işlemlerin hangi sırayla kullanılacağını belirleme. Öğrencilere çözüm planlarını nasıl belirleneceği ve nasıl uygulanacağı öğretilebilir.
	Planı Uygulama	Çözüm için oluşturulan planları gerçekleştirme.

Tablo 1'de görüldüğü gibi Mayer (1985)'e göre problemin temsil edilmesi, problemin anlaşılması ve problemin entegrasyonu olacak şekilde iki alt basamaktan oluşurken problemin çözümü, çözümü planlama ve planı uygulama olacak şekilde iki alt basamaktan oluşmaktadır.

Problemin hissedilmesi, anlamlandırılması ve yeniden ifade edilmesi, problemle ilgili farklı çözüm stratejilerinin sıralanması, çözüm için en uygun stratejinin seçilmesi ve

uygulanması, son olarak da çözümün değerlendirilmesi genel olarak problem çözme sürecinde takip edilmesi gereken temel adımlardır (Tertemiz ve Çakmak, 2002). Genel olarak içerik bakımından benzer olan problem çözme süreci, araştırmacılar tarafından farklı aşamalar ve farklı sıralamalar şeklinde ifade edilmektedir. Alanyazındaki farklı görüşlere göre farklı şekilde ifade edilen problem çözme sürecindeki adımlar Tablo 2’de belirtilmektedir (Tertemiz, 2017).

Tablo 2: Farklı Görüşlere Göre Problem Çözme Adımları

Montague (1992; 2008); Montague, Enders ve Dietz (2011; Akt. Mastropieri ve Scruggs ,2016).	Problemi okuma.
	Problemi açıklama.
	Problemi görselleştirme (şekil-şema çizme).
	Problemi çözmek için plan yapma (varsayımlarda bulunma).
	Problemin cevabını tahmin etme.
	Problemin çözümünü yapma.
	Problemin cevabını kontrol etme.
Shiah ve diğ.(2003; Akt. Mastropieri ve Scruggs ,2016).	Problemi okuma.
	Problem hakkında düşünme.
	Problemin çözümünde yapacağın işleme karar verme.
	Problemin matematiksel cümlesini yazma.
	Problemi çözme.
	Problemin cevabını söyleme.
MEB (2009)	Problemlerdeki her aşamayı kontrol etme.
	Problemi anlama.
	Problemi çözmek için plan yapma.
	Problemi çözme.
	Problemin cevabının doğruluğunu kabul etme.
Clements (1980; Akt. Dickson vd.,, 1984).	Probleme benzer bir problem kurma.
	Problemi okuma.
	Problemin neyi sorduğunu açıklama.
	Problemin cevabını bulmak için ne yapacağını söyleme.
	Problemin cevabını bulmak için ne yaptığını açıklama.
Noddings (1985)	Problemin cevabını yazma.
	Probleme yönelik bir temsil oluşturma.

Temsil durumuna bağı olarak çözüme yönelik plan yapma.
Çözüm planını uygulama.
Sonucu değerlendirme.

Tablo 2’ye bakacak olursak problem çözme ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Bireylerin başarılı bir şekilde problem çözülebilmesi için farklı yöntemler ve adımlar geliştirilmiştir.

- Xin (2016)’e göre problem çözme aşamaları aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır:
- Problem durumunun tespit edilmesi,
- Problem durumuna uygun olan model (şekil, şema, diyagram) oluşturulması, problem verilerinin düzenlenmesi,
- Şekil, şema veya diyagram bilgilerini matematiksel olarak ifade edilmesi,
- Problem durumunda bilinmeyeninin bulunması ve çözümün kontrol edilmesi.

Sonuç olarak problem çözme aşamaları; öğrencilerin problemi anlamlandırmasına, problemi sözel olarak veya grafik, şekil, tablo gibi temsiller kullanarak yeniden ifade edebilmesine, farklı bir deyişle problemi içselleştirmesine, problem için farklı çözüm yolları geliştirmesine ve problemin çözümünde etkin olmasına katkı sağlayan oldukça önemli bir öğretim sürecidir (Kuş ve Işık Tertemiz, 2022).

1.4. PROBLEM ÇÖZME MODELLERİ

1.4.1. John Dewey’in Yansıtma Düşünce Kuramı

John Dewey’in yansıtma düşünce kuramına göre, problem çözme modeli beş aşamadan oluşur: problemi tanıma, ilgili bilgiler toplama, hipotezler oluşturma, hipotezleri test etme ve sonuçları değerlendirme (Akt, Dinçer, 1995). Bu aşamalar farklılık gösterebilir. Problem çözme sürecine, aşamaların sırası dikkate alınmaksızın herhangi bir aşamadan başlanabilir. Ayrıca, belirtilen aşamalardan bazıları çıkarılabilir veya yeni aşamalar eklenebilir (İskender vd., 2004). J. Dewey’e göre, problemin çözümü için daha etkili yollar geliştirmek ve günlük yaşamı zenginleştirmek amacıyla sistematik bir hazırlık, çeşitli alternatiflerin değerlendirilmesi ve geniş bir deneyim birikimi gereklidir.

J. Dewey tarafından bu model kullanılmaya başlandıktan sonra bir sistem halini almıştır. Öğrencilerin ilgi ve yetenek alanında ihtiyaçlarını giderebilmek için problem çözme kavramıyla ilgili olarak, karşılaştıkları veya karşılaşıacakları problemleri ders içerisinde ifade etmeleri

gerekmektedir. Bu sebeple öğrencilere problem çözme becerilerinin sınıf ortamında kazandırılması, öğrencilerin karşı karşıya geldikleri veya karşılaşıcakları her türden problemleri çözebilmelerine yardımcı olabildiği gibi bu şekilde tasarlanan sınıf ortamları eğitimin işlevselliği bakımından oldukça önemlidir (Akt. Koray ve Azar, 2008).

1.4.2. Karl Popper’ın Problem Çözme Modeli

Gündelik yaşamda sıkça karşılaşılan problem çözme süreçlerine değinen Popper, etkin bir problem çözme için toplumun uygun bir yapıya sahip olması gerektiğini vurgular. Popper'a göre, bilimsel çalışmalar gözlemden önce problemlerle başlar ve ilk adım olarak problemin kökenlerini anlamak gerekir. Bir problemi çözmek isteyen birey, öncelikle problemi anlamalı, bunu alt birimlere ayırmalı ve bu birimler arasındaki ilişkileri belirlemelidir. Alt birimlere ayrıştırılmayan problemler genellikle başarısızlıkla sonuçlanır. Dolayısıyla, problemi çözmeye çalışan kişi, zorluğun temel nedenini bulabilmelidir (Sungur, 1997).

Bilimsel problemleri çözmede deneme-yanılma yönteminin kullanılabileceğini belirten Popper, deneme çözümleri belirlendikten sonra eleme yapılması gerektiğini savunur. Eleme sürecinin ardından yapılan eleştiriler doğrultusunda değişiklikler yapılması gerektiğini ifade eder. Popper'a göre, problem çözme sürekli bir süreçtir ve bir problemin çözümü, yeni problemlerin ortaya çıkmasına yol açar (Gökbüzoğlu, 2008; Sungur, 1997).

1.4.3. Bandura Problem Çözme ve Kendine Yeterlik Modeli

Bireylerin, problemi çözerken çevrelerinde bulunan bireylerin davranış biçimlerinden etkilendiğini belirten Bandura’ya göre; birey, çevresinde bulunan insanların problem çözümüne nasıl yaklaştıklarını taklit ederek öğrenir ve onlara benzeyecek şekillerde de kendi problemlerini çözümler (Bandura ve Walters, 1977).

Kişinin yaşamış olduğu problemi çözebileceğine dair olan umudu ne kadar artarsa problemi çözme becerisinde de o kadar artış yaşanır. Gerçekleştirilen araştırmaların sonucu da bu durumu destekler. Eğer birey bir probleme çözüm bulamayacağına inanıyorsa bu durum birey için yeni ve çözülmesi gereken bir problem oluşturur (Hall ve Lindzey, 1979).

Bandura’nın da belirtmiş olduğu gibi kendine yeterlik beklentisi, bireyin görevini başarılı bir şekilde yapabileceğine olan inancını göstermektedir. Kendine yeterlik beklentisine, kişinin bir problemle karşılaşma durumunda harekete geçmesi için göstermesi gereken sabır ve azim seviyesinin etkili olduğu tahmin edilmektedir (Lent vd., 1986).

Bandura (1977), bir davranışın kazanılması, uygulanması ve öğrenilmesinde bilişsel süreçlerin etkisi oldukça büyüktür. Birey herhangi bir davranışta bulunduktan sonra diğer

bireyler bu davranışa pozitif tepki verirse birey bu davranışı devam ettirir. Eğer, negatif bir tepki ile karşılaşırsa bu davranışı sürdürmekten vazgeçer. Böylelikle uygun görülen davranış, bireyin davranışlarında etkisi gözlemlenir ve yavaş bir şekilde yapılır. Kişinin karşılaştığı problemle başa çıkmayı denemesi için kendine yeterliğine olan inancının etkisi büyüktür. Davranışsal seçimlerde kişisel yeterlilik algısının etkisi vardır. Kendine yeterlik algısında artış görülebilmesi için bireyin kendi çabasıyla ve becerisiyle başarıya ulaşması beklenir.

1.5. MATEMATİKTE PROBLEM ÇÖZME ÖĞRETİMİ

Matematik problemleri, matematiksel düşünme sisteminin temelini atılmasında, matematiksel düşüncelerin ve yeteneklerin geliştirilebilmesinde bir araçtır (Yazgan ve Arslan, 2017). Problem çözme, matematiksel bilgilerin anlamlandırılabilmesi, anlaşılabilmesi ve bu bilgilerin arasında bağ kurulabilmesine yardımcı olur. Bu sebeple öğrencilere kazandırılan problem çözme becerileri, matematik öğretiminin nihai amacı olmalıdır (Swing ve Peterson, 1988). Matematik öğretiminde problem çözmenin temel amacı, öğrencilere birtakım beceriler kazandırmak yerine onların bağımsız düşünme sistemlerinin gelişmesini sağlamaktır (Lester, 1985). Problem çözme öğretimi öğrencilerin; matematiksel kavramları gündelik hayatta karşılaşılabilecekleri durumlar veya gündelik hayatla ilişkilendirebilecekleri problemlerin, durumların, modellerin, olayların ve bağlamların yardımıyla öğrenebileceği düşünülmekte ve bunun sayesinde matematik öğretim sürecinde öğrencilerin etkin bir şekilde yer alabileceği öğrenme ortamları oluşturabilmektedir (Van de Walle vd., 2018). Öğrenciler bir problemin çözümünü yaparken, problem durumları arasında ilişki kurabilmeleri, problemi anlayabilmeleri, problemin verilerini düzenleyebilmeleri, problemle alakalı temsilleri oluşturabilmeleri, problemi çözme stratejisi belirleyip geliştirebilmeleri, problemi çözme stratejisini problemin durumuna uyarlayabilmeleri, ulaşılan çözümün doğruluğuyla karar verebilmeleri ve yeni problem çözme durumları için kıyaslama yapabilmeleri gerekmektedir (NAEP, 2002). Matematik öğretim programının odak noktalarından biri, öğrencilere problem çözme becerisinin kazandırılmasıdır (Reusser ve Stebler, 1997).

Problem çözme öğretiminde öğrencilere; sorumluluk bilincini geliştirme, araştırma yapmaya yöneltme, matematik öğrenmek için ilgilerini artırma, kalıcı ve etkili öğrenmenin oluşturulmasına imkân sağlama, motivasyonu artırma ve bunlar gibi birçok faydasının bulunduğu görülmektedir (Fisher, 1990). “Problem çözme matematiğin odağı olmalıdır.” düşüncesini benimseyen NCTM’ ye göre, her öğrenci için okul öncesinden başlayarak problem çözebilme becerisinin kazandırılabilmesi matematik öğretim programının en temel görevidir. Bu söylemlere dayanarak matematik öğretimi bütün öğrencilere:

- Problem çözme becerisiyle yeni matematiksel bilgi edinebilmek,

- Diğer derslerde ve matematikte karşılaşılabilecekleri problemlere çözüm oluşturabilmek,
- Problemlerin çözümünde farklı stratejileri geliştirip çözüm için en uygun stratejiyi seçerek uygulayabilmek,
- Problem çözme aşamalarını takip edip uygulayabilme davranışlarını kazandırabilecek özelliklere sahip olmalıdır (NTCM, 2000).

Öğretmenlerin problem çözme öğretimi için, öğrencilerinin var olan ön bilgilerini kullanabilmelerine, çözüm yapma sürecinde farklı yolları, modelleri ve stratejileri kullanabilmelerine, bu stratejiler arasında bağlantı kurabilmelerine olanak sağlayacak problemleri kullanmaları problem çözme becerilerinin kazandırılmasında etkili olacaktır (Hines, 2008). Problem çözme öğretiminin etkili olabilmesi için öğretmenler;

- Öğrencilerin; ilgi, ihtiyaç ve hazır bulunuşluklarına uygun olan problemi seçer.
- Öğrencilerin problemi anlaması için problemin durumunu açık bir şekilde sunar.
- Problemde verilmiş olan ve istenilen bilgilerin ortaya çıkarılması için rehber olur.
- Öğrencilere problemi anlayabilmeleri, analiz edebilmeleri, problemi çözebilmeleri, sonucun tahmini ve kontrol edebilmeleri ve sonuç hakkında tartışabilmeleri için yeterli süre verir.
- Öğrencilerin probleme en uygun stratejiyi seçebilmelerine yardım eder.
- Öğrencilerle problem çözümü için kullanılabilecek farklı çözüm metodlarını tartışır.
- Öğrencilerin benzer problemlerin çözümünü yapabilmeleri için rehberlik yapar.
- Öğrencilere farklı problemlerde aynı stratejiyi kullanıp çözmelerine imkân sağlar.

Öğrencilerin grup çalışmalarında aktif katılımlarını sağlayıp matematiksel iletişimlerini geliştirir (Hatfield vd.,, 2004).

1.6. ÜST BİLİŞ

Üst biliş (Metacognition), 1970'lerde kullanılmaya başlanıp eğitim ve bilişsel psikoloji alanında ön plana çıkmıştır. Bu üst biliş kavramını ortaya çıkaran çocukların matematik problemi çözme süreçlerini inceleyen ve bununla birlikte eğitimde uygulayan ilk kişi John

Flavell'dir. Üst biliş kavramını Flavell, gelişim psikolojisi çalışmalarına ve önceden planlanmış olduğu üst bellek (meta-memory) kavramına dayandırarak 1978 yılında geliştirip literatüre sunmuştur. Üst biliş kavramı yaygın olarak, kişilerin kendi düşünme süreçlerini kontrol edebilmesi ve bilmesi olarak ifade etmektedir (Flavell, 1979; Brown, 1978). Blakey ve Spence (1990)'e göre üst biliş “düşünmeyi düşünme” ve kişinin kendi biliş sistemine, çalışmasına ve yapısına ilişkin bilgisi olarak da belirtilmiştir. Güncel bir tanımda ise Öztürk ve Ada (2023) üstbilişi, “bireyin kendi bilişsel süreçlerinin farkında olması, bilişsel süreçlerini takip etmesi, düzenlemesi ve değerlendirmesi” şeklinde tanımlamıştır. Bilişsel süreçlerin farkındalığı, öğrencileri nasıl öğrendiğinin ve neyi bildiğinin bilgisidir. Bilişsel süreçlerin kontrolü ise izleme, tahmin, değerlendirme ve planlama yeteneklerini kapsamaktadır. Üst biliş kavramı, yerli literatürde biliş üstü (Ektem, 2007), biliş ötesi (Ekenel, 2005; Akın vd., 2007; Namlu, 2004; Yabaş ve Altun, 2010) ve yürütücü biliş (Altındağ, 2008; Senemoğlu, 2009; Çalışkan, 2010) terimleriyle de ifade edilmektedir.

Paris ve Winogard (1998) bir görevi yerine getirme veya öğrenme sürecinde bireyin kendi bilişsel süreçlerini düzenlemesi olarak tanımlamıştır. Nelson (1999) üstbilişin, bilişin özel bir hali olduğunu belirterek bireyin kendi bilişleri hakkındaki bilgileri olarak tanımlamıştır. Akpunar (2011) ise üstbilişi ikinci düzey biliş yani biliş hakkındaki biliş olarak açıklamıştır. Bruning vd., (2014) üstbilişi bireyin kendi düşünme süreçleri hakkında düşünmesi olarak ifade etmiştir. Schraw ve Dennison (1994), üst bilişi, bireyin öğrenme ve anlama yeteneğini yöneten bir kavram şeklinde tanımlar. Gama (2000)'ya göre, üst biliş, bilgiyi nasıl algıladığımız, hatırladığımız ve düşündüğümüzle ilgili süreçleri ifade eder; kısacası, bildiğimiz şeylerle ilgili bilgi seviyemizi yansıtır. Senemoğlu (2009), üst bilişi, bireyin kendi bilişsel sisteminin yapısı ve işleyişi hakkında sahip olduğu bilgi olarak tanımlar. Kapa (2001), üst bilişi, bireyin kendi bilişsel süreçlerine ve matematik problemlerinde planlama, izleme, değerlendirme süreçlerine yönelik farkındalık olarak ifade eder. Cornoldi ve Lucangeli (1997) ise, üst biliş, öğrenme süreçlerinde bireyin bilişsel becerilerini değerlendirme ve bilinçli bir şekilde yönetme yeteneği olarak tanımlanır. Davidoff (1987), üst bilişi bilgi hakkında olan bilgi olarak tanımlar. Schraw (1998), bunu bireyin bilgi ve biliş süreçleriyle ilgili farkındalığı şeklinde açıklar. Abedi ve O'Neil (1996) ise, üst bilişi, bir kişinin amacına ulaşmak için sistematik bir şekilde kontrol etme ve gerektiğinde değişik stratejiler seçip kullanma olarak ifade eder. Spence ve Blakey (1990), üst bilişi üç aşamadan oluşan bir süreç şeklinde tanımlar. Bu süreç, yeni bilgiyi mevcut bilgiyle ilişkilendirmeyi, bilinçli düşünme süreçlerini ve stratejilerini seçmeyi ve son olarak planlama, izleme ve değerlendirmeyi içerir.

Hacker (1998) üstbiliş kavramını, üstbilişsel deneyim, üstbiliş beceriler ve üstbilişsel bilgi başlıkları altında irdelemiştir. Üstbilişsel deneyimini sahip olunan duyuşsal ve bilişsel durum, üstbiliş becerileri mevcut durumda yaptıkları olarak ve üstbilişsel bilgiyi ise kişinin bildiklerini bilmesi olarak açıklamaktadır. Bu araştırmalar ile birlikte üstbiliş için farklı tanımların yapılmasını da beraberinde getirmiştir. Yapılan tanımları incelendiğimizde yazarların üstbiliş ile ilgili farklı bakış açılarına sahip oldukları ve ortak bir tanımda buluşamadıkları görülmüştür. Literatür ışığında üst bilişe yönelik yapılan mevcut farklı tanımlamalar Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3: Üst Biliş Kavramı Hakkında Farklı Tanımlamalar

Araştırmacı	Üst Bilişin Tanımları
Flavell (1979)	Kişinin yeni bilgileri bilinçli olarak belleğine alıp yapılandırması, bu bilgileri gerektiğinde tarayarak en uygun olanı seçmesi ve sürekli olarak güncellenen bilgileri takip ederek bunlara dikkat etmesi anlamına gelir.
Brown (1980)	Kişilerin önceden planlanmış öğrenme süreçlerinde veya problem çözme durumlarında yürüttükleri düşünme aktivitelerini tanıyıp düzenlemeleri, üst bilişin bir parçasıdır.
Klausmeier (1985)	Üst biliş, bireyin kendi öğrenme sürecinin ve bilişsel yapısının özelliklerini kavramasıdır.
Marzano vd., (1988)	Bireyin belirli görevleri yerine getirirken hangi düşünme stratejilerini kullandığını bilmesi ve bu stratejileri etkin bir şekilde yönetmesidir.
Woolfolk (1988)	Üst biliş, kişilerin düşünme tarzlarını değerlendirmelerini ve düşünme süreçlerini kontrol ederek düzenlemelerini sağlayan gelişmiş bir düşünme yöntemidir.
Doğanay ve Kara (1995)	En temel anlamda üst biliş, kişinin kendi bilişsel süreçlerinin farkında olmasıdır. Diğer bir ifadeyle, kişinin kendi düşünme sürecini tanımasıdır.

Crick (2000)	Üst biliş, kişinin zihninde meydana gelen olaylar ve işlevler hakkında farkındalık geliştirmesini ve bu süreçleri bilinçli olarak yönlendirmesini sağlayan bir bilişsel süreçtir.
Senemoğlu (2010)	Üst biliş, kişinin öğrenme ve anlamının ötesinde, öğrenme sürecinin nasıl yürütüldüğünü anlamasıdır.
Demirel (2005)	Kişinin kendi öğrenme süreci hakkında kendi kendine içsel bir diyalog kurmasıdır.

Tablo 3'te sunulmuş olduğu gibi, üst biliş kavramları arasında farklılıklar bulunmaktadır ve genellikle bilişsel süreçlerle birlikte ele alınmaktadır. En yaygın tanımıyla, üst biliş, bireylerin kendi biliş süreçlerini fark etmeleri ve bu süreçleri bilinçli olarak yönetmeleri anlamına gelir (Jager, Jansen ve Reezigt, 2005). Matematiksel bir perspektiften bakıldığında ise, üst biliş; problem çözme ve akıl yürütme gibi becerileri yönlendiren üst düzey bir düşünme yeteneği olarak tanımlanır. Bu, kişilerin karmaşık problemlerle başa çıkmalarına ve en etkili çözüm stratejilerini seçmelerine yardımcı olur (Metcalf, 1996; Ormrod, 2003).

Yapılan araştırmalar ile üstbilişsel becerileri gelişmiş öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini düzenleyebildiğini ve üzerine düşünebildiğini belirtmişlerdir. (Duman, 2008). Üstbilişsel becerileri gelişmiş öğrencilerin ise bazı özellikleri şöyle sayılabilir (Öztürk, 2022):

- Hangi stratejiyi nerede ve ne zaman kullanacağını bilir,
- Üstbilişsel sorgulamalar yaparak hatalarını belirleyebilir,
- Çözümün doğruluğu hakkında geçerli akıl yürütmeler yapabilir.
- Öğrenme sürecini izleyerek eksik yönlerini belirleyebilir,
- Kendi bilgisinin ve öğrenme sürecinin farkındadır,
- Matematik öğrenmede ve problem çözmede başarılıdır,

Üstbilişsel becerileri gelişmiş öğrenciler yukarıda belirtilen özellikleri sergilerken üstbilişsel becerileri gelişmemiş veya daha az gelişmiş öğrenciler ise şöyle özellikler sergileyebilir (Öztürk, 2022):

- Hangi bilgiyi ne zaman kullanması gerektiğini bilmediğinden problem çözmede yeterince başarılı olamayabilir,
- Stratejileri etkili kullanamaz,

- Hatalarını belirlemede başarılı olamayabilir, çözümün doğruluğu hakkında geçerli akıl yürütmeler yapamayabilir
- Sahip olduğu bilginin ve nasıl öğrendiğinin farkında değildir,
- Öğrenme sürecini izleyemediği için eksik yönleri belirleyemez.

Yukarıdaki özelliklere göre üstbilişsel becerileri gelişmiş öğrencilerin matematik öğrenme ve problem çözmede başarılı olma oranının daha yüksek olduğu ifade edilebilir. Bunun sonucunda üstbilişsel öğretim ön plana çıkmaktadır.

1.6.1. Üst Biliş ve Biliş Kavramları

Üst biliş, yalnızca bir kavram olarak değil, bilişin bir parçası olarak değerlendirilir. Bu kavram, biliş ile birlikte daha anlamlı hale gelir ve bilişten tamamen bağımsız bir şekilde tanımlanması zordur (Akpınar, 2011). Eğitim bilimleri açısından, biliş, bilginin kullanımını ve kazanımını kapsayan bir terim olarak ele alınır. Biliş, genellikle bir şeyi anlama ve farkında olma olarak tanımlanırken, üst biliş ise bu anlama ve öğrenmenin ötesinde, öğrenme sürecinin nasıl yürütüldüğüne dair bir bilgi ve farkındalık olarak açıklanır (Uslu, 2010). Mayer ve Weinstein (1986), bilişi, bilgiyi içselleştirebilme süreci olarak tanımlarken, üst bilişi bu süreci yönlendirme ve denetleme konusundaki bireysel bilgi olarak tanımlamışlardır. Brown (1980)'a göre, biliş ve üst biliş arasındaki fark, üst bilişi duruma uygun olarak kullanma ve bilişin farkında olma olarak belirtmiştir. Her ne kadar biliş ve üst biliş arasında bazı ortak yönler bulunabilse de, bu iki kavramın birbirinden farklı olduğu görülmektedir.

1.6.1.1. Üstbilişsel beceriler

Üst biliş becerileri, problem çözme sürecinin yönlendirici unsurları olarak kabul edilir (Depaepe vd., 2009). Literatürde, bu beceriler genellikle tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme olarak tanımlanır. (Cornoldi ve Lucangeli, 1997; Deseote vd., 2001). Sternberg ve Hartman (1993) üst biliş becerilerini, duyuşsal, üst bilişsel ve bilişsel faktörlerin etkileşimi sonucunda oluşan bir yapı olarak tanımlarlar. Bu beceriler, planlama yapmayı, öğrenme süreçlerini değerlendirmeyi, hataları belirleyip düzeltmeyi, öğrenmeyi kontrol etmeyi, uygun stratejiler seçmeyi, çıktıların değerlendirilmesini, ilerlemenin izlenmesini ve stratejilerin uygunluğunu değerlendirmeyi kapsamaktadır.

1.6.1.2. Tahmin

Tahmin becerisi, öğrencilerin öğrenme sürecinin hedeflerini, süresini ve özelliklerini değerlendirmelerini kapsar. Bunun yanı sıra, öğrencilerin görevlerin zorluklarını önceden tahmin etmeleri ve bu tahminlere dayanarak beklentilerini düzenlemeleri gerekir (Desoete,

2008). Problem çözmeye başlamadan önce, tahmin becerisi, sürecin başarılı olabilecek noktalarını veya olası hataları belirlemeyi içerir (Cornoldi ve Lucangeli, 1997). Lucangeli ve Cornoldi (1997), süreç öncesi yapılan tahminlerin bilişsel ilerlemeyi etkilediğini ifade etmiştir. Ayrıca, Roeyers, Desoete ve Huylebroeck (2006) tarafından yapılan bir araştırma, tahmin becerisiyle değerlendirme becerisi arasında olumlu bir bağlantının olduğunu ortaya koymuştur. Öğrencilerin, süreç başlangıcında yaptıkları tahminlerin doğruluğunu değerlendirme aşamasında kontrol etmeleri ve elde ettikleri sonuçları tahmin ettikleri cevaplarla karşılaştırmaları gerekmektedir.

1.6.1.3. Planlama

Planlama, üst biliş becerilerinden biridir ve öğrenme sürecini düzenleme ile hedeflere ulaşmak için uygun yöntemleri belirlemeyi kapsar (Desoete, 2008). Cornoldi ve Lucangeli (1997), planlamayı, süreci yürütmek için gereken adımları belirleme yeteneği olarak tanımlarlar. Kendi ilerlemelerini düzenleme fırsatı verir planlama öğrencilere; bu süreçte, problemi çözme ve sonuca ulaşma yollarını belirlerler öğrenciler. Hangi adımları, ne zaman ve nerede atacaklarını belirlemelerine yardımcı olur planlama, ana hedeflerine ulaşmak için. Planlama sürecinde kendilerine şu soruları sormalarını önerir Schraw (2001): "*Amaç nedir? Hangi bilgilere ihtiyacım var? Hangi stratejileri kullanmalıyım?*"

1.6.1.4. İzleme

İzleme becerileri, performans sırasında planı değiştirmek ve problemi belirlemek gibi bilişsel becerileri öz-düzenleme ve kontrol olarak ifade eder (Desoete, 2008). Cornoldi ve Lucangeli (1997), izleme becerisini, planı uygulama sırasında kullanılması gereken stratejilerin farkında olabilme olarak tanımlamıştır. İzleme süreci içinde öğrencilerin kendilerine şu soruları sormaları beklenir (Schraw, 1998):

- Doğru bir şekilde anlayabildim mi?
- Amacıma ulaşabilir miyim?
- Değişiklikler yapmam gerekir mi?

Beyer (1988), izleme becerilerini şu şekilde tanımlar: amaçları akılda tutma, plana sadık kalma, uygun işlemleri seçme, alt hedefler gerçekleştiğinde yapılacakları bilme, bir sonraki adıma ne zaman geçileceğine karar verme, hataları fark etme ve engelleri aşma yollarını bilme.

1.6.1.5. Değerlendirme

Sürecin sonunda, değerlendirme becerisi devreye girer. Bu beceri, problem çözme süreci ve sonuçlar hakkında genel bir yargıya varmayı ve uygulanan strateji ile işlemlerin geçerliliği hakkında son kararı vermeyi içerir (Schlatter-Hessels, 2010). Desoete ve arkadaşları (2002), değerlendirmeye yönelik altı etkinlik belirlemiştir. Bunlar şunlardır:

- Cevabın özetlenmesi,
- Cevabın hakkında düşünme,
- Problem sürecinde nelerin iyi yapıldığını ve sonucunu düşünme,
- Sonuçları problemin doğasıyla bağlantılı olarak düşünmek, gelecekte benzer problemlerle karşılaşma olasılığını değerlendirmek ve problemi gerçek yaşam koşulları çerçevesinde ele almaktır.

Değerlendirme aşamasında öğrencilerin kendilerine sorması gereken sorular aşağıdaki gibidir (Schraw, 1998):

- Amacıma ulaşabildim mi?
- Süreçte hangi alanlarda başarılı olduğumu nasıl belirlerim?
- Başarısız olduğum kısımlar nelerdir?
- Gelecek zamanda neleri daha farklı yapabilirim?

Üstbiliş becerileri, problem çözme sürecinin başından sonuna kadar etkili bir şekilde rol oynar. Hessels-Schlatter (2010) bu becerilerin düşünme ve öğrenme üzerinde büyük bir etkisi olduğunu vurgular. Öğrenme zorluğu yaşayan bireylerde, bu becerilerin diğer bireylere kıyasla daha az gelişmiş olduğu ifade edilmiştir. Araştırmalar, üstbiliş becerilerinin öğrencilere kazandırılabilirliğini ortaya koymuştur (Demircioğlu, 2008; Desoete vd., 2001; Flavell, 1976; Pilten, 2008; Schoenfeld, 1985). Üstbiliş becerilerinin öğrencilere kazandırılmasının, onlara üstbilişsel deneyimler yaşatmakla mümkün olduğu belirtilmiştir (Senemoğlu, 2008). Ayrıca, Goos ve arkadaşları (2000), üstbiliş becerilerine sahip öğrencilerin problem çözme sürecinde sergilemeleri gereken davranışları aşağıdaki şekilde tanımlamıştır.

Problem çözme sürecine başlamadan önce öğrenciler şu adımları izlemelidir:

- Problem birkaç kez okunur.
- Problemin neyi gerektirdiğinden emin olur.
- Problemi kendi kelimeleriyle yeniden ifade eder.

- Daha önce benzer bir problemle karşılaşmış olup olmadığını değerlendirir.
- Problemi çözme konusunda yetkin olup olmadığını belirler.
- Problemin içeriğinde verilen bilgileri tanımlar.
- Problemin çözümü için hangi yöntemleri kullanabileceğini düşünür.

Problemi çözerken öğrenciler şu adımları takip etmelidir:

- Çözümü adım adım kontrol eder.
- Hata yaptığında, gerekirse işlemi baştan başlatır.
- Doğru bir şekilde ilerleyip ilerlemediğini değerlendirmek için problemi tekrar okur.
- Çözüme yaklaşmış olup olmadığını değerlendirir.
- Çözümünü tekrarlaması gerektiğinde, alternatif yaklaşımlar dener.

Problemi çözdükten sonra öğrenciler şu adımları izlemelidir:

- İşlemlerdeki hatalarını belirlemek için çözümlerini gözden geçirir.
- Problemi yeniden okuyarak çözüm sürecini değerlendirir.
- Sonucun mantıklı olup olmadığını sorgular.
- Problemi çözmek için alternatif çözüm yollarını düşünür.

1.6.2. Üst Biliş Modelleri

Üst biliş, farklı yazarlar tarafından çeşitli şekillerde tanımlanan ve birçok unsuru kapsayan karmaşık bir kavramdır (Brown vd., 1983). Bu karmaşıklığı daha anlaşılır hale getirmek amacıyla, yazarlar üst bilişle ilgili çeşitli modeller geliştirmiştir. Bu modeller, üst bilişin karmaşık yapısını daha basit bir biçimde sunmayı hedefler. Literatür taraması yapıldığında, üst biliş için birçok model bulunduğu görülmektedir. Bu modeller arasında Flavell (1979), Schraw ve Moshman (1995), ve Brown (1987) tarafından oluşturulanlar öne çıkmaktadır. Aşağıda, bu modeller kısaca açıklanmıştır.

Flavell'in (1979) modeline göre, üst biliş dört temel bileşenden oluşur. Bu bileşenler şunlardır: üst biliş bilgisi, üst biliş deneyimi, bilişsel hedefler (görevler) ve bilişsel stratejiler.

Üst biliş bilgisi, kişinin kendi bilişsel süreçleri ve faaliyetleri hakkındaki deneyim ve bilgilerinden oluşur. Bu bilginin şekillenmesini etkileyen çeşitli etkileşimli değişkenler vardır.

Bu değişkenler, bireye 6zg6 fakt6rler, g6revle ilgili unsurlar ve kullanılan stratejileri içerir (Ponnusamy, 2002).

Birey değişkeni, Kişinin kendi bilişsel s6relerinin ve başkalarının bilişsel s6relerinin farkında olması ve bu s6relerin 6zellikleri hakkında oluşturduğu genellemeler ile inançlardan oluşur. 6rneğin, bir kişinin bir konuyu okumak yerine dinlemeyi tercih ederek daha iyi 6ęrendięini bilmesi, sessiz bir ortamda çalışarak daha iyi anladığını d6ř6nmesi ya da çevresindeki bir kişinin sosyal duyarlılığının diğerlerinden daha y6ksek olduğunu d6ř6nmesi birey değişkeni kapsamında değerlendirilebilir.

G6rev değişkeni, Bir amaca ulaşmak ve bilişsel g6revi tamamlamak için gereken bilgiyi ifade eder. Bu değişken, 6ęrencilerin hedeflerine ulaşabilmek için nelerin gerekli olduğunu anlamalarına ve plan yapmalarına yardımcı olur. 6rneğin, bir 6ęrencinin matematik problemini 6zerken hangi form6llerin kullanılacağını bilmesi, g6rev değişkeninin bir 6rneği olarak verilebilir.

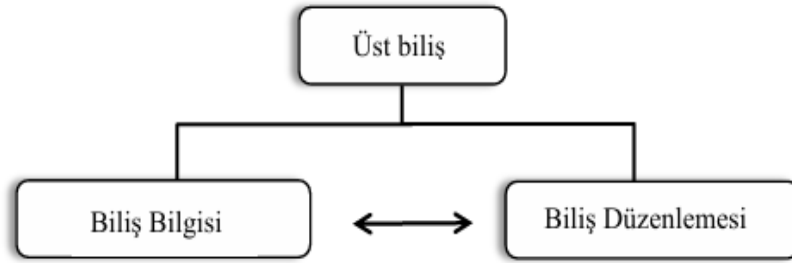
Strateji değişkeni, belirli bir hedefe ulaşmak için hangi stratejinin en uygun olduğuna dair bilgiyi ifade eder. Bu değişken, kişinin problemin 6z6m6 için kullanılacak stratejileri belirlemesini, bir 6z6m planı oluşturmasını, bu planı uygulamasını, elde ettiği sonuçları değerlendirmesini ve stratejilerinin ne zaman ve nerede kullanılacağını bilmesini kapsar. 6st bilişsel bilgilerin çoğu, bu değişkenlerin ikisinin veya 66n6n etkileşimi ve birleşimi sonucunda ortaya çıkar (Flavell, 1979).

Bilişsel hedefler, bilişsel etkinliklerin başarılı bir şekilde tamamlanabilmesi için belirlenen amaçlardır. Bu hedeflere ulaşmada ve beklenen başarıyı sağlamakta, kişinin sahip olduğu 6st biliş bilgisi ile geçmiş deneyimlerinden kazandığı 6st bilişsel tecr6beler kritik bir rol oynar.

Bilişsel stratejiler, kişinin 6st biliş bilgisi doğrultusunda belirlediği bilişsel hedeflere ulaşmak amacıyla kullandığı y6ntemlerdir. Bu stratejiler, kişinin bilişsel s6relerini etkin bir şekilde planlamasına, d6zenlemesine ve izlemesine yardımcı olur. Bu s6reler, bilginin çeşitli aşamalarda nasıl kullanılacağını ve nasıl aktarılacağını belirlemede kritik bir rol oynar. Bilişsel stratejiler, bireyin 6ęrenme ve problem 6zme s6relerini daha verimli hale getirmek için gereken adımları ve teknikleri içerir. B6ylece, bireyler bilginin farklı durumlara uygun olarak nasıl kullanılacağını ve gerektiğinde nasıl d6n6řt6r6leceğini y6netme yeteneği kazanır. Bu stratejiler sayesinde, bilişsel s6relerin d6zenlenmesi ve kontrol edilmesi m6mk6n hale gelir, bu da 6ęrenme ve bilgi uygulamalarında daha etkili ve başarılı sonuçlar elde edilmesine olanak tanır.

Üst biliş deneyimi, bilişsel etkinlik öncesinde, sırasında veya sonrasında ortaya çıkan yaşantılardır. Bu deneyimler, kişinin mevcut üst biliş bilgisiyle etkileşim içerisinde ve genellikle bu bilginin ötesinde bir boyut da içerir (Flavell, 1979; Senemoğlu, 2010). Kişi, bilişsel hedeflere ulaşmak için üst biliş deneyimlerinden elde ettiği bilgiler doğrultusunda hangi stratejilerin etkili olacağına karar verir ve bu stratejileri uygular. Hedeflere ulaşırsa, kullanılan stratejilerin ve bilgilerin doğruluğu teyit edilmiş olur. Eğer hedeflere ulaşılamazsa, yeni deneyimler sonucunda mevcut bilgiler tekrar gözden geçirilir ve gerekirse stratejiler yeniden düzenlenir.

Brown (1987) tarafından yapılan tanıma göre, üst biliş, problem çözme ve öğrenme süreçlerinde düşünme süreçlerini düzenlemek ve bu süreçlerin farkında olmak anlamına gelir. Bu model, iki temel bileşenden oluşur: "biliş bilgisi" ve "biliş düzenlemesi." (Şekil 2).

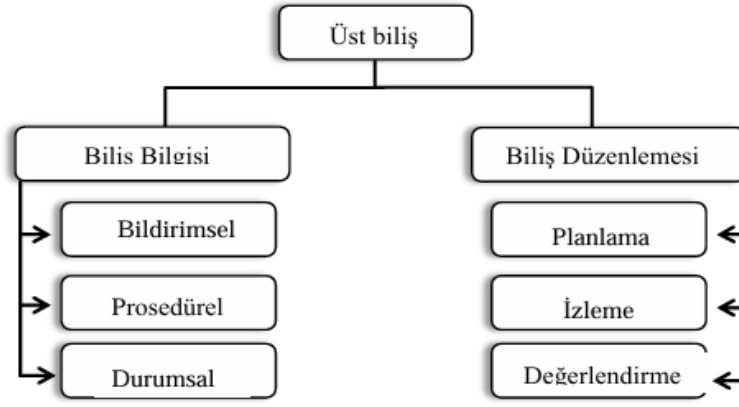


Şekil 2: Brown (1987) Üst Biliş Modeli

Biliş bilgisi, kişinin öğrenme süreçlerinde kullandığı bilişsel stratejilerin ve süreçlerin farkında olmasını ifade eder. Aynı zamanda, bireylerin kendi bilişsel yeteneklerini ve sınırlarını tanıması olarak da değerlendirilebilir.

Biliş düzenlemesi, kişinin öğrenme sürecini kontrol etmek ve düzenlemek amacıyla gerçekleştirdiği eylemler ve etkinlikleri içerir. Aynı zamanda, öğrenme sırasında yapılan bilişsel düzenlemeler olarak da adlandırılabilir.

Schraw ve Moshman (1995), Brown (1987)'in önerdiği üst biliş modelini yeniden değerlendirmiş ve detaylı bir şekilde incelemiştir. Brown'ın iki ana boyuttan oluşan üst biliş modeline alt boyutlar ekleyerek daha kapsamlı hale getirmişlerdir. Schraw ve Moshman (1995) tarafından geliştirilen üst biliş modelinde, biliş bilgisi ve biliş düzenlemesi olmak üzere iki ana boyut tanımlanmıştır. Bu modelde biliş bilgisi, üç alt boyuta ayrılmıştır: bildirimsel biliş, prosedürel biliş ve durumsal biliş (Şekil 3).



Şekil 3: Schraw ve Moshman'ın (1995) Üst Biliş Modeli.

Kişinin kendi bilişsel süreçlerine dair bilgisi anlamına gelen biliş bilgisi boyutunun alt boyutları şunlardır (Schraw ve Moshman, 1995):

Bildirimsel biliş, bireylerin kendi bilişsel süreçleri ve öğrenme stratejileri hakkında sahip oldukları bilgiye işaret eder. Bu, kişilerin hangi stratejilerin ne zaman ve hangi koşullarda etkili olduğunu anlamalarını içerir.

Prosedürel biliş, belirli görevleri veya problemleri çözmek için gereken yöntem ve stratejilere dair bilgiyi ifade eder. Bireyler bu bilgiyle, öğrenme ve problem çözme süreçlerinde hangi yaklaşımların kullanılacağını belirlerler.

Durumsal biliş, farklı öğrenme ve problem çözme durumlarına uygun stratejilerin seçilmesine yönelik bilgiyi kapsar. Bu, bireylerin belirli bir bağlamda hangi stratejilerin daha etkili olduğunu değerlendirebilmelerini sağlar.

Biliş düzenlemesi boyutu ise üç temel alt boyuta sahiptir; planlama, izleme ve değerlendirme.

Planlama, öğrenme veya problem çözme sürecine başlamadan önce hedefler koyma ve bu hedeflere ulaşmak için gerekli stratejileri seçme aşamasını içerir. Bu aşamada bireyler, ne tür bir yaklaşım benimseyeceklerini belirlerler.

İzleme, sürecin yürütülmesi sırasında bireyin kendi performansını gözlemlemesini ifade eder. Bu, bireylerin ne kadar başarılı olduklarını değerlendirmelerini ve gerekli görüldüğünde stratejilerini ayarlamalarını sağlar.

Değerlendirme, sürecin sonunda, elde edilen sonuçları analiz etme ve kullanılan stratejilerin ne kadar etkili olduğunu değerlendirme aşamasıdır. Bu aşama, gelecekteki süreçler için öğrenilen derslerin belirlenmesine yardımcı olur.

Üst bilişsel modeller incelendiğinde, genellikle iki ana boyutun öne çıktığı görülür: üst biliş bilgisi ve üst biliş düzenlemesi. Bu iki boyut arasındaki ilişki oldukça önemlidir (Flavell, 1987; Mazzoni ve Nelson, 1998; Schraw ve Moshman, 1995). Üst biliş bilgisi, bireylerin stratejilerini neden, ne zaman ve hangi durumlarda kullanacaklarına dair sahip oldukları bilgiyi ifade eder. Bu bilgi, kişilerin öğrenme ve problem çözme süreçlerinde uygun yöntemleri ve stratejileri seçmelerini sağlar. Üst biliş düzenlemesi ise, bilişsel süreçlerin planlanması, kontrol edilmesi ve değerlendirilmesi ile ilgili faaliyetleri kapsar. Bu boyut, bireylerin öğrenme ve problem çözme süreçlerini daha etkin bir şekilde yönetmelerine yardımcı olur (Hargrove ve Nietfeld, 2014).

1.6.3. Üstbiliş Stratejiler

Strateji, bir amaca ulaşmak için izlenen en kısa yol olarak tanımlanır ve eğitim süreçlerinde belirli bir hedefe ulaşmak için uygulanan plan veya yöntemleri ifade eder. Bilişsel stratejiler, bilgiye erişimi, bu bilgiyi kullanmayı ve bilgiyi depolama süreçlerini kapsar. Üst biliş stratejileri ise bilişsel stratejileri yöneten ve bu süreçleri kapsayan stratejilerdir. Bu tanıma göre, üst biliş stratejileri problem çözme sürecinde hedefe ulaşmayı destekleyen süreçleri yönlendirmeyi ifade eder. Örneğin, kaynakların belirlenmesi, bu kaynakların kullanım sırasının planlanması, uygulama aşamasının gerçekleştirilmesi ve bu uygulamanın değerlendirilmesi, üst biliş stratejilerine örnek olarak verilebilir. Problemi okumak bilişsel bir strateji iken, belirli aralıklarla okumayı durdurup anlamını kontrol etmek ise üst bilişsel bir stratejidir.

Sternberg (1983), problem çözme sürecinde dokuz farklı üst biliş stratejisi tanımlamıştır. Bu stratejiler arasında problemi tanımlama, bir süreç seçme, strateji belirleme, temsil biçimi belirleme, kaynak seçme, ilerlemeyi izleme, geri dönüşlere duyarlı olma, geri dönüşleri birleştirme ve seçilen stratejileri uygulama yer alır. Garofalo ve Lester (1985), öğrencilerin matematik becerilerini geliştirme sürecini dört aşamaya ayırmıştır: oryantasyon, organize etme, uygulama ve doğrulama. Problemi anlamak ve değerlendirmek oryantasyon aşamasında yapılırken; eylemleri seçmek ve etkinlikleri planlamak organize etme aşamasının bir parçasıdır. Planlara uygun davranışları izlemek uygulama aşamasını kapsar ve alınan kararlarla uygulanan planların sonuçlarını değerlendirmek doğrulama aşamasıdır.

1.7. ÜSTBİLİŞE DAYALI ÖĞRETİM

Yapılan çalışmalarda üstbiliş problem çözme becerisi ve matematik başarısı için önemli bir faktör olduğunu ve başarıyı arttırdığını göstermiş ve bu araştırmalarda görülmektedir ki öğrenmeyi artırmak için üstbilişsel stratejilerini kullanmak gerekir. Bu araştırmaların sonuçlarına göre kişilerde bağımsız düşünme becerilerinin geliştirilmesinde ve ilerlemesinde düşünme stratejilerinin önemi fazladır (Pehlivan, 2012). Bu önemi nedeniyle üstbilişsel becerilerin öğretimini esas alan çok fazla öğretim yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden bazıları murder tekniği, crime tekniği ve improve tekniğidir.

1.7.1. Murder Tekniği

Bunlardan yöntemlerden ilki Murder tekniğidir. Hythecker, Dansereau ve Rocklin (1988) tarafından senaryo temelli iş birliğine dair geliştirilen bu teknik adını aşamalarındaki akrostişten almaktadır. Bu stratejiyi oluşturan adımlardan ilki ruh hali (Mood) aşamasıdır. Bu aşamada yer alan öğrencilerin çalışma planı hazırlaması, zaman çizelgesi oluşturması ve öğrenme üzerine odaklanması sağlanmaktadır. İkinci aşama da anlama (Understand) aşamasıdır. Bu aşamada yer alan öğrenci öğrenmeyi gerçekleştirmek için gereken anahtar kavramları belirlemektedir. Anlama aşamasından sonraki aşama olan hatırlama (Recall) aşamasına geçilmektedir. Hatırlama aşamasında kişi öğrenmenin kapsamını belirler ve bunu özgün şekilde ifade edebilmektedir. Özümseme aşamasında (Detect) kişinin öğrendiklerini yansıttığı aşama olarak açıklanmıştır. Bu aşamada öğrenciler önemli gördükleri kısımları ve anlamada güçlük yaşadığı bölümleri yeniden çalışarak öğrenmektedirler. Genişlet (Elaborate) aşaması bilginin uygulanması için kişinin kendi kendine sorular sorduğu aşamadır. Gözden geçir (Review) aşaması ise izleme sonunda hatalar varsa onların analiz edilmesidir. Bu aşamada çalışma yöntemlerinin değiştirilmesi ya da duruma uygun olarak uyarlanması söz konusudur (Ariani, 2015).

1.7.2. Crime Tekniği

Üstbilişe dayalı yöntemlerden ikincisi Crime'dır. Teong (2000) araştırmasında crime stratejisini uygulamıştır. Bir üstbilişsel akrostiş stratejisi olan crime stratejisinin uygulama adımları aşağıda belirtildiği gibidir:

Dikkatli okuma (Careful reading): kişi problemi tam anlamıyla anlaması ve amacının ne olduğunu belirlemesidir.

Uygun stratejiyi seçme (Recall possible strategies): Problemin çözümü için uygun olacağını düşündüğü stratejiyi önceki çözümlerinden yola çıkarak seçer ya da hatırlar.

Stratejiyi uygulama (Implement strategy): Belirlenen stratejiyi planlandığı şekilde uygulamasıdır.

İzleme (Monitor): Stratejinin doğru uygulanıp uygulanmadığını belirleyebilmek için o kişinin kendi kendisine belli sorular sormasıdır.

Değerlendirme (Evaluation): Sonuçlar işlemsel olarak kontrol edilip ve mantıklı olup olmadığı ise tartışılır.

1.7.3. Improve Tekniği

Ortaöğretim öğrencilerine uygun olan diğer bir üstbilişsel öğretim tekniği ise İsrail’de Mevarech ve Kramarski (1997) kişileri tarafından geliştirilmiş olan Improve tekniğidir. Bu teknik, sosyal biliş ve üstbilişte bulunan güncel teorilere dayanmakta olup birbirine bağlı olan üç ana bileşenden oluşur. Bu bileşenler; üstbilişsel etkinlikler, akran etkileşimi ve sistematik geri bildirim düzeltme-zenginleştirmedir. Üstbilişsel akrostiş stratejisi olan bu tekniğin adımları şu şekildedir:

Giriş (Introduction): Bu basamakta öğretmen yeni bir konu hakkında öğrencilerine bilgilendirme yaparak bu bilgileri önceki bilgilerine dayandırmayı hedefler. Bu basamak güdüleme aşamasıdır.

Üstbilişsel sorgulama (Metacognitive Questioning): Bu basamakta öğrencilerin üstbilişsel sorgulama yapması beklenir.

Uygulama (Practicing): Bu basamakta öğrencilere gereken materyaller verilir ve uygulama yapmaları istenir.

Gözden geçirme (Reviewing): Bu basamakta öğrencilerin yapmış oldukları uygulama incelenir eğer bir hata veya eksik varsa düzeltilmesi istenir.

Bilişsel süreçlerde uzmanlık (Obtaining Mastery): Bu basamakta öğrencilerin konu ile ilgili uzmanlaşmasına olanak sağlanır.

Doğrulama (Verification): Bu basamakta öğrenciler yapmış oldukları uygulamaları kendi bilişsel süreçlerini kullanarak değerlendirir.

Zenginleştirme (Enrichment): Bu basamak, öğrencilerin tüm basamakları tam olarak idrak ettiği aşamadır.

1.8. PROBLEM ÇÖZME VE ÜSTBİLİŞ

Problem çözme, üstbiliş alanındaki çalışmalarda sıkça karşılaşılan bir konudur. Bunun nedeni, bilişsel ve üstbilişsel yapıların iç içe geçtiği karmaşık bir süreç olmasıdır. Problem çözme sürecinde, öğrencilerden sadece sonuç odaklı olmaları değil, aynı zamanda sahip oldukları ön bilgileri kullanmaları, planlar yapmaları ve bu planları uygulamaları beklenir. Ayrıca, süreci yönetip denetlemek için üstbilişsel becerileri etkin bir şekilde kullanmaları gerekmektedir. Goos, Galbraith ve Renshaw (2002) ile Garofalo ve Lester (1985), üstbiliş ile problem çözme kavramları arasındaki ilişkinin incelenmesinin, problem çözme becerisine katkıda bulunmanın yanı sıra problem çözümünde başarı ve başarısızlığı açıklayabilmek için oldukça etkili olduğunu belirtmiştir. Desoete ve arkadaşları (2002), öğrencinin problem çözme sürecinde göstermesi gereken üstbilişsel faaliyetleri üstbiliş becerileri olarak açıklamış, Arzt ve Armour-Thomas (1992) ise bu faaliyetleri problem çözme basamakları şeklinde ele almıştır. Üstbiliş, problem çözme sürecinin başından sonuna kadar olan tüm aşamaları etkilemektedir.

Öğrencilerin birçoğu problem çözüm sürecinde başarısız olmakta ve bu başarısızlık sebebiyle öz güvenlerini kaybetmektedir. Genellikle matematiğe ve problem çözümlerine yönelik olumsuz bir tutum gösterirler. Matematik problemlerini çözmek için üstbilişsel ve bilişsel zorluklar öğrencilerde olumsuz tutumlara neden olmaktadır (Tzohar-Rozen ve Kramarski, 2017). Öğrencilere problem çözmenin öğretilmesinin zor olması, problem çözme sürecinde bulunan aşamaların uygulanmasında yetersiz olmalarından kaynaklanmaktadır. Bu yetersizliğin ana sebebi ise, öğrencilerin problem çözüm sürecinde önemli olan yürütücü biliş becerisine sahip olmamalarıdır. Problem çözme sürecinin ve adımlarının uygulanmasında üstbiliş oldukça büyük oranda etkilidir (Pehlivan, 2012). Üstbiliş, kişinin öğrenme ve problem çözme sürecinde oldukça önemli olan bilişin en iyi biçimde kullanılmasına olanak sağlar. Üstbiliş, bilişsel faaliyetlerin etkili olmasını sağlayarak kişinin öğrenme gücünü arttırabilen bir unsurdur (Hıdıroğlu, 2018).

Problem çözme, öğrenme, kavrama, bellek, akıl yürütme gibi bilişsel süreçlerin gözlemlenmesi ve bu gözlemlerin ışığında bilişsel süreçler içerisinde düzenleme yapmak için sıklıkla üstbilişe başvurulmaktadır (Karakelle, 2012). Kapa (2001), üstbiliş süreçlerinin kullanılması, problem çözme süreçlerini destekleyeceği ve amaca ulaşmayı kolaylaştıracağı, kişilerin kullanmış oldukları stratejileri gözlemlmelerini ve kontrol edebilmelerini geliştireceği öne sürülmüştür (Özsoy, 2007). Üstbilişin sayesinde birey öğrenme sürecinde kendisinin bilişsel sürecini izleyerek onu başarısızlığa iten nedenleri belirler, nerede hata yaptığını bilir, hatalı stratejilerin farkında olur (Arıcan Demir, 2013). Öğrenciler bilişsel

süreçleri içerisinde bilgilerini etkili şekilde kullanıp başarılı bir performans gösterirler ve böylelikle üstbilişsel sürece dâhil olurlar (Akçam, 2012).

Üstbiliş ve biliş kavramları üzerine yapılan araştırmaların yapı taşı problem çözme becerisi oluşmuştur (Tekercioğlu, 2019). Genellikle rutin olmayan problemlerin çözümü öğrenciler için güçlük oluşturmaktadır. Öğrencinin bilgiyi transfer edebilmesi bu zorlukların önüne geçme yöntemlerinden biridir. Problem durumu ile karşılaştıklarında öğrencilerin ne yapacaklarını bilmeleri tek başına yetersizdir. Bu sebeple eğitimciler bilgiyi transfer etme üzerinde durmalıdır. Ayrıca kişilerin üstbilişsel süreçlerini nasıl ve ne şekilde kontrol edeceğini bilmesi oldukça önemlidir (Mayer, 1998). Clark (1998) beş basamakta başarılı ve başarısız öğrencilerin üstbiliş stratejilerini açıklamaktadır. Aşağıdaki Tablo 4’de bu basamaklar karşılaştırmalı bir şekilde sunulmuştur.

Tablo 4: Clark (1998)’e Göre Beş Aşamada Başarılı ve Başarısız Öğrencilerin Üstbilişsel Stratejileri

Üstbiliş Stratejileri	Başarılı öğrenci	Başarısız Öğrenci2
Planlama	Yeni bir problemle karşılaştığında, çözümü için neler yapabileceğini düşünür, sonuca ulaşabilmek için plan yapar, kaynakları ve zamanı en uygun şekilde organize eder.	Yeni bir problemle karşılaştığında ne yapması gerektiğini belirleyemez, eski bilgilerinin kullanamaz ve rasgele yollar dener ve aklına ilk yolu uygulamaya çalışır.
Seçme	Karışık durumlarda çözüme ulaşmasına yardım edecek önemli unsurları belirleyebilir; izleme, dinleme ve çözümleme yapabilir.	Ne yapacağını nereye bakacağını bilemez. Her şey önemlidir. Çok geçmeden yeni bilgi akışından bunalır ve detaylarda boğulur. Uygun olmayan seçimler yapabilir.
İlişkilendirme	Sürekli eski bilgileriyle bağlantı kurmaya çalışır. Yeni durumları anlar ve bu durumu daha önce öğrenilenle bağlantı kurma girişiminde bulunur. Kendisine anlamlı gelen analogilerle hatırlatıcılar kullanır.	Yeni bilgileri sindirilmesi gereken bir yığın olarak görür ve bilinen bilgilerle bağlantı kurmadan ezberleme girişiminde bulunur. Yeni öğrenme durumunu eski deneyimlerinden izole eder ve daha önce iyice öğrenilmiş bilgileriyle yararlı ilişkiler kuramaz.

Uyarlama	Yeni bir bilgi aldığında öğrenci bu bilgiyi kullanarak pratik yapar, bu bilgiyi netleştirir. Analogileri ve zihinsel imajları yeni öğrenme durumuna uyarlar. Yanlış tahminleri ve artık gerekli olmayan önceki öğrenmeye yardımcı materyalleri çıkarır.	Yeni öğrenme durumuyla ilgili belirsiz bir fikri edinir, ama bilgiyi netleştiremez. Test etme, uyarlama, eleme yapma yerine daha fazla bilgi eklemeye devam eder. Yeni bilgi ve becerileriyle ilgili net bir resim ortaya koyamaz. Bu yüzden hatalar yapar ya da yeni öğrendiklerini çok genel bir yol olarak kullanır.
İzleme	Öğrenme esnasında verimsiz ve yetersiz stratejileri daha başarılı olması muhtemel olanlarla değiştirir. Yeni durumları uygularken, kavramsal modellere adapte eder, sınırlılıkları belirleyip öğrendiği yeni bilgilerin genişletir.	Öğrenme esnasında çalışsın veya çalışmasın bilinen stratejileri kullanır. Farklı bir öğrenme yolu takip etmek yerine daha fazla güç harcar. Uygulamada yeni bilgileri sabit bir şekilde uygular, öğrenilenleri her duruma uyması için zorlar. Etkileri gözlemleyemez, kavramsal veya işlemsel olarak gereken değişiklikleri yapamaz.

Tablo 4'e bakıldığında başarılı öğrencilerin başarısız olan öğrencilere göre üstbilişsel stratejileri daha etkili bir şekilde kullandığı görülmektedir. Öğrencilerin problem çözümünde de üstbiliş stratejilerini etkin olarak kullanabilmeleri beklenmektedir. Öğrencilerin problem çözme yaparken uygulaması beklenen üstbilişsel beceriler aşamalı olarak Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5: Problem Çözerken Öğrencilerin Göstermesi Beklenen Davranışları

Öğrencilerin Göstermesi Beklenen Davranışlar
Başlamadan Önce
• Problemi birkaç defa okurum. • Problemde benden istenenin ne olduğunu anladığıma eminim. • Problemi kendi kurduğum cümlelerle ifade ederim.

-
- Daha önce bu tarz bir problemle karşılaşp karşılaşmadığımı düşünürüm.
 - Problemden verilmiş olan bilgileri tanımlarım.
 - Problemi çözebilmek için hangi yaklaşımları kullanabileceğimi düşünürüm.
-

Çözerken

- Problem çözerken kullandığım aşamaları adım adım kontrol ederim.
 - Bir hata yaparsam başa dönerim.
 - Doğru yolda ilerleyip ilerlemediğimi görmek için problem cümlesini tekrar okurum.
 - Çözümüne ne kadar yaklaştığımı kendime sorarım.
 - Çözüm yolumda yanlışlık olduğunu fark edersem, farklı bir yol denerim.
-

Çözdükten sonra

- İşlem hatası olup olmadığını belirlemek için, yaptığım işlemleri tekrar tekrar kontrol ederim.
 - Problemi tekrar okuyarak kullandığım strateji üzerinde düşünürüm: Problemden sorulan sorunun cevabına ulaştım mı?
 - Cevabın mantıklı olup olmadığını kendime sorarım.
 - Problemi çözdüğümde kullanılabileceğim daha farklı çözüm yolları üzerine düşünürüm.
-

1.9. BİBLİYOMETRİK YÖNTEMLER

Bibliyometrik yöntemler, bilimsel literatürdeki makale, kitap, tez gibi yazılı eserlerin nicel analizini yaparak bu eserlerin birbirleriyle olan ilişkilerini inceleyen bir araştırma tekniğidir. Bu yöntemler, bilimsel bilginin üretimi, yayılımı ve etkileşimini anlamaya yönelik önemli bilgiler sağlar. Bibliyometri, temel olarak bilimsel bilgi ağlarını, yayınların etki derecelerini, araştırma eğilimlerini ve bilimsel iş birliklerini anlamak için kullanılır. Bibliyometrik analiz yönteminde verilerin analiz edebilmek için atıf analizi, ortak atıf analizi, ortak yazar analizi, ortak kelime analizi, bibliyografik eşleşme ve bilimsel haritalama kullanılmaktadır.

Atıf ve Alıntı Analizi: Bir bilimsel eserin ne kadar alıntı aldığını incelemek, o eserin akademik alandaki etkisini ölçen önemli bir göstergedir. Yüksek atıf alan makaleler, genellikle önemli bulgular sunar ve bu da o alandaki araştırmacılar için temel kaynaklar haline gelir (Osareh, 1996).

Yayın Sayıları ve Araştırma Eğilimleri: Bibliyometrik analizler, belirli bir konu üzerindeki yayın sayısını, yıllara göre değişen eğilimleri inceleyerek o alandaki araştırma faaliyetlerinin ne kadar arttığını veya azaldığını gösterir. Bu tür bir analiz, araştırma konularının zaman içinde nasıl evrildiğini anlamaya yardımcı olur.

Etki Faktörü Analizi: Bilimsel dergilerin ve yayınların, akademik topluluk içindeki etkisini ölçmek için kullanılan yöntemdir. Bu analiz, dergilerin ve makalelerin ne kadar etkileşim aldığını ve ne kadar yaygın bir şekilde referans gösterildiğini inceleyerek, bilimsel bir derginin ya da yayının prestijini ve etkisini nicel bir şekilde ortaya koyar. Bir derginin etki faktörü, o dergideki makalelerin bir yıl içinde almış olduğu ortalama atıf sayısını belirtir. Dergideki son 2 yılda yayınlanan makalelere yapılan toplam atıf sayısının aynı dergideki son 2 yılda yayınlanan toplam makale sayısına oranıyla hesaplanır (Glänzel ve Moed, 2002).

Güncellik Değeri Analizi: Bilimsel yayınlarda güncellik değeri, araştırmaların alandaki en son gelişmeleri yansıtması, kullanılan yöntemlerin ve verilerin çağdaş olması açısından oldukça önemlidir. Güncel yayınlar, bilimsel literatürün dinamik yapısını yansıtarak daha fazla etkileşim, alıntı ve akademik kabul elde eder. Ancak her alanda güncel yayınların önemi aynı seviyede olmayabilir; bazı konular için eski yayınlar da hala kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, bir bilimsel çalışmanın değerini belirlerken, yalnızca yayın tarihi değil, aynı zamanda araştırmanın özgünlüğü, kullanılan yöntemler ve verilerin geçerliliği de göz önünde bulundurulmalıdır. Yüksek etki faktörüne sahip dergilerde genellikle güncel araştırmalar ve ileri düzeydeki konular yer alır. Bu dergilerde yayımlanan makalelerin daha fazla atıf alması ve daha fazla araştırmacı tarafından kaynak olarak kullanılması beklenir (Sainte-Marie vd., 2020).

H-indeks Değeri: Bilimsel üretkenlik ve etkiyi ölçen önemli bir bibliyometrik araçtır. Araştırmacıların yayımladığı makalelerin sayısını ve bu makalelerin aldığı atıfların derinliğini dikkate alarak hem niceliksel hem de niteliksel bir başarı ölçütü sunar. H-indeksi tek başına bir araştırmacının bilimsel başarısını tam olarak yansıtmayabilir, bu nedenle diğer bibliyometrik göstergelerle birlikte değerlendirilmesi önerilir. H-indeksi yüksek olan bir araştırmacı hem fazla sayıda makale yayımlamış hem de bu makaleler bilimsel toplulukta geniş bir etki yaratmış denilebilir (Costas ve Bordons, 2007).

G-indeks Değeri: G-indeksi, araştırmacıların bilimsel etkilerini ve üretkenliklerini ölçen önemli bir bibliyometrik ölçüttür. H-indeksinin eksik kaldığı noktalarda, özellikle yüksek atıf

alan makalelere daha fazla ağırlık vererek etkili bir analiz sunar. H-indeksine göre daha atıf odaklı olup, yüksek etkiye sahip yayınları ön plana çıkarırken, atıf yoğunluğunu daha iyi yansıtır (Choudhri vd., 2015).

M-indeks Değeri: M-indeksi, araştırmacıların zaman içindeki gelişimini ve akademik üretkenliğini değerlendiren önemli bir bibliyometrik ölçüttür. Bu indeks, özellikle h-indeksinin zamanla nasıl arttığını ve araştırmacının bilimsel etkinin uzun vadede nasıl sürdüğünü gözler önüne serer. Bir araştırmacının h-indeksinin zamanla nasıl geliştirdiğini değerlendiren m-indeksi, araştırmacının bilimsel üretkenliğinin ve etkisinin zaman içinde ne kadar istikrarlı ve sürekli olduğunun göstergesidir (Khan vd., 2013).

Ortak atıf analizi: Ortak atıf analizinde belge, yazar veya dergiler birbirine ortak atıf ile bağlanmaktadır. Bu analiz türünde incelenen iki veya daha fazla çalışma yapılan atıflar açısından incelenir ve incelenen çalışmalar arasında ortak atıf yapılanlar arasındaki ilişki analiz edilir. (Vogel ve Güttel, 2013).

Ortak yazar analizi: Ortak çalışma yapan yazarlar arasında yapılan iş birliği sonucu ortaya çıkan ilişki ağını ortak yazar analizi incelemektedir. Ayrıca oluşan sosyal ağ yazarların kurum ve ülkeleri hakkında da bilgi verir (Zupic ve Cater, 2015).

Ortak kelime analizi: Ortak kelime analizinde çalışmaların başlık, özet, anahtar kelime ve tam metinlerinde yer alan kavramlar kullanılarak yapılan analiz yapılır ve çalışma hakkında ön bilgi sağlamaya yardımcı olmaktadır (Zupic ve Cater, 2015).

Bibliyografik eşleşme: Ortak atıf analizinden farklı olarak bibliyografik eşlemede aynı kaynağa atıf yapan iki veya daha fazla çalışma arasındaki benzerlik incelenmektedir (Vogel ve Güttel, 2013).

Bilimsel haritalama: Bilimsel haritalama atıf alan belge, yazar, dergi, kurum veya anahtar kelimelerin incelenerek bibliyometrik analiz sonucu ortaya çıkan sayısal verilerin görselleştirilmesi ile beraber bu verilerin belirli bir zaman içindeki ilişki ve bağlantılarını görmek için kullanılmaktadır (Özköse, 2017).

1.10. VOSVIEWER PROGRAMI

VOSviewer, özellikle bibliyometrik verilerin görselleştirilmesi için kullanılan güçlü bir yazılım programıdır. Bilimsel araştırmaların analizinde, literatür taramasında ve yazarlar, anahtar kelimeler, dergiler arasındaki ilişkiler gibi bilimsel ağların görselleştirilmesinde sıklıkla tercih edilir. VOSviewer, özellikle ağ analizleri ve harita görselleştirmeleri konusunda etkili bir

araçtır. Bu yazılım, Verkroost ve Van Eck tarafından geliştirilen, büyük ölçekli veri kümeleriyle çalışabilecek şekilde tasarlanmıştır (Van Eck ve Waltman, 2010).

VOSviewer, özellikle bibliyometrik analizler ve literatür taramaları için yaygın olarak kullanılır. Bilimsel alanların haritalanması, araştırma ağlarının görselleştirilmesi, literatür analizi, yayın ilişkileri ve atıf ağları, anahtar kelimeler arasındaki bağlantılar başlıca yaygın kullanım alanlarıdır. Kullanıcı dostu arayüz, büyük veri kümesiyle çalışma, açık kaynak ve yüksek kaliteli görselleştirme VOSviewer programının başlıca sunduğu avantajlardır (Nandiyanto ve Al Husaeni, 2021).

1.11. WEB OF SCIENCE VERİ TABANI

Web of Science, dünya çapında akademik ve bilimsel araştırmalar için en kapsamlı ve saygın bibliyometrik veri tabanlarından biridir. İlk olarak 1960'larda Institute for Scientific Information (ISI) tarafından kurulmuş ve günümüzde Clarivate Analytics (eski adıyla Thomson Reuters) tarafından yönetilmektedir. Web of Science, araştırmacılara yayımlanan makaleler, dergiler, konferans bildirileri ve kitaplar gibi bilimsel içeriklere erişim sağlar ve bu içeriği atıf analizleri yaparak değerlendirme olanağı sağlar. Web of Science, araştırmacılara bilimsel literatür taraması yapmak, atıf analizi gerçekleştirmek ve etki faktörlerini değerlendirmek için oldukça değerli bir araçtır. Hem akademik araştırmalar hem de bibliyometrik ve atıf analizleri, dergi seçimi ve yayın stratejileri, kurum ve ülke bazlı analizler için kullanılır. Geniş veri kapsamı ve ileri düzey arama filtrelerine sahip olması, etki analizleri ve atıf verisi, yüksek kaliteli ve güvenilir içerik bu veri tabanının başlıca avantajlarıdır (Vieira ve Gomes, 2009).

1.12. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Artzt ve Armour-Thomas (1992), problem çözme sürecindeki bilişsel ve metabilşsel rolleri araştırdıkları çalışmada matematiksel bir problemi çözebilmek için farklı becerilere sahip yedinci sınıfta olan 27 öğrencinin küçük gruplara ayırarak davranışlarını görüntülü şekilde kaydetmişlerdir. Çalışma sonucunda matematiksel problem çözmede metabilşsel sürecin küçük grup ortamında oldukça önemli olduğu ortaya çıkarılmıştır. Başarılı bir şekilde problem çözme ve en yüksek seviyede öğrenci katılımı için metabilşsel ve bilişsel davranışların sürekli bir etkileşimi olması gerekli görülmektedir.

Higgins (1997), problem çözme ile ilgili tutum ve inanışların ve problem çözme yetenekleri üzerindeki etkilerini araştırdığı çalışmasında problem çözme eğitimi alan ortaokuldaki öğrencilerin daha geleneksel bir biçimde matematik öğretimi yapılan ortaokul öğrencileri ile karşılaştırmış, eğitim-öğretim yılının sonunda, bütün öğrencilerin matematiksel inançlarının araştırıldığı bir anket uygulamıştır. Ayrıyeten, her sınıf düzeyindeki farklı

seviyelerde öğrencilerle görüşmeler yapılmış ve dört tane sıra dışı problem sorulmuştur. Bu sorular sonucunda, geleneksel matematik dersi almış olan öğrencilerle karşılaştırma yapıldığında, problem çözme dersi alan öğrenciler problem çözmek için daha fazla kararlılık, matematiğin faydasına ilişkin daha fazla olumlu tutum ve matematiksel anlayışın daha farklı tanımlarını göstermişlerdir.

Mayer (1998), yapmış olduğu çalışmada bilişsel, üst bilişsel ve motivasyonel becerilerin problem çözmedeki rolünü araştırmıştır. Akademik durumlarda başarılı problem çözme için üç çeşit beceri olan bilişsel becerilerin, metabilşsel becerilerin ve motivasyon becerilerinin gerekli olduğunun sonucuna varmıştır.

Teong (2000) yaptığı araştırmada ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin bilgisayar destekli çalışma ortamında matematik problemi çözmelerinin üstbilişsel becerileri üzerinde herhangi bir etkisinin var olup olmadığını incelemiştir. Çalışma 11-12 yaşlarındaki Singapur da bulunan 142 tane öğrenciyle yapılmıştır. Araştırma yarı deneysel vaka çalışması şeklinde uygulanmıştır. Çalışmanın sonucuna göre, üstbilişsel eğitimin matematik problemi çözümüne olumlu katkı sağladığı, düşük başarılı öğrencilerde bile tam bir verim elde edildiği gözlemlenmiştir. Ek olarak üstbilişsel davranış üreterek bu davranışları problem çözme esnasında ne şekilde ve ne zaman kullanılacağını bilmenin problem çözmede oldukça önemli bir yeri olduğu görülmüştür.

Kapa (2001), araştırmasında problem çözme sürecinde öğrencilerin sözel problemleri çözdükleri süreçte üstbilişlerini etkilemek için tasarlanmış bilişsel destek sağlayan bilgisayarlı bir ortamın etkisini gözlemlemiştir. Araştırma, 441 tane sekizinci sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Bu araştırmanın sonucuna göre her bir basamakta çözüm sürecine metabilşsel destek veren öğrenme ortamlarının, sadece işlemin sonunda metabilşsel destek veren öğrenme ortamlarından önemli ölçüde daha fazla etkisinin olduğu görülmüştür. Ek olarak, önceden var olan bilgileri az olan öğrenciler, önceden var olan bilgileri yüksek olan öğrencilere göre metabilşsel desteklerden daha çok etkilenmiştir.

Pugalee (2001), öğrencilerin matematiksel problemi çözme süreçleri hakkındaki yazdıklarının metabilşsel bir çerçevede kanıtı olup olmadığını, öğrencilerin matematiksel problemi çözme sürecindeki davranışlarını gözlemlemiştir. Öğrenciler matematiksel problemleri çözmeye çalıştıkları esnada problem çözme süreçlerini detaylı bir biçimde yazılı açıklamalarla vermişlerdir. Verilerin nitel analizi ile metabilşsel bir çerçevenin var olduğu gösterilmiştir. Öğrencilerin yazılı olan açıklamaları, oryantasyon, organizasyon, yürütme ve matematiksel problem çözme basamakları sırasında farklı üstbilişsel davranışlarla etkileşiminin olduğunu göstermiştir.

Kramarski, Mevarech ve Lieberman (2001) çalışmalarında üç tane öğretim yönteminin matematiksel akıl yürütmeye olan etkisini araştırmıştır. Bu yöntemlerden ilki, çok düzeyli üstbilişsel eğitimin içerisine yerleştirilen işbirlikçi öğrenmedir. İkinci yöntem, tek düzey üstbilişsel eğitimin içerisine yerleştirilen işbirlikçi öğrenme ve son olarak üçüncü yöntem ise herhangi bir üstbilişsel eğitim olmadan sınıfta gerçekleşen öğrenmedir. Bu araştırmanın sonuçları ışığında çok düzeyli üstbilişsel eğitimin içerisine yerleştirilmiş olan işbirlikçi öğrenmeyle öğrenen öğrencilerin diğer yöntemlere öğrenen öğrencilere kıyasla daha başarılı oldukları ortaya konmuştur. Tek düzey üstbilişsel eğitimin içerisine yerleştirilen işbirlikçi öğrenmeyle matematik öğrenen öğrencilerin ise kontrol grubuna kıyasla anlamlı bir düzeyde daha başarılı oldukları görülmüştür.

Mevarech, Tabuk ve Sinai (2006) yapmış oldukları çalışmada deneysel araştırma yöntemini kullanarak sekizinci sınıf öğrencileriyle işbirlikçi öğrenme ortamları olan ve olmayan eğitim ortamında Improve tekniğinin etkisini kıyaslamışlardır. Araştırmanın sonucunda, Improve tekniğinin problem çözme üzerinde oldukça etkili olduğu görülmüştür. Araştırmacılar işbirlikçi bir ortamda eğitim alan ve Improve tekniği uygulamasına katılım sağlayan öğrencilerin, sadece işbirlikçi öğrenme ortamında eğitim alan öğrencilere kıyasla daha başarılı olduklarını göstermiştir. Bu sebeple araştırmacılar işbirlikçi ortamda yalnızca matematik problem çözme uygulaması yapmak yerine, işbirlikçi ortamda Improve tekniğini uygulamanın öğrencilerin üstbilişsel beceri ve bilgileri üzerinde oldukça önemli bir etkisinin olduğunu belirlemişlerdir.

Yimer ve Ellerton (2006), çalışmalarında sıra dışı problemlerin çözümü için kullanılan üstbilişsel davranışları araştırmışlardır. Bu çalışma 17 öğretmen adayıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada birbirinden farklı problemler verilmiş ve bu problemlerin çözümündeki davranışları hakkında görüşmeler ışığında üstbilişsel süreçleri hakkında bilgi edinmeye çalışılmıştır. Araştırmanın sonucunda problem çözme için gerekli olan beş bilişsel aşama olarak belirtilen bağlantı kurma, dönüşüm, uygulama, değerlendirme ve içselleştirme aşamaları metabilşsel davranışlar ile ilişki içerisinde olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Kramarski (2008), araştırmasında ilköğretim öğretmenlerinin matematik bilgi ve becerilerinin artmasını amaçlayan 3 yıl sürecek bir eğitim programının içerisine Improve tekniğini yerleştirmiş ve bu programın etkisini rapor etmiştir. Araştırmacı, sadece mesleki gelişim programı alan öğretmenler ile Improve üstbilişsel sorgulamaya dayalı mesleki gelişim programı alan öğretmenleri karşılaştırmıştır. Improve destekli programda eğitim alan öğretmenlerin cebirsel problemler ile günlük hayattaki problemlerinde daha başarılı olduklarını ve ek olarak izleme ve değerlendirme stratejilerini sergileyebildiklerini belirlemiştir.

Jacobse ve Harskamp (2009), yapmış oldukları çalışmada beşinci sınıf düzeyindeki öğrencilerde üstbiliş dayalı bilgisayar destekli öğretimin problem çözme becerisi üzerine etkisi araştırmışlardır. Araştırmanın deney grubuna bilgisayarda kendilerine en uygun üstbilişsel stratejiyi seçim hakkı verilmiştir. Kontrol grubuna da klasik eğitim verilmiştir. Sonuçlara göre, üstbiliş dayalı bilgisayar destekli öğretimin problem çözme becerisi üzerine anlamlı düzeyde etkisinin var olduğu ortaya koyulmuştur.

Aurah, Keaikitse, Isaacs ve Finch (2011), yapmış oldukları çalışmada üstbiliş kavramın problem çözme üzerinde bulunan etkisini araştırmıştır. Kenya'da bulunan bir ilköğretim okulundaki 150 öğrenci ile gerçekleştirilen bu çalışmada üstbilişsel farkındalık envanteri ile problem çözme anketi yapılmıştır. Sonuçlara göre metabilişin etkili bir çıkarım olduğu görülmüştür. Ek olarak, üstbiliş becerileri öğrencilerin sınıf seviyelerine göre üst sınıflar lehinde anlamlı bir farklılık olduğu anlaşılmıştır.

Marchiş (2013), yapmış olduğu çalışmada ilköğretim öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini ve matematiğe karşı tutumlarını araştırmıştır. Öğrencilerin problem çözme becerileri ile matematiğe karşı tutumları arasında pozitif bir ilişki olduğunu, matematiği sevip çözüm yollarını başka öğrencilere anlatmaktan hoşnut olan ve aynı çeşit problemleri çözmek istemeyen öğrencilerin yüksek problem çözme becerisine sahip olduğu görülmüştür. Araştırmanın sonucunda ise öğretmen adayları arasında matematik için olumlu tutum geliştirmenin gerekli olduğu ve öğrenciyi işbirliğine teşvik edip çözümünü açıklayabilen duruma maruz bırakan ve öğrencilerin yaratıcılığını gerektiren öğretim yöntemlerinin kullanmasının oldukça önemli olduğunu vurgulamıştır.

Tajudin ve Chinnappan (2015), çalışmalarında Malezya'daki bir grup öğrencinin Bilimsel Akıl Yürütme Becerileri (SRS) ile matematik problem çözme performansı arasında bulunan bağlantıyı araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda beklendiği gibi, bu iki değişken arasında pozitif ilişki olduğu, aralarındaki kolerasyon seviyesinin ise orta seviyede olduğu görülmüştür. Her ne kadar çözüm sonuçlarında yüksek başarı grubundaki öğrenciler düşük başarı grubundaki öğrencilerden önemli ölçüde iyi bir performans göstermiş olsada, genel itibariyle bütün öğrenciler düşük seviyelerde bilimsel akıl yürütme becerisi sergilemiştir. Bu bulgular, bilimsel akıl yürütmenin problem çözme süreçlerini nasıl kolaylaştırabileceğini iyi açıklayabilmek için daha fazla analize ihtiyaç duyduğunu göstermektedir.

Cornoldi, Carretti, Drusi ve Tencati (2015), araştırmalarında üstbiliş, problem çözme ve çalışma belleği üzerine odaklanmış özel ve genel yetenekleri değerlendiren bir eğitim programıyla öğrencilerdeki problem çözme becerilerinin geliştirilebilirliğini incelemişlerdir. Çalışma; üçüncü, dördüncü ve beşinci sınıf düzeyindeki 135 ilköğretim öğrencisiyle

yürütülmüştür. Öğrencilerden belirli bir kısmı çalışmanın ilk 3 ayında deney grubu, diğerlerini ise kontrol grubu olarak iki gruba ayrılmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasında ise, deney grubu ile kontrol grubu yer değiştirmiştir. Sonuç olarak eğitim programı metabilşsel ve çalışma belleği görevlerinde gelişime yol açmış, pozitif etkilerle problemleri çözmüştür. 3 ay sonrasında dahi deney grubunda görülen kazanımlar korunmuştur. Metabilşsellğe ve çalışma belleğine odaklanmış özel etkinliklerin, ilköğretim çağındaki çocuklarda aritmetik problem çözme performansını geliştirmeye katkı sağladığı düşünülmektedir.

Hargrove ve Nietfeld (2015) yaptıkları çalışmada üstbilişsel yaklaşımın yaratıcı düşünme becerisi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. 16 hafta süren çalışma 122 kişiyle yapılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda öğrencilerin problem çözme başarı puanlarında artış görülmüştür. Ayrıca deney grubunun üstbilişsel farkındalık envanteri puanlarında artış gözlenirken kontrol grubu için önemli bir değişimin varlığı gözlemlenmemiştir.

Abdullah, Rahman ve Hamzah (2017) yapmış oldukları araştırmada öğrencilerin üstbilişsel becerilerini ve bu becerilerin rutin olmayan matematik problemleri çözmedeki etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada nicel yöntem kullanılmıştır ve Johor Bahru bölgesinde bulunan 304 öğrenci katılmıştır. Araştırmanın sonucu incelendiğinde rutin olmayan problem çözümünde birbirinden farklı performans düzeylerine sahip öğrencilerin arasında üstbilişsel becerilerde anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca dayanarak rutin olmayan matematiksel problem çözme sürecinde üstbilişsel becerilerin vurgulanması gerektiği savunulmuştur.

Özsoy (2005), ilkokul beşinci sınıf öğrencilerinde bulunan problem çözme becerisi ile matematik dersindeki başarı arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Araştırma verilerini elde etmek için çoktan seçmeli test maddelerinden elde edilen; “Problem Çözme Beceri Testi” ve “Matematik Başarı Testi” kullanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre, matematik dersindeki başarı ile problem çözme becerileri arasında oldukça anlamlı ve pozitif yönde ilişki olduğu ortaya çıkmıştır.

Yıldız (2008), çalışmasında altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerindeki, problem çözmeye yönelik yaklaşımlarındaki ve matematiğe yönelik olan tutumlarındaki değişimi incelemiştir. Sınıfta çalışma şeklinde sürdürdüğü araştırma 17 haftalık süreçte gerçekleşmiştir. Problem çözüm metodu olarak, Polya’nın metodu kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin matematik problemi çözme becerilerinde önemli bir artış olmuştur. Polya’nın problem çözme basamaklarına dayalı matematik öğretimi, öğrencilerin problem çözmeye yönelik yaklaşımları ve aynı zamanda matematiğe karşı olumlu bir tutum geliştirmelerini sağladığı ortaya konmuştur.

Serin (2014) nicel ve nitel yöntemler kullandığı araştırmada, işbirlikçi öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen üstbilişsel sorgulamaya dayanan öğretimin dördüncü sınıf öğrencilerinde problem çözme becerisi üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışmanın nicel bölümünü deneysel araştırma yöntemine göre yürütmüştür. Deney grubunda bulunan öğrencilere üstbilişe dayalı bir öğretim uygularken kontrol grubundaki öğrencilere ise geleneksel öğretim uygulanmıştır. Bu araştırmanın sonucunda işbirlikçi öğrenme ortamında gerçekleştirilen üstbilişsel sorgulamaya dayalı olan öğretimin problem çözmedeki başarıyı artırdığı görülmüştür.

Türk (2022) çalışmasında yedinci sınıf öğrencilerine uygulanan üstbilişsel öğretimin cebir problemleri çözmedeki tutumlarına, başarılarına ve üstbilişsel farkındalıklarına olan etkisini araştırmıştır. Çalışmanın deney grubuna üstbilişsel stratejilerle desteklenen üstbiliş öğretimi; kontrol grubuna ise, geleneksel öğretim uygulanmıştır. Çalışmada elde edilen verilere göre uygulama yapılmadan önce deney grubundaki öğrenciler ve kontrol grubundaki öğrenciler arasında matematik problemi çözmeye yönelik tutumları, problem çözme becerileri ve üstbilişsel farkındalıkları yönünden anlamlı bir farklılık görülmezken uygulama sonrasında deney grubunda bulunan öğrenciler lehine anlamlı düzeyde bir farklılık görülmüştür. Bu sonuçlara göre üstbilişsel stratejilerle desteklenmiş öğretimin, problem çözme becerisine, problem çöze tutumuna ve üstbilişsel farkındalığına olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Toraman vd., (2020), yapmış oldukları araştırmada üstbilişsel farkındalık ve problem çözme becerilerine yönelik olan yansıtıcı düşünmenin ne seviyede olduğunu, öğrencilerin matematik dersi başarılarına olan etkisini incelemiştir. Araştırmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini yedinci sınıfta okuyan 412 öğrenciden elde edilmiştir. Öğrencilerin üstbilişsel farkındalıkları ve matematik dersindeki başarı puanlarına bakılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin matematiksel başarıları ile yansıtıcı düşünceleri arasında güçlü pozitif bir bağ olduğu ortaya çıkmıştır.

Kaplan ve Duran (2015) ortaöğretimde öğrenim gören öğrencilerinin matematik dersine çalışırken üstbilişsel strateji kullanmalarının farklı akademik başarı seviyelerinden etkilenip etkilenmediğini incelemek için yapmış oldukları çalışmada 45 kişilik örneklem grubu oluşturulmuştur. Elde edilen veriler sonucunda üst düzeyde akademik başarı sergileyen öğrenciler matematik çalışırken üstbiliş stratejileri daha etkin kullandıkları sonucuna varılmıştır.

Erdem ve Öztürk (2023) üstbilişsel planlamaya dayalı manipülatif destekli bir öğretim ortamı tasarlayarak öğrencilerin bu ortamda matematik öğrenme süreçlerinin incelenmesine yönelik araştırma yürütmüşlerdir. Araştırmaya göre, üstbilişsel planlamaya dayalı manipülatif

destekli öğrenim gören öğrencilerin üstbilişsel planlamalarında ve matematik becerilerinde gelişme olduğunu gözlemlemişlerdir. Ek olarak üstbiliş dayalı öğretim yöntemi manipülatiflerle desteklendiği zaman öğrencilerin ilk etapta fiziksel sonrasında sanal manipülatiflere odaklandıkları ortaya çıkmıştır.

Şahinkaya (2022)'nın yedinci sınıf öğrencileriyle sürdürdüğü çalışmada oran-orantı kavramlarının öğretiminde ve orantısal akıl yürütme becerisini geliştirmede üstbilişsel Improve tekniğinin etkisini incelemiştir. Bu araştırma deneysel araştırma modeliyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın deney grubunda ders kitabında bulunan etkinlikler Improve tekniğiyle öğretilmiş, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemiyle ders kitabındaki etkinlikler yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda Improve tekniğinin akademik başarıyı ve orantısal akıl yürütme becerisini geliştirdiği görülmüştür. Fakat araştırmacı deney ve kontrol gruplarında ön test puanları ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığını gözlemlemiştir.

Akış (2022) yaptığı çalışmada üstbilişsel stratejilerle desteklenmiş olan gerçekçi matematik eğitiminin öğrencilerin matematikteki başarılarına ve üstbilişsel becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmada iki kontrol ve iki deney grubu yer almıştır. Deney grubundaki öğrencilere üstbilişsel stratejilerle desteklenmiş gerçekçi matematik eğitimi uygulanmıştır. Kontrol gruplarındaki öğrencilere ise geleneksel matematik öğretim programıyla eğitim verilmiştir. Çalışmanın sonucuna göre deney grubunda bulunan öğrencilerin üstbiliş becerileri ve matematik başarıları kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre anlamlı seviyede yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Öztürk (2021) yaptığı çalışmada 6. Sınıf öğrencileri için iki farklı amaç üzerine odaklanmıştır. Bu amaçlardan birincisi, cebirsel ifadeler konusunda üstbilişsel öğretim yöntemlerinden biri olan Improve tekniğinin ortaöğretim öğrencilerindeki akademik başarıya olan etkisini araştırmıştır. İkinci amaçta ise Improve tekniğiyle cebirsel ifadeler konusunun öğretim sürecini incelemeyi hedeflemiştir. Araştırmada eş zamanlı iç içe geçmiş karma yöntem kullanılmıştır. Çalışmanın nicel bölümünde deneysel araştırma, nitel bölümünde ise durum çalışması modeli tasarlanmıştır. Deney grubundaki öğrencilere Improve tekniğine uygun öğretim yöntemi uygulanmış, kontrol grubundaki öğrencilere ise ders kitabında bulunan etkinlikler doğrultusunda öğretim uygulanmıştır. Uygulanan bu öğretim programları sonucunda üstbilişsel öğretim yöntemlerinden olan Improve tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı belirlenmiştir.

Arsuk (2019) çalışmasını yedinci sınıf öğrencileriyle yürütmüştür. Çalışmanın amacı, problem çözme stratejilerinin ve üstbilişsel stratejilerin öğrencilerin üstbilişsel farkındalık, akademik başarıları ve problem çözme becerisine etkililiğini incelemektir. Deneysel bir

çalışmadır. Deney grubunda bulunan öğrencilere üstbilişsel stratejilerinden ve problem çözme stratejilerinden oluşan bir öğretim uygulanmış fakat kontrol grubuyla herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Elde edilen verilere göre, üstbiliş stratejileri ile desteklenen problem çözme öğretimi, öğrencilerdeki problem çözme becerilerine oldukça etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Pehlivan (2012) yapmış olduğu çalışmada problem çözme sürecindeki üstbilişsel stratejilerin öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Beşinci sınıf öğrencileriyle yürütülen bu çalışma deneysel araştırma modeliyle yapılmıştır. Deney grubunda bulunan öğrenciler, problem çözme sürecinde üstbiliş stratejilerini geliştirmeye yönelik etkinlikler yaparken, kontrol grubundaki öğrenciler ise yalnızca problem çözme etkinlikleri yapmıştır. Elde edilen veriler sonucunda problem çözme sürecinde üstbiliş stratejileri kullanan öğrencilerin akademik başarıları ve problem çözme becerileri kontrol grubundan yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Karakelle (2012), çalışmasında üstbilişsel farkındalığın problem çözme algısı, zeka ve düşünme ihtiyacı ile ilişkisini ve aynı zamanda bu üç değişkenin üstbiliş üzerinde olan etkisini incelemiştir. Çalışma üniversite öğrencileriyle yürütülmüştür. Araştırmanın sonucuna göre, üstbilişsel farkındalığın problem çözme algısıyla ve düşünme ihtiyacıyla anlamlı düzeylerde ilişkili olduğu fakat zeka ile bu değişkenler arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanılmadığı görülmüştür.

Pehlivan (2012), beşinci sınıf öğrencileriyle yürüttüğü bu çalışmada matematik dersindeki problem çözme süreci içinde uygulanan üstbilişsel stratejilerin, öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve biliş becerilerine olan etkililiğini incelemiştir. Öğrencileri deney grubu ve kontrol grubu şeklinde ikiye ayırmıştır. Üstbiliş stratejilerinin uygulanmış olduğu deney grubu ile standart programın uygulandığı kontrol grubundan elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin biliş becerileri ve matematiğe yönelik tutumlarının arasında deney grubundakilerin lehine anlamlı fark elde edilmiştir. Ek olarak bu öğrencilerin; problem çözme sürecinin önemini anlama, problem çözme sürecini kontrol edip farkında olma, planlı çalışma gibi becerileri de kazandıkları görülmüştür.

Aydurmuş (2013) sekizinci sınıfa devam eden 5 öğrenci ile yürütülen bu çalışmada, öğrencilerin problem çözme sürecinde kullanmış oldukları üstbiliş stratejileri belirleme ve problem çözme başarılarıyla kullanmış oldukları üstbilişsel stratejiler arasındaki ilişkinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemi benimsenmiştir. Elde edilen veriler sonucunda üstbilişsel beceriler olan tahmin etme, planlama yapma, izleme ve değerlendirme stratejilerinin öğrencilerin kullanım şekillerine göre bilişsel ya da üstbilişsel

olduğu gözlemlenmiştir. Ek olarak öğrenciler problem çözme süreçlerinde üstbilişsel beceriler kullanmaları ile problem çözme başarısı arasında karışık bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır.

Aydemir ve Kubanç (2014), yaptıkları çalışmada ilköğretim öğrencilerinin aritmetik sözel problemleri çözme sürecinde kullandıkları üstbilişsel davranışlarını incelemişlerdir. Çalışmalarında her sınıf düzeyinden 36 öğrenci olmak üzere, toplamda 108 ilköğretim öğrencisi ile görüşmeler yaparak veriler toplanmıştır. Öğrencilere rutin olmayan problemler sorulup sesli bir şekilde çözmeleri beklenmiştir. Çalışmanın sonucunda ise üstbiliş becerileri kullanarak sorulara doğru bir şekilde cevap veren öğrencilerin, üstbilişsel davranışları başarılı olarak yerine getirebildikleri, ancak üstbiliş becerilerini kullanamayan problemlere yanlış cevap veren üstbilişsel davranışları başarılı olarak yerine getiremedikleri için hatalı sonuca ulaştıkları belirlenmiştir.

Yılmaz (2017), Erzurum ilinde bulunan bir ilköğretim okulundaki yedinci sınıfa devam eden 261 öğrencinin matematiksel problem çözmeye yönelik tutumlarıyla üstbiliş becerileri arasında bulunan ilişkiyi incelenmiştir. Çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen verilere göre öğrencilerde matematik problemi çözmeye yönelik olumsuz tutumların olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin üstbilişsel becerilerinin yüksek seviyede olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin matematik problemi çözmeye yönelik tutum ve inançları ile üstbilişsel becerileri arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki belirlenmiştir.

Tanır (2018), çalışmasında altıncı sınıf öğrencilerinin matematik problemi çözme becerileri ile üstbilişsel farkındalıkları arasında olan ilişkiyi incelemiş ve ek olarak bu değişkenlerin cinsiyet ve gelir düzeyleri açısından ilişkisini araştırmıştır. Araştırmanın sonucuna göre altıncı sınıf öğrencilerinde üstbiliş farkındalıklarının normal seviyede görülmüştür. Bununla birlikte üstbilişsel farkındalıklarıyla matematiksel problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin anlamlı ve orta düzeylerde olduğu belirlenmiştir. Sonuçlara dayanarak matematik problemi çözme becerisinin üstbilişsel farkındalığın yordayıcısı olduğu söylenebilir.

Aydemir (2021), geometri öğreniminde 1975-2020 yılları arasında dizinlenen makalelerin bibliyometrik analizi kapsamında 109 makaleyi araştırmıştır. Araştırdığı makalelerde menşei ülke, kullanılan anahtar kelimeler, yayım yılı, araştırma yöntemi ve örneklem grubu gibi değişkenler kapsamını incelemiştir. Yapılan çalışma ile SSCI kapsamında en fazla makalenin Amerika Birleşik Devletleri, ESCI kapsamında en fazla makalenin ise İtalya devleti menşei olduğu belirlenmiştir. Araştırma yöntemi olarak yayınlanan makalelerin

çoğunluğunu ESCI yayınlarında nitel araştırma yöntemleri, SSCI yayınlarında ise nicel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı görülmüştür.

Dede ve Özdemir (2022), çalışmalarında fark edebilme becerisi üzerine yayımlanmış bilimsel makalelerin bibliyometrik analizini yapmışlardır. WoS veri tabanında yer alan 128 makalenin analizi ışığında, fark edebilme becerisi üzerine en çok yayın üreten ülkelerin sırasıyla Amerika Birleşik Devletleri, Türkiye ve Almanya olduğunu; “Hamburg Üniversitesi”, “Michigan Eyalet Üniversitesi” ve “Northwestern Üniversitesi” nin en çok yayın yapan üniversiteler olduğunu: “journal of mathematics teacher education”, “international journal of science and mathematics education” ve “zdm-mathematics education” dergilerinin en çok yayın yapan dergiler olduğunu tespit edilmiştir.

Muhammed ve Angraini (2023), yaptıkları çalışma ile son 10 yılda öğrencilerin matematik öğrenmedeki yetenekleri üzerine bibliyometrik analiz çalışması gerçekleştirmiştir. Veri tabanı olarak Scopus kullanılmış ve 157 yayının bibliyometrik analiziyle en çok yayın yapan ülkenin Amerika Birleşik Devletleri olduğu belirlenmiştir. Araştırmaların odak noktaları sırasıyla, hesaplamalı düşünme, matematik yetenekleri, eleştirel düşünme becerisi, artırılmış gerçeklik, öğretmen adayları, matematik problemleri ve okuryazarlığı olarak belirlenmiştir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. YÖNTEM

2.1. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Bu bölümde araştırmada kullanılan model, araştırmanın örnekleme, verilerin nasıl elde edilip hangi araçlar ile toplanacağı ve verilerin nasıl analiz edileceği anlatılmıştır.

2.2. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Nicel analiz yöntemlerinden biri olan bibliyometri; bilimsel yayınların, yazarların ve her türlü yazılı araçların ölçülüp analiz edilmesidir (Broadus, 1987). Bibliyometrik analiz yöntemleri çalışmaların etkisini değerlendirebilmek, eğilimlerini ortaya çıkarmak, yayınlar arasındaki ilişkiyi inceleyebilmek ve diğer yayınlarla kıyaslayabilmek için kullanılır. Bunların yanı sıra yazarların, ülkelerin ve kurumların arasındaki iş birliğini, kullanılan anahtar kelimeler arasındaki ilişkiyi de ortaya koyar. Bu yöntemler araştırmanın etkinliğini değerlendirerek konu alanındaki yayınların gelişimini görmemizi sağlar. Ayrıca yayın etiği ve çalışmanın kalitesi hakkında bizlere önemli bilgiler sunar (Ukşul, 2016).

Bu çalışmada nicel bir veri analiz yöntemi olan bibliyometriden (Sengupta, 1992; Pritchard, 1969; Al ve Tonta, 2004) yararlanılmıştır. Bu yöntem ile Web of Science veri tabanı üzerinde “problem çözme” ve “üstbilgi” kavramlarıyla ilişkili 2000-2023 tarihleri arasında yayınlanan makalelerin tümü seçilmiş ve bu makalelerin VOSviewer bibliyometrik analiz programı yoluyla analiz edilmesi araştırmanın nicel yöntem kısmını oluşturur.

2.3. ARAŞTIRMANIN ÇALIŞMA GRUBU

Bu araştırmanın bibliyometrik analizi için kullanılan çalışmam grubu aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

- WOS'ta problem çözme (problem solving) ve üstbilgi (metacognition) anahtar kelimeleri ile yapılan arama sonucu 2000-2023 yılları arasında 903 yayına ulaşıldı.
- Arama ekranında yer alan döküman tipi 'article' seçilerek, yani sadece makaleler filtrelenerek 691 yayın görüntülendi. Böylece diğer 212 döküman (derleme makale, kitap bölümü, bildiriler) araştırma kapsamı dışına çıkarıldı.
- Arama sonucu WOS kategorilerinden sadece tezin konusu ve alanıyla ilgili olabilecek Matematik, Matematik Disiplinler Arası Uygulamalar, Eğitim araştırmaları, Eğitim Bilimsel Disiplinler, Özel Eğitim, İstatistik Olasılık

kategorilerini kapsayacak şekilde özelleştirildi. Bu işlem sonucunda 507 yayın görüntülendi. Geriye kalan 184 makale araştırma kapsamından çıkarılarak bibliyometrik analiz için çalışma grubu belirlenmiş oldu.

2.4. VERİLERİN TOPLANMASI VE ANALİZİ

Bibliyometrik analiz süreci için önemli noktalardan biri araştırma alanımızın kapsamına uygun veri tabanını (ör. Pubmed, SpringerLink, Web of Science vb.) seçmektir. Doğru veri tabanı seçimi istenilen sonuçlara ulaşarak ve doğru analizler yapabilmemizi sağlar (Moral-Munoz vd., 2020). Bu çalışmada ise dünya genelinde yaygın bir biçimde kullanılan WOS veri tabanı tercih edilmiştir. Kullanılacak veri tabanı bibliyometrik yazılım aracıyla uyumlu olmalıdır. Bibliyometrik analizler için VOSviewer programı önemli bir veri görselleştirme aracıdır ve bu program WOS veri tabanı ile uyumludur.

2.5. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

2.5.1. Web Of Science Veri Tabanı

WoS veri tabanı; dergileri, kitapları, tutanakları ve veri derlemelerini kapsayan bilimsel yayınların seçici bir atıf indeksidir (Birkle vd., 2020). Temelleri Dr. Eugene Garfield tarafından 1960 yılında Bilimsel Bilgi Enstitüsü (ISI) ismiyle atılmıştır. ISI ilk olarak Science Citation Index Expanded (SCI-Expanded)'i bilgi alma aracı şeklinde tanıtmıştır (Garfield, 1964). Bir süre sonra, Social Science Citation Index (SSCI)'i 1972'de ve Arts and Humanities Citation Index (A&HCI)'i 1978'de kurmuştur (Liao ve Ma, 2018). ISI atıf indeksi Web of Science ise 1997 yılında piyasaya sürülmüştür (Li vd., 2010).

WoS (Web of Science) Clarivate Analytics tarafından yürütülen; matematik, fizik, biyoloji, kimya, tarih, sanat, sosyoloji, antropoloji, psikoloji, astronomi, istatistik, din, felsefe, ekonomi, hukuk, coğrafya ve siyaset gibi bilim alanlarında bulunan yayınları inceleyebilmeyi ve araştırmalarda yüksek kaliteye sahip yayınları bulmayı sağlar. WoS şeklinde kısaltılan bu veri tabanı, tüm dünyada kullanılan bir veri depolama alanıdır. Aynı zamanda bu veri tabanında 10 binden fazla dergi içermektedir (Aghaei Chadegani vd., 2013). Atıf alan ve atıfta bulunan yayınlar arasında bağlantı kurabilmek, atıfın başlıca amaçlarındandır. WoS veri tabanı, araştırmacılar için oldukça fazla belge barındırmaktadır (Tonta, 2004). Yayın yılı, döküman tipi, araştırmacı profili, araştırma katagorisi, WoS indeksi, kurum, dergi adı, yayın dili, ülke, araştırma alanı gibi ana katagorilerde filtreleme imkanı sunarak araştırma odağının belirlenmesine imkan sağlar.

WoS; tarafsız, güven duyulan ve etkilerinden uzak uluslararası bir veri tabanı. Düzenli bir şekilde güncellenen yapısıyla araştırmacılara sürekli veri sunumu sağlar. İçerisinde 4 tane temel veri tabanı bulunur.

WoS Core Collection: 1945’li yıllardan günümüze uzanan bir altyapısı vardır. Akademik yayın dünyasında öncü olarak yer alıp oldukça fazla türde yayınların ve bu söz konusu yayınların bibliyometrik bilgilerini tüm lisanslarda aramaya olanak sağlayan bir veri tabanı olarak WoS’ta bulunur. (Web of Science [v.5.35] - Select a Database, 2020).

KCI-Korean Journal Database: Kore Ulusal Araştırma Vakfı aracılığıyla Kore’de ortaya konulmuş bilimsel yayınları sunar. 1980 yılından günümüze kadar gelen bibliyografik içerikli yayınlar indekslenmektedir. Söz konusu veri tabanının arama dilleri İngilizce ve Korece’dir (Web of Science [v.5.35] - Select a Database, 2020).

Russian Science Citation Index: 2005 yılından günümüze kadar yalnızca Rusça ve İngilizce dillerini içeren akademik yayınları içerir. Rusya’nın eğitim, pozitif bilimler, teknoloji ve tıp alanlarında faaliyet gösteren dergilerinde yer alan yayınlara ulaşılabilir (Web of Science [v.5.35] - Select a Database, 2020).

SciELO Citation Index: Latin Amerika, Güney Afrika, İspanya ve Portekiz’e ait erişime açık, sosyal bilimler ile sanat dallarında yayıncılık yapan akademik dergilerde yer alan yayınların içerisinde veri araması yapmayı sağlar. Arama dili İngilizce, İspanyolca ve Portekizce’dir. 2002 yılından bugüne kadar var olan dergiler indekslenir (Web of Science [v.5.35]- Select a Database, 2020).

2.5.2. VOSviewer Programı

VOSviewer programı Nees Jan van Eck ve Ludo Waltman tarafından 2009 yılında geliştirilmiştir. Bu program, Hollanda’da bulunan Leiden Üniversitesi’nde Bilim ve Teknoloji Araştırmaları Merkezi’nin (CWTS) yürüttüğü çeşitli projelerde kullanılmıştır. VOSviewer’ın eski sürümlerini ise Rotterdam Erasmus Üniversitesi desteklenmiştir. VOSviewer java tabanlı çalışan bir program olup çok sayıda işletim sistemi içermektedir (Van Eck ve Waltman, 2010).

Bibliyometrik ağlar düğüm ve kenar gibi yapılardan oluşmuştur (Van Eck ve Waltman, 2014). Kenar yapısı, düğümlerdeki verilerin ilişkisini gösterirken düğüm yapısı ile de araştırma alanındaki incelenmesi gereken 52 materyal (anahtar kelimeler, dergiler vb.) olarak ifade edilir. Kenar yapılarının özelliği yalnız bununla sınırlı kalmayıp ilişki gücünü de yansıtmaktadır (Van Eck ve Waltman, 2014).

VOSviewer programının arayüzünde bulunan düğümler ile kenarlar vasıtasıyla bibliyometrik verilerin ağ yapıları oluşturulmaktadır. Bu program ile bibliyometrik verilerin haritalandırılması da gerçekleştirilebilmektedir. VOSviewer programı bu ağ yapıları oluşturmak için Scopus, PubMed, Web of Science (WoS) ve Dimensions gibi veri tabanlarından elde edilen veri dosyalarını kullandığı gibi RIS, RefWorks ve EndNote dosyaları gibi referans dosya türlerinden faydalanmaktadır (Van Eck ve Waltman, 2011). Bu program kullanılarak farklı bibliyometrik görselleştirme kuramlarından faydalanarak görselleştirmeler yapılabilir. Ancak genellikle mesafe tabanlı yaklaşımı arka planında kullanılmaktadır. Mesafe tabanlı yaklaşımın yanında zaman çizelgesi temelli aynı zamanda grafik tabanlı yaklaşımlar da kullanılır (Van Eck ve Waltman, 2014).

Bu 3 yaklaşım kısaca şu şekilde ifade edilebilir:

Mesafe tabanlı yaklaşım: Bu yaklaşımda, görselleştirme sırasında veri düğümleri arasında tahmini mesafe bırakılarak ilişkiler anlamlandırılır. Bu düğümler arasındaki mesafe azaldıkça ilişkiler güçlenmektedir.

Zaman çizelgesi yaklaşımı: Bu yaklaşımda, zamana dayalı olarak bağların kurulduğu yaklaşımdır. Görselleştirmeleri sıklıkla incelenen ağ yapıları olup yayınların incelendiği durumlarda karşımıza çıkmaktadır. Zaman değişkeni, düğümler birbirine bağlanırken göz önünde bulundurulur. Zaman bağlantıları ise konumlandırmada dikkate alınır.

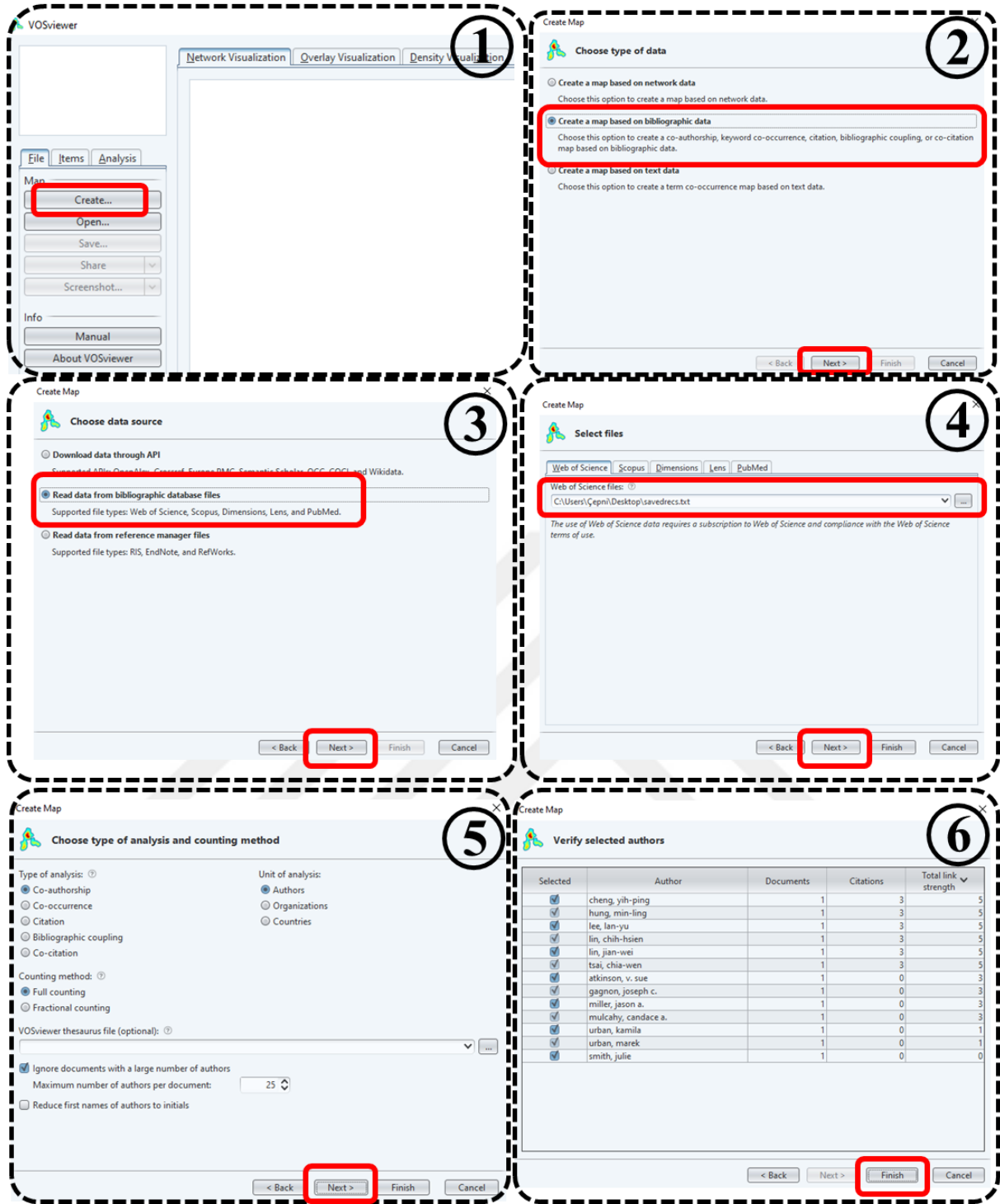
Grafik tabanlı yaklaşım: İlişkiler, görselleştirmede mesafe tabanlı yaklaşımda olduğu gibi iki boyutludur. Fakat grafik tabanlı gösterim yaklaşımında mesafeler ilişkiyi yansıtmamaktadır. Düğümlerin ilişkisel yapısı kenarlar aracılığıyla gösterilmektedir. Büyük ağları gösterebilmek açısından verimli olmamaktadır (Van Eck ve Waltman, 2014).

WoS veritabanından VOSviewer programına veri aktarımı yapılarak bibliyometrik analiz gerçekleştirilebilir. Bunun için öncelikle WoS veritabanında belirlenen odakla elde edilen arama sonuçları “Export” sekmesi ile dışa aktarılmalıdır. Bu işlem “Export” sekmesinin altında yer alan “Tab delimited file” seçeneğiyle gerçekleştirilir. Bu seçenekle çıkan ekranda tüm kayıtlar seçilmeli ve “Record Content”, “Full Record and Cited References” seçilmelidir. Daha sonra “Export” tuşu kullanılarak ilgili kayıtların yer aldığı .txt formatında metin belgesi bilgisayarda istenilen konuma kaydedilir. Bu süreç Şekil 4’te sırasıyla alınan ekran görüntüleriyle gösterilmiştir.



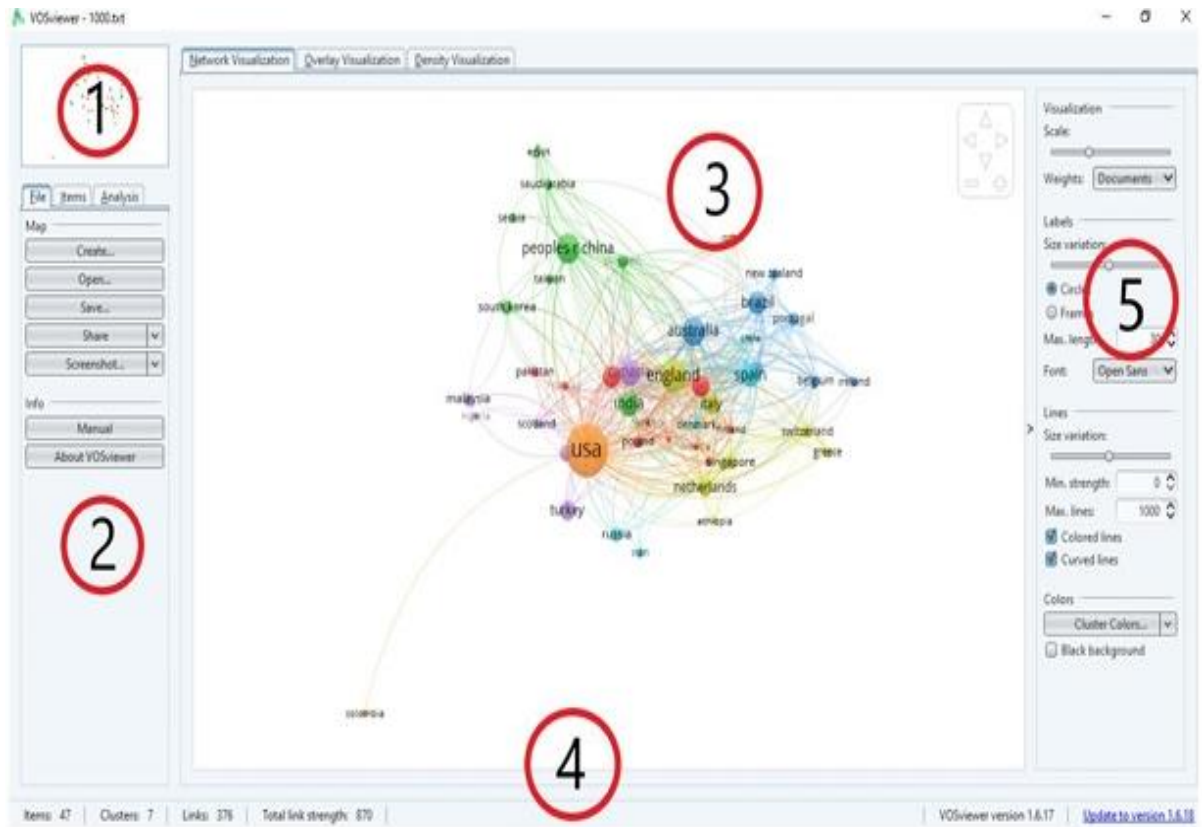
Şekil 4: WoS Veritabanından Dışa Veri Aktarımı İçin Metin Belgesi Oluşturma Süreci

Şekil 5'te ise WoS veri tabanından dışa aktarılan metin belgesinin VOSviewer programına aktarım aşamalarını gösteren ekran görüntüleri sırasıyla verilmiştir.



Şekil 5: Wos Veri Tabanından Dışa Aktarılan Metin Belgesinin Vosviewer Programına Aktarım Aşamaları

VOSviewer programına aktarım tamamlandıktan sonra Şekil 6’da VOSviewer programının ana penceresinin ekran görüntüsü yer almaktadır.

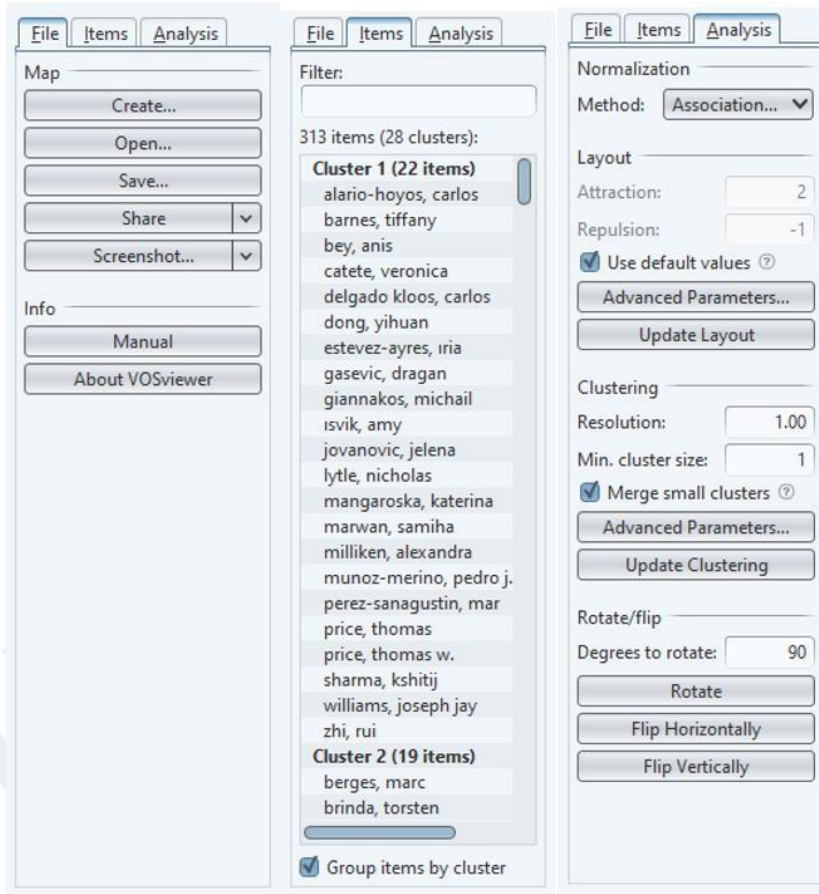


Şekil 6: Araştırmada Kullanılan Vosviewer Programına Ait Sekmeler ve Panel

Araştırmada kullanılan VOSviewer programına ait sekmeler ve panel Şekil 6’da verildiği gibi 5 adet ana bölümden meydana gelmektedir. Bu bölümler:

Genel bakış paneli (Overview Panel): Bu panelde, analizlerin sonucunda ortaya çıkmış olan haritanın küçük görüntüsü bu kısımda verilmektedir. Ana panelin içerisinde gerçekleştirilebilecek bütün eylemler genel bakış paneli içerisinde görüntülenmektedir (Artsın, 2020).

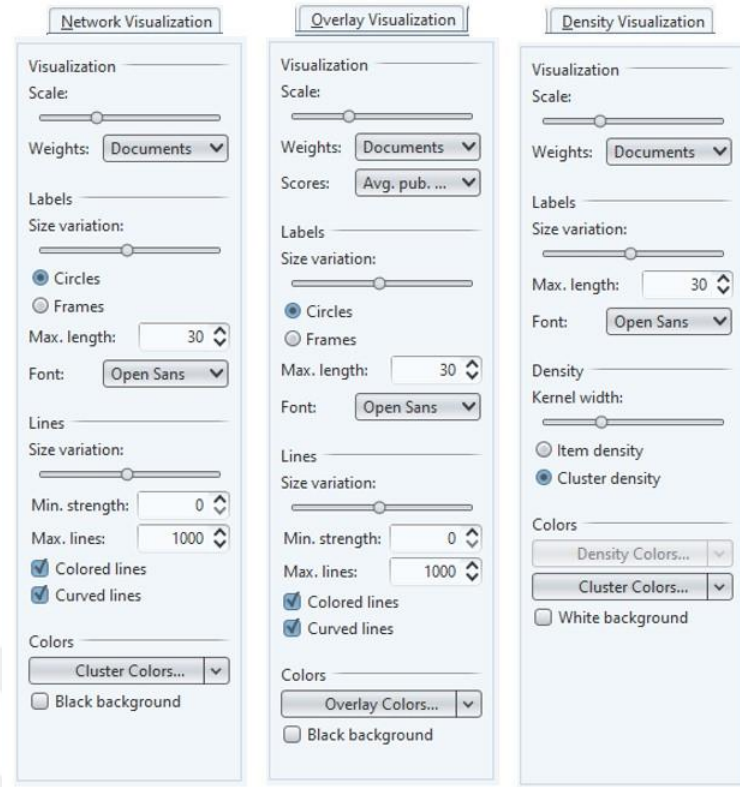
Eylem paneli (Action Panel): Bu panelde ise nesne, dosya ve analiz sekmeleri yer alır. Yeni analizler, dosya sekmesi içerisinde oluşturulabilir, önceki analizlerin yeniden ana panel içerisinde görüntülenmesini sağlar ve analizleri kaydetmek için opsiyonlar bulunur (Artsın, 2020). Bununla birlikte analizlerin ekran görüntüsünü almak içinde bir buton yer alır. Nesne sekmesi dosya sekmesinin yanında yer alır ve burada analizlerin sonucunda meydana gelen kümeler ve kümelere ait öğeler görüntülenir. Son olarak analiz sekmesi bulunmaktadır. Bu sekmede, oluşan kümelerin yapısı ve boyutu hakkında düzenlemeler yapılır. Aynı zamanda çeşitli analiz metotlarının kullanılabileceği seçenekleri de barındırır (Artsın, 2020).



Şekil 7: Araştırmada Kullanılan Vosviewer Programına Ait Eylem Paneli

Ana Menü (Main Panel): Söz konusu panel içerisinde programda gerçekleştirilen analizlerin sonucu ortaya çıkar. Panelin esnek yapısıyla analizler üzerinde çeşitli oynamalar yapabiliriz. Bu oynamalar sayesinde öğelerin birbirleri ile olan ilişkisi kolay bir şekilde anlaşılabilir (Artsın, 2020).

Bilgi paneli (Information Panel): Bu panelde, sonuçların listelenmesinin ardından bağlantı sayısı, öğe sayısı ile diğer tüm bağlantıların açıklamaları karşımıza çıkar (Artsın, 2020).



Şekil 8: Araştırmada Kullanılan Vosviewer Programına Bilgi Paneli

Seçenekler paneli (Options Panel): Söz konusu panel analiz sonucunda karşımıza çıkan haritanın görselleştirilmesinde ayarlamalar yapmak için kullanılır (Çetinkıran, 2022).

2.5.3. VOSviewer ile Bibliyometrik Analiz Yöntemleri

2.5.3.1. Atıf (citation) analizi

Atıf analizi yapabilmek için atıf kavramının tam anlamıyla bilinmesi gerekir. Atıf, bir yazarın farklı bir kaynaktan edindiği bilgiyi kendi çalışmasının kaynakçasında göstermesi yazarın o çalışmaya atıfta bulunduğunu gösterir. Örneğin A makalesi B makalesine ait bir bilgi varsa A makalesi B makalesinin bir referansını içerir. A makalesi için ise B makalesine bir atıf yapılmıştır (Gökkurt, 1997).

Atıf (citation) analizi, bilimsel yayınların iş birliklerini göstermek, araştırmacıların araştırma alanlarını saptamak, araştırmaların sonuçlarının etkilerini değerlendirmek için kullanılabilir (Ding vd., 2014). Atıf analizi yalnızca üniversitelerin, yazarların ve dergilerin performanslarını ölçebilmek için değil araştırmaların bilimsel kalitesini de ölçmemize yardımcı olur (Civelek Uzun, 2022).

Choose type of analysis and counting method

Type of analysis: ?

- ☐ Co-authorship
- ☐ Co-occurrence
- ☒ Citation
- ☐ Bibliographic coupling
- ☐ Co-citation

Unit of analysis:

- ☒ Documents
- ☐ Sources
- ☐ Authors
- ☐ Organizations
- ☐ Countries

Counting method: ?

- ☒ Full counting
- ☐ Fractional counting

VOSviewer thesaurus file (optional): ?

...

Şekil 9: Atıf Analizi

VOSviewer programı ile şekil 9’da gösterilmiş olan atıf (citation) analizi sayesinde dokümanlar, yazarlar, kaynaklar, ülkeler ve kurumların atıf analizi gerçekleştirilebilir.

2.5.3.2. Ortak yazarlık (co-authorships) analizi

Ortak yazarlık analizi, herhangi bir konu ile ilgili çalışan araştırmacılar arasında bulunan etkileşimi ve iş birliğini görmemize olanak sağlar. Araştırmacılar arasındaki iş birliği, fikirlerin zenginleştirilebilmesi açısından olumlu değerlendirilmektedir (Barak, 2022). Bu analiz, literatürde yapılmış olan çalışmalarda, araştırmacılar arasında bulunan işbirlikçi istatistikleri görmeye ve çalışılan konu hakkında öne çıkmış araştırmacıları belirlemeye imkân sağlar (Uddin vd., 2012).

Choose type of analysis and counting method

Type of analysis: ?

- ☒ Co-authorship
- ☐ Co-occurrence
- ☐ Citation
- ☐ Bibliographic coupling
- ☐ Co-citation

Unit of analysis:

- ☒ Authors
- ☐ Organizations
- ☐ Countries

Counting method: ?

- ☒ Full counting
- ☐ Fractional counting

VOSviewer thesaurus file (optional): ?

...

☒ Ignore documents with a large number of authors
Maximum number of authors per document: 25

☐ Reduce first names of authors to initials

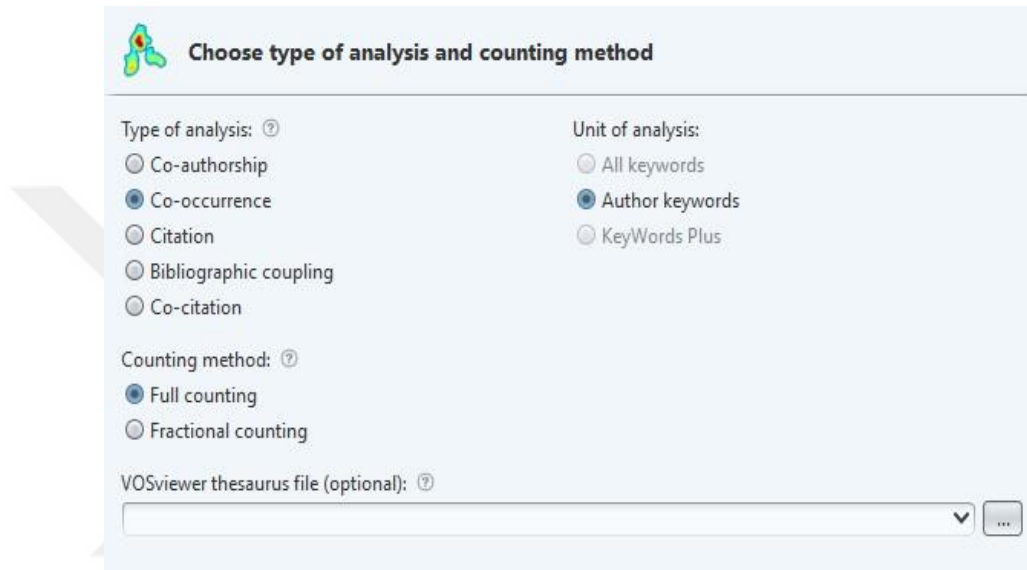
Şekil 10: Ortak Yazarlık Analizi

VOSviewer programı ile şekil 10’da gösterilmiş olan ortak yazarlık (co-authorship) analiziyle kurumlar, ülkeler ve yazarların ortak yazarlık analizi yapılabilir.

2.5.3.3. Anahtar kelimelerin birlikte bulunma (co-occurrence of author keywords) analizi

Anahtar kelimelerin birlikte bulunma (co-occurrence of author keywords) analiziyle metinlerde bulunan kavramların birlikte bulunma sıklığını analiz edebiliriz. Bu analiz ile, belirlenen bir konunun veya kavramın diğer kavramlarla olan ilişkisini belirleyebiliriz. Anahtar kelimelerin birlikte bulunma analiziyle araştırmaların kavramsal yapısını inceleyebiliriz (Cobo vd., 2011).

Aynı zamanda benzer konular ve araştırma trendleri belirlenebilir.



Şekil 11: Birlikte Bulunma Analizi

VOSviewer programı ile şekil 11’de gösterilmiş olan birlikte bulunma (co- occurrence) analiziyle anahtar kelimelerin birlikte bulunma analizini gerçekleştirilebiliriz.

2.5.3.4. Ortak atıf (co-citation) analizi

Ortak atıf analizi, iki çalışma arasındaki benzerlikleri belirlemek için kullanılan bir yöntemdir. Örneğin hem A hem de B çalışmaları C çalışmasına atıfta bulunuyorsa, bu iki çalışma arasında doğrudan bir atıf ilişkisi olmasa da aralarındaki bağlantı ortaya konabilir. Ortak atıf sıklığı, A ve B çalışmalarının birlikte kaç kez alıntılandığını gösterir (Surwase vd., 2011). Bu alıntılarının sayısı arttıkça, A ve B çalışmaları arasındaki ilişki de güçlenir. Ortak atıf analizi, benzer şekilde geçmişteki ilişkili çalışmaların tespit edilmesinde de faydalıdır (Zan, 2019).

Choose type of analysis and counting method

Type of analysis: ?

☐ Co-authorship

☐ Co-occurrence

☐ Citation

☐ Bibliographic coupling

☒ Co-citation

Unit of analysis:

☒ Cited references

☐ Cited sources

☐ Cited authors

Counting method: ?

☒ Full counting

☐ Fractional counting

VOSviewer thesaurus file (optional): ?

▼ ...

Şekil 12: Ortak Atıf Analizi

VOSviewer programı ile şekil 12’de gösterilen ortak atıf (co-citation) analiziyle atıf yapılan kaynakların, atıf yapılan referansların ve atıf yapılan yazarların ortak atıf analizini gerçekleştirebiliriz.

2.6. VERİLERİN ANALİZİ

Literatürde çeşitli bibliyometrik analiz araçları (Biblioshiny, Bibexcel, BiblioMaps, CiteSpace, CitNet Explorer, CiteSpace, SciMAT, VOSviewer, Sci2 Tool vb.) kullanılmaktadır. Bu çalışmada işlevsellik nedeniyle ve güçlü yanlarının varolmasından dolayı VOSviewer programı tercih edilmiştir. Literatürdeki değişimleri, ilişkileri ve yeni kavramları keşfetmek amacıyla araştırmacılara oldukça büyük kolaylıklar sunan önemli bir program olduğu bilinmektedir. Ayrıca görselleştirme, haritalama ve çok boyutlu analiz imkânı sağladığından dolayı da verilerin derinlemesine analizine olanak sağlar. Bilimsel yayınların üretkenliği için Web of Science’tan (WoS) doğrudan yararlanılmıştır. Web of Science veri tabanının seçilmesi araştırmaların güvenilirliği açısından oldukça önemlidir. Web of Science veri tabanı ileri düzey verilerin analizi için gelişmiş arama göstergelerine sahip kontrol mekanizmaları içerdiğinden nitelikli ve güvenilir çalışmaları kapsamaktadır. Ayrıca, birçok disiplinden geniş kapsamlı veri koleksiyonuna erişim de sağlamaktadır.

WoS sitesinde yer alan 2000-2023 yılları arasındaki eğitim bilimleri ve matematik alanlarında yayınlanmış 507 adet problem çözme ve üstbilişe yönelik yapılan makalelerin veri dosyası çalışmanın alt problemlerine uygun olarak VOSviewer programı aracılığı ile haritalandırılması yapılmış ve analizleri gerçekleştirilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde problem çözmede üstbilişe yönelik yapılan çalışmalar sınıflandırılarak tablo ve grafikler şeklinde sunulmuştur.

3.1. BİBLİYOMETRİK ANALİZE YÖNELİK BULGULAR

3.1.1. Problem Çözmede Üstbilişe Yönelik Yapılan Çalışmaların Yayın Dillerine Göre Dağılımı

Web of Science veri tabanında problem çözmede üstbilişe yönelik yayınlanan 507 uluslararası çalışmanın yayın dillerine göre veri toplama süreci şu şekildedir:

Arama Yapma: Web of Science'da belirlenen konu, anahtar kelime, araştırma alanı ve zaman aralığı seçerek arama yapılır.

Filtreleme: Arama sonuçlarını "Language" (Dil) filtresini kullanarak analiz edilir. Bu filtre, yayınların hangi dillerde yapıldığını görmemizi sağlar.

Veri İndirme: Yayın verilerini (yazar, başlık, dil, yayımlandığı dergi, yıllar vb.) indirip analiz için hazırlanır.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde çalışmaların oldukça büyük çoğunluğunun İngilizce (%94,4) olarak yayınlandığı ortaya çıkmıştır. İngilizce çalışmalardan sonra ise en fazla yayın yapılan dilin İspanyolca (%3,9) olduğu görülmüştür. Yayın yapılan diğer diller de ayrıntılı bir şekilde Tablo 6'da gösterilmiştir.

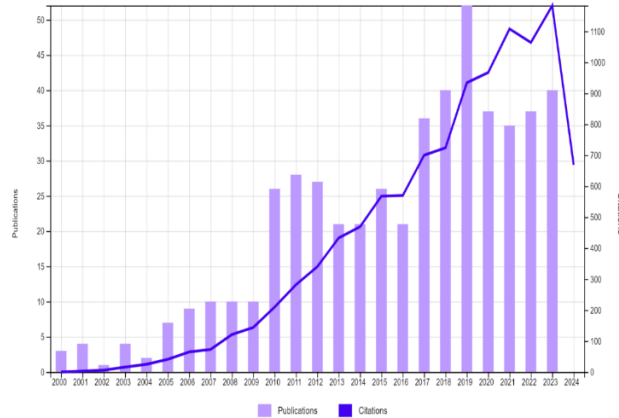
Tablo 6: Problem Çözmede Üstbilişe Yönelik Yapılan Çalışmaların Yayın Dillerine Göre Dağılımı

Diller	N
İngilizce	479
İspanyolca	20
Portekizce	4
Türkçe	3
Rusça	1

Yayınların dillere göre dağılımını incelemek, akademik üretimin hangi dillerde yoğunlaştığını anlamaya yardımcı olur. İngilizce dışındaki dillerde yapılan yayınların analizi, bu çalışmaların küresel erişimini artırmak için çeviri ya da çok dilli yayın stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlar. Örneğin, Türkçe'de yapılan önemli çalışmaların uluslararası erişilebilirliğini artırmak için özetlerin İngilizceye çevrilmesi ya da İngilizce dergilerde yayımlanması gerektiği tartışılabilir. Belirli dillerdeki yayınların daha yoğun olduğu alanları tespit ederek bölgesel araştırma öncelikleri belirlenebilir. İngilizce dışındaki dillerde yayımlanan çalışmaların sıklıkla daha az atıf aldığı gözlemlenmiştir. Dil dağılımı analizi, bu yayınların bilimsel etkisinin artırılması için stratejiler geliştirilmesine katkı sağlar. Türkçe gibi dillerde yapılan yayınların sayısı ve kalitesi analiz edilerek, bu yayınların yerel akademik gelişime katkısı değerlendirilebilir. Türkiye gibi ülkeler için bu analiz, hangi alanlarda daha fazla Türkçe yayın yapıldığını ve bu alanların desteklenmesi gerektiğini ortaya koyabilir.

3.1.2. Problem Çözmede Üstbilişe Yönelik Yapılan Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

Web of Science veri tabanında problem çözmede üstbilişe yönelik yapılan çalışmaların sayısının yıllara göre dağılımı ve o yıllarda yapılan atıf sayıları incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda oluşturulan grafik Şekil 13'te verilmiştir.



Şekil 13: WoS'ta Yayımlanan Problem Çözmede Üstbilişe Yönelik Yapılan Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

Grafikte, problem çözmede üstbilişe yönelik çalışmaların yıllara göre yayın sayısı (mor çubuklar) ve atıf sayılarının (mavi çizgi) zaman içerisindeki değişimi görülmektedir. Bu grafik, hem yayınların hem de bu yayınlara yapılan atıfların nasıl bir trend izlediğini anlamak için incelenebilir. Şekil 13'te yer alan grafikte 2000 -2023 yılları arasındaki yayınların (publications) ve atıfların (citations) sayıları gösterilmiştir. Bu grafiğe göre en fazla yayın

yapılan yıl 2019 (N=52) yılıdır. 2005 yılı itibariyle yayın sayılarında artışlar gözlemlenmiştir. 2019 yılında ise en fazla çalışma sayısına ulaşılmıştır. Yıllar ve yapılmış olan atıf sayıları incelendiğine toplam 9.104 atıf yapılmış olup en çok atıf yapılan yıl 1183 atıf ile 2023'tür. 2000 yılı sonrasında atıf sayılarında belirgin bir artış görülmüştür. Son yıllarda yapılmış olan atıf sayıları birbirine yakınlık göstermektedir.

Yayın Sayısındaki Artış (Mor Çubuklar):

2000-2005: Bu yıllarda yayın sayısının oldukça düşük olduğu görülüyor. Üstbiliş konusunun problem çözme bağlamında akademik ilgiyi yeni çekmeye başladığı bu dönemde yayın sayısı oldukça sınırlıdır.

2006-2015: Yayın sayısında düzenli bir artış söz konusu. Bu, konunun daha fazla araştırmacının dikkatini çektiğini ve problem çözme bağlamında üstbilişin öneminin akademik olarak daha fazla kabul görmeye başladığını gösteriyor.

2016-2022: Bu dönemde yayın sayısında bir zirveye ulaşılmıştır. 2018 yılı bu dönemde en fazla yayın yapılan yıl olarak öne çıkıyor.

2023 ve sonrası: Yayın sayısında bir azalma eğilimi gözlemleniyor. Bu durum, 2023 ve 2024 verilerinin henüz tamamlanmamış olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Atıf Sayısındaki Eğilim (Mavi Çizgi):

2000-2010: Atıf sayısı bu dönemde düşük, ancak yayın sayısı ile birlikte bir artış trendi gösteriyor. Bu durum, konunun akademik literatürde daha geniş çapta tanınmaya başladığını işaret ediyor.

2011-2020: Atıf sayısında hızlı bir artış görülüyor. Özellikle 2018 sonrası, atıf sayısı belirgin şekilde yükselmiştir. Bu, daha önceki yıllarda yapılan çalışmaların bilim dünyasında daha geniş kabul gördüğünü ve sıklıkla referans alındığını gösteriyor.

2021-2023: Atıf sayısında zirveye ulaşılmıştır (2021-2022). Bu, literatürde bu alana olan ilginin en yoğun olduğu dönemi temsil ediyor.

2024: Atıf sayısında belirgin bir düşüş var; bu durum, verilerin yılın tamamını kapsamadığından kaynaklanıyor olabilir.

Yıllar İtibarıyla Yayın ve Atıf İlişkisi:

Yayın sayısı arttıkça, genellikle atıf sayısında bir artış da gözlemleniyor. Ancak atıf artışı genellikle bir gecikmeyle (2-5 yıl) gerçekleşir, çünkü yayınların etkisinin tam anlamıyla ortaya çıkması zaman alır.

Örneğin, 2010-2015 yılları arasında yayın sayısında ciddi bir artış olmuş, bu artışın etkisi 2018-2022 yılları arasında atıf sayısındaki artışla kendini göstermiştir.

Araştırma Eğilimleri ve Katkıları:

Üstbiliş ve Problem Çözme: Bu grafik, üstbilişin problem çözme süreçlerinde bir araştırma odağı haline geldiğini gösteriyor. Yayın sayısının artışı, bu alanda yapılan çalışmaların öneminin ve ilgisinin arttığını gösteriyor.

2018 ve sonrası: Özellikle bu dönem, hem yayın hem de atıf açısından dikkate değer bir yoğunluk gösteriyor. Bu, üstbilişin farklı disiplinlere ve uygulamalara entegrasyonunun arttığını işaret edebilir.

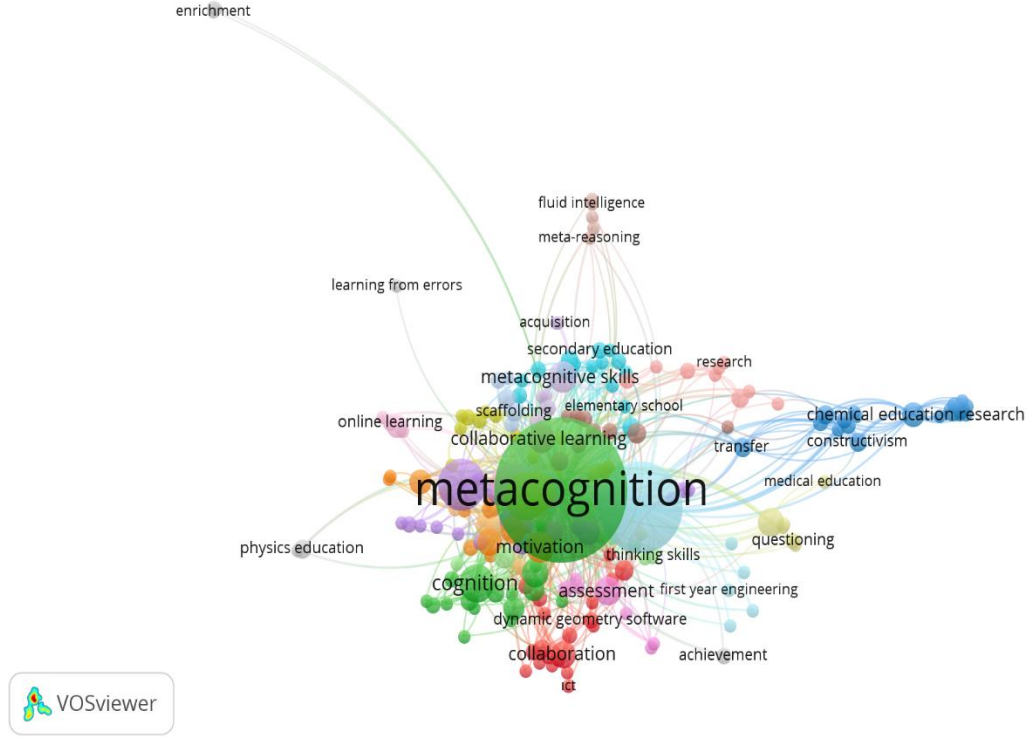
Zirve Yıllar (2018-2022): Bu dönem, üstbiliş ve problem çözme üzerine yoğun ilgi gösteren bir zaman dilimini temsil ediyor. Bu yıllardaki çalışmalar, alandaki diğer araştırmalar için temel bir referans kaynağı oluşturabilir.

2023 ve sonrası: Yayın ve atıf sayısındaki düşüş eğilimi, veri eksikliğinden kaynaklanabilir. Ancak araştırmacılar, bu alandaki yeni fırsatları değerlendirmek için konunun daha spesifik alt alanlarına yönelmeyi düşünebilir.

Gelecek Çalışmalar: Üstbiliş ve problem çözme arasındaki ilişkiyi daha ileriye taşımak için disiplinlerarası araştırmalara odaklanılabilir (örneğin, STEM eğitimi, yapay zekâ ve üstbilişsel stratejiler).

3.1.3. Problem Çözmede Üstbiliş Yönelik Yapılan Çalışmaların En Çok Kullanılan Anahtar Kelimelere Göre Dağılımı

Araştırma kapsamında Web of Science veri tabanında problem çözme ve üstbiliş yönelik yapılan çalışmalar belirli sınırlandırmalar sonucunda analiz edilip ve veri analiz sürecinde anlatıldığı gibi veri seti oluşturulmuştur. Oluşturulmuş veri seti VOSviewer uygulaması aracılığıyla bilimsel ağ haritaları oluşturulmuştur. Çalışmalarda en fazla kullanılan anahtar kelimelerin ağ haritası Şekil 14'te verilmiştir.



Şekil 14: WoS'ta Yayınlanan Problem Çözmede Üstbilişe Yönelik Yapılan Çalışmaların En Çok Kullanılan Anahtar Kelimelere Göre Dağılımı (Co-occurrence Analysis)

Grafikte problem çözmede üstbiliş konusuna yönelik yapılan çalışmalarda en çok kullanılan anahtar kelimeler ve bu kelimelerin birbiriyle olan ilişkileri görselleştirilmiştir. Bu tür bir analiz, alanın ana odaklarını ve alt alanlarını anlamak için çok faydalıdır.

Anahtar Kelimelerin Dağılımı ve Öne Çıkanlar:

Metacognition (Üstbiliş):

En büyük düğüm olarak grafikte merkezde yer alıyor. Bu durum, çalışmaların temel odağının üstbiliş olduğunu gösteriyor.

Diğer anahtar kelimelerle olan yoğun bağlantısı, bu kavramın geniş bir araştırma alanına yayıldığını ve diğer konularla ilişkilendirildiğini ifade ediyor.

Metacognitive Skills (Üstbilişsel Beceriler):

Üstbilişe doğrudan bağlı ve oldukça yoğun bir alt küme oluşturuyor.

Bu durum, problem çözme bağlamında üstbilişin beceri geliştirme odaklı çalışmalarda sıkça ele alındığını gösteriyor.

Collaborative Learning (İşbirlikçi Öğrenme):

Üstbilişle sıkı bir bağlantı gösteriyor ve dikkat çeken bir alt grup oluşturuyor. İşbirlikçi öğrenme ortamlarının üstbilişi geliştirmek için kullanıldığına dair bir vurgu var.

Cognition ve Motivation:

Üstbilişin bilişsel süreçlerle ve motivasyon unsurlarıyla ilişkili olarak incelendiği çalışmalar önemli bir yere sahip.

Alt Alanlar ve Tematik Gruplar:

Grafikte farklı renklendirmeler, anahtar kelimeler arasında tematik grupları ifade ediyor:

Yeşil Bölge (Biliş ve Üstbiliş): Bu grup, bilişsel süreçler (cognition), motivasyon (motivation), ve üstbilişsel beceriler arasındaki ilişkiye odaklanıyor. Dinamik geometri yazılımları gibi eğitim teknolojileri de bu grupta yer alıyor.

Kırmızı Bölge (Eğitim ve Problem Çözme): Değerlendirme (assessment), başarı (achievement) ve işbirlikçi öğrenme (collaboration) bu grup içinde yer alıyor.

Eğitim bağlamında üstbilişsel süreçlerin incelendiği çalışmalar burada yoğunlaşıyor.

Mavi Bölge (Kimya ve Tıp Eğitimi): Kimya eğitimi (chemical education research) ve tıp eğitimi (medical education) bağlamında üstbilişsel süreçlerin ele alındığı alt grup.

Üstbilişin disiplinler arası uygulanabilirliğini gösteriyor.

Mor ve Turuncu Bağlantılar (Çevrim İçi ve Yapılandırıcı Yaklaşımlar): Çevrim içi öğrenme (online learning) ve yapılandırmacılık (constructivism), üstbilişin pedagojik uygulamalarına vurgu yapıyor.

Anahtar Kelimelerin Birbiriyle İlişkisi:

Yoğun Bağlantılar: "Metacognition" anahtar kelimesi, diğer tüm anahtar kelimelerle bağlantılı. Bu, üstbilişin geniş bir teorik ve pratik alana yayıldığını gösteriyor. "Metacognitive Skills" ve "Cognition" arasında güçlü bir bağ, becerilerin bilişsel süreçlerle nasıl iç içe olduğunu vurguluyor.

Zayıf Bağlantılar: "Enrichment" ve "Learning from Errors" gibi kelimeler üstbilişle daha zayıf bir bağ göstermiştir. Ancak bu kavramların bağımsız olarak üstbilişsel süreçlerde potansiyel bir etkisi olabileceği söylenebilir.

Özetleyecek olursak anahtar kelimelerin büyüklüğü ve bağlantı sayısı dikkate alındığında, "Metacognition" (üstbiliş), çalışmalarda açık ara en fazla kullanılan ve en merkezi anahtar kelimedir. "Collaborative Learning," "Cognition," ve "Motivation" gibi diğer kelimeler

ise güçlü bir şekilde üstbilişle ilişkilendirilmiş ve sıkça kullanılmıştır. Kimya ve tıp eğitimi gibi disiplinlere özgü konuların daha sınırlı ancak spesifik bir odak sunduğu görülmektedir.

Bu analiz, üstbilişin problem çözme bağlamında hangi konularla ilişkili olarak ele alındığını göstermektedir. Araştırmacılar, bu bilgileri kullanarak:

Mevcut boşlukları tespit edebilir (örneğin, daha az çalışılmış zayıf bağlantılar),

Daha fazla iş birliği yapılabilecek disiplinler arası fırsatları değerlendirebilir (örneğin, tıp ve kimya eğitimi),

Yeni araştırma alanlarına yönelerek özgün katkılar sağlayabilirler.

Şekil 14’de verilmiş ağ haritasında kullanılan anahtar kelimeler nokta ve bağlantılar şeklinde gösterilmiştir. Anahtar kelimelerin gösterildiği noktaların boyutları kullanım sayısına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Boyutu büyük olup öne çıkan noktalar kullanım sayısı fazla olan anahtar kelimeleri gösterir. Ağ haritasına göre WoS’ta problem çözmede üstbilişle yönelik yapılan çalışmalarda en sık kullanılan anahtar kelimeler metacognition (N=225) ve problem solving (N=91) olmuştur. Bunları self – regulated learning (N=29), problem- solving (N=25), mathematics (N=18) ve cognition (N=16) anahtar kelimeleri takip etmektedir.

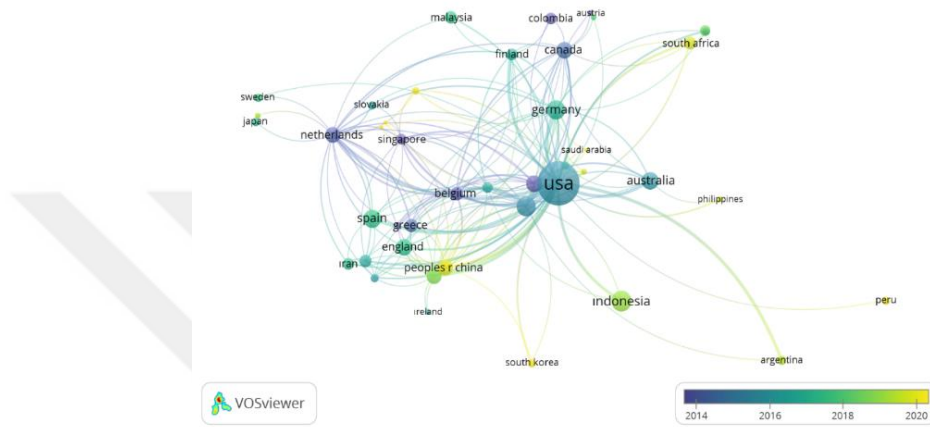
Çalışmalardaki anahtar kelimelerin tekrarlanma sayısı en az 2 olarak belirlenmiştir. Oluşturulan diğer anahtar kelimelerden bazılarının ise Tablo 7’te yer verilmiştir.

Tablo 7: WoS’ta Problem Çözmede Üstbilişle Yönelik Yapılan Çalışmalarda En Çok Kullanılan Anahtar Kelimelerin Dağılımı

Anahtar Kelimeler	N
Metacognition (üstbiliş)	225
Problem solving (problem çözme)	91
Self – regulated learning (öz düzenlemeli öğrenme)	29
Problem – solving (problem – çözme)	25
Mathematics (matematik)	18
Cognition (biliş)	16
Metacognitive skills (üstbilişsel beceriler)	11
Motivation (motivasyon)	11
Reflection (düşünme)	10
Mathematical problem solving (matematiksel problem çözme)	9
Collaborative learning (işbirlikçi öğrenme)	9
Computational thinking (hesaplamalı düşünme)	9
Critical thinking (eleştirel düşünme)	9
Feedback (geri bildirim)	8
Collaboration (işbirliği)	8

3.1.4. Problem Çözmede Üstbiliş Yönelik Yapılan Çalışmaların En Fazla Alıntı Yapılan Ülkelere Göre Dağılımı

Web of Science'ta yapılmış olan problem çözmede üstbiliş yönelik çalışmaların atıf sayıları (citation) ve yayınlandıkları ülke (countries) VOSviewer programı ile analiz edilmiştir. Ülkelerin atıf sayısı en düşük 1 ve çalışma sayısı en düşük 1 olarak seçilip bilimsel ağ haritası oluşturulmuştur. Oluşturulmuş olan ağ haritası Şekil 15'de verilmiştir.



Şekil 15: WoS'ta Yayınlanan Problem Çözmede Üstbiliş Yönelik Yapılan Çalışmaların En Çok Atıf Yapılan Ülkelere Göre Dağılımı (Citation Analysis)

Bu görsel, problem çözmede üstbiliş yönelik yapılan çalışmaların ülkeler arasındaki iş birliği ve atıf etkisine dair bir bibliyometrik ağ haritasını göstermektedir. Görseli yorumlamak için aşağıdaki noktalara odaklanabiliriz:

Ağın Genel Yapısı ve Merkezî Ülkeler

ABD (USA): Görselde, ABD merkezi bir konumda yer almakta ve en büyük düğüme sahip. Bu durum, ABD'nin bu alandaki en etkili ve en çok atıf yapılan yayınlara sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca ABD, diğer ülkelerle yoğun bir iş birliği içindedir.

Almanya (Germany), Avustralya (Australia), ve Kanada (Canada): Bu ülkeler, ABD ile güçlü bağlantılara sahip olup üstbiliş alanında önemli katkılar yapmaktadır.

Endonezya (Indonesia): Haritada görece daha küçük bir düğüme sahip olmasına rağmen, çeşitli ülkelerle bağlantı kurduğu görülmektedir. Bu durum, bu ülkedeki araştırmacıların uluslararası iş birliğine önem verdiğini göstermektedir.

Ülkeler Arası İş Birliği

Avrupa Ülkeleri (Özellikle Almanya, Hollanda, ve İngiltere): Avrupa ülkeleri arasındaki yoğun bağlantılar, bölgesel bir iş birliği ağına işaret etmektedir. Almanya, Hollanda, ve İngiltere gibi ülkeler, üstbiliş ve problem çözme çalışmalarında yüksek etkiye sahip uluslararası yayınlar üretmektedir.

Asya Ülkeleri: Çin (People's Republic of China), Endonezya, ve Güney Kore (South Korea) gibi ülkeler, hem bölgesel hem de ABD gibi merkezi ülkelerle iş birliği yapmaktadır. Çin'in ABD ile bağlantısının güçlü olması dikkat çekicidir.

Küresel İş Birlikleri: Haritada görülen bağlantıların kalınlığı ve yoğunluğu, ülkeler arasında ne kadar sık iş birliği yapıldığını göstermektedir. ABD'nin bu bağlamda hem Avrupa hem de Asya ülkeleri ile güçlü iş birliği içinde olduğu açıktır.

Renk Kodları ve Zaman Trendleri

Renk Gradyanı (2014-2020): Haritada renkler, çalışmaların zamanla nasıl yayıldığını göstermektedir. Mavi tonlar, 2014'e yakın çalışmaları; sarı tonlar ise 2020'ye yakın çalışmaları ifade etmektedir. Örneğin, Endonezya gibi ülkeler daha yeni (sarı tonlu) yayınlarla ön plana çıkarken, ABD ve Almanya gibi ülkeler daha eski (mavi tonlu) yayınlarla sürekli bir etki yaratmıştır.

Nicel Değerlendirme

Atıf Alan Ülkeler: Görselde düğüm büyüklüğü, ülkelerin atıf etkisini gösterir. ABD, en çok atıf alan ülke olup, bu alandaki liderliğini ortaya koymaktadır. Onu Almanya, Avustralya ve İngiltere gibi ülkeler takip etmektedir. Daha küçük düğümlere sahip ülkeler (örneğin, Peru veya Filipinler), bu alanda daha az yayın ve atıf sayısına sahiptir. Ancak bu ülkeler, uluslararası iş birliği ile alana katkıda bulunmaya devam etmektedir.

Atıf Etkisi ve İş Birliği İlişkisi: Atıf etkisi yüksek olan ülkelerin (ABD, Almanya gibi), aynı zamanda geniş bir iş birliği ağına sahip olduğu görülmektedir. Bu durum, uluslararası iş birliğinin bilimsel etki üzerindeki önemini vurgular.

Çalışmaların Alana Katkısı

Lider Ülkeler: ABD ve Almanya gibi ülkelerin, üstbiliş araştırmalarında teorik çerçeve oluşturma, metodoloji geliştirme ve eğitime yönelik uygulamalar gibi konularda alana öncülük ettiği anlaşılmaktadır.

Gelişmekte Olan Ülkeler: Endonezya, Güney Afrika ve Filipinler gibi ülkeler, iş birlikleri sayesinde bilgi üretim sürecine daha fazla entegre olmaktadır. Bu ülkeler için iş birlikleri, bilimsel kapasite geliştirme açısından kritik öneme sahiptir.

Sonuç:

Grafik, üstbiliş ve problem çözme konularında ülkeler arası iş birliği ağını ve lider ülkelerin etkisini açıkça göstermektedir. ABD ve Almanya gibi ülkelerin alandaki liderliği sürerken, Endonezya gibi yeni aktörlerin yükselişi dikkat çekicidir. Gelecekte, daha küçük düşümlere sahip ülkeler (örneğin, Güney Amerika ve Afrika'daki ülkeler) ile daha fazla iş birliği yapılması, alana yeni perspektifler kazandırabilir.

Yayınlanan çalışmalar ülkeler ve atıf sayılarının analiz edildiği Şekil 7'ye göre en fazla atıf sayısına sahip olan ilk 3 ülke Amerika (N=5310), Kanada (N=1742) ve İngiltere (N=1020) olduğu görülmektedir. Türkiye ise ülkeler arasında 11. sırada yer alarak atıf sayısı 279 olarak gözlemlenmiştir. Çalışma sayısında Türkiye ilk üçte yerini almıştır. En fazla çalışma yapılan ilk üç ülke sırasıyla şu şekildedir: Amerika (N=169) , Endonezya (N=30), Türkiye (N=29).

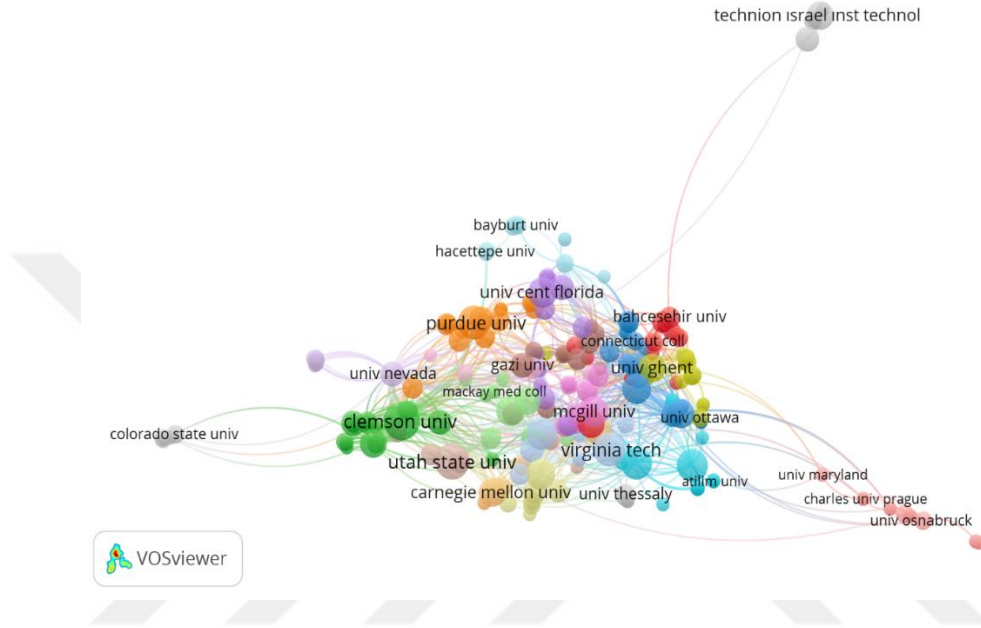
Tablo 8: WoS'ta Yayınlanan Problem Çözmede Üstbiliş Yönelik Yapılan Çalışmalarda En Çok Atıf Alan Bazı Ülkeler

Ülkeler	Çalışma Sayısı	Atıf Sayısı
Amerika	169	5310
Kanada	18	1742
İngiltere	18	1020
Lüksemburg	4	781
Norveç	4	761
Almanya	26	563
İsrail	19	447
Hollanda	17	379
Singapur	7	374
Finlandiya	8	287
Türkiye	29	279
Belçika	11	269
İrlanda	2	240
Avustralya	20	232
Yunanistan	11	185
İskoçya	7	172

3.1.5. Problem Çözmede Üstbiliş Yönelik Yapılan Çalışmaların En Çok Atıf Yapılan Kuruluşlara Göre Dağılımı

WoS veri tabanında problem çözmede üstbiliş yönelik yapılan çalışmalar en fazla atıf alan kuruluşlara göre incelenmiştir. VOSviewer programı ile yapılan analizlerde kuruluşların yayınlamış olduğu çalışma sayısı en az 1 ve yapılan atıf sayısı da en az 1 olarak seçilip bilimsel

ağ haritası oluşturularak aralarında bulunan ilişki ortaya çıkarılmıştır. Oluşturulan bilimsel ağ haritası Şekil 8’de verilmiştir. Bu ağ haritasına göre en çok atıf yapılan kuruluş Missouri Üniversitesi’dir (N=1130). Missouri Üniversitesi’nden yayınlanan çalışma sayısı ise 7’dir. Bu üniversiteyi 960 atıf ve 1 çalışma ile Dalhousie Üniversitesi ve 781 atıf ile 4 çalışma yayınlanan Lüksemburg Üniversitesi takip etmiştir.



Şekil 16: Problem Çözmede Üstbilişe Yönelik Yapılan Çalışmaların En Çok Atıf Yapılan Kuruluşlara Göre Dağılımı

Bu ağ grafiği, problem çözmeye üst biliş yönelik yapılan çalışmaların en çok atıf yapılan kuruluşlarını ve bu kuruluşlar arasındaki ilişkileri görselleştiriyor. VOSviewer aracılığıyla oluşturulan bu grafiğe göre:

Merkezdeki Kuruluşlar ve Atıf Yoğunluğu:

Purdue University, Virginia Tech, Clemson University, ve McGill University grafiğin merkezinde yer alıyor. Bu durum, bu kuruluşların üst biliş ve problem çözme çalışmaları alanında sıkça referans alındığını ve/veya diğer kuruluşlarla güçlü bağlantılara sahip olduğunu gösteriyor.

Merkezî kuruluşların önemi:

Purdue University: Çok sayıda bağ (link) ile diğer kuruluşlara bağlanmıştır. Bu, bu kuruluşun çalışmalarının bu alanda etkili olduğunu veya birçok başka çalışmaya temel teşkil ettiğini gösterir.

Virginia Tech: Yoğun bağlantı sayısıyla bu alandaki araştırmalarda kritik bir merkez konumundadır.

Kümeleşme ve Tematik Yoğunluk:

Farklı renklerle temsil edilen kümeler, tematik grupları veya coğrafi/araştırma ağı bazlı alt grupları ifade eder. Örneğin:

Turuncu Küme: Purdue University ve Clemson University gibi ABD merkezli kuruluşları kapsıyor. Bu, özellikle ABD merkezli araştırma iş birliklerinin veya tematik bir grubun göstergesidir.

Yeşil Küme: Avrupa'daki üniversiteler (örneğin, Ghent Üniversitesi) bu kümede daha yoğun bir şekilde temsil ediliyor olabilir.

Mavi Küme: Türkiye'den bazı kuruluşlar (ör. Bahçeşehir Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi) bu alanda temsil edilmiş.

Periferik Kuruluşlar:

Technion - Israel Institute of Technology:

Bu kuruluş, grafikte izole bir pozisyonda yer alıyor ve diğer kuruluşlarla sınırlı sayıda bağlantıya sahip. Bunun anlamı, ya bu kuruluşun bağımsız bir araştırma odağına sahip olması ya da daha az sayıda çalışma tarafından referans alınmasıdır.

Colorado State University ve diğer az bağlı kuruluşlar: Literatürde daha az yer kaplayan veya belirli bir niş alanı temsil eden araştırmaları işaret ediyor.

Bağlantıların Nicel Yorumu:

Link Yoğunluğu (Bağlantı Sayısı):

Grafikteki her bir bağ (çizgi), iki kuruluş arasındaki ortak atıfları veya iş birliklerini gösterir. Çizgilerin yoğunluğu, bu iki kuruluş arasındaki ilişkinin gücünü temsil eder. Örneğin: Purdue University – Virginia Tech arasındaki bağlantılar, bu iki kuruluşun çok sık referans alındığını veya birlikte çalıştığını gösterir.

Bağların Dağılımı: Yoğun çizgiler, kuruluşlar arası güçlü bir iş birliği ağına işaret eder. Daha az yoğun çizgiler, zayıf veya nadir iş birliklerini temsil eder.

Genel Gözlemler ve Nicel Analiz:

Çalışmaların büyük kısmı ABD ve Kanada merkezli üniversiteler tarafından yürütülmüş ya da onların çalışmaları referans alınmıştır. Türkiye'den ve Avrupa'dan gelen katkılar (ör. Bahçeşehir Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, Ghent Üniversitesi) bu alanda artan bir küresel

iş birliğini temsil etmektedir. İzole durumda bulunan Technion gibi kurumlar, bağımsız çalışmalarıyla bu ağda yer alıyor.

Merkezdeki kuruluşlar, yüksek atıf yoğunluğuna sahip ve araştırma literatüründe belirgin bir şekilde yer alıyor. Daha fazla bağlantıya sahip olan kuruluşlar (ör. Purdue University), bu alanın gelecekteki araştırma gündemini belirleme potansiyeline sahiptir. İzole kuruluşlar, alanın genişlemesi ve farklı bakış açılarının katkısıyla literatürde yeni fırsatlara işaret edebilir. Bu tür analizler, hangi kuruluşların alana daha fazla katkı sağladığını, hangi grupların merkezî bir konumda olduğunu ve hangi temaların ön planda yer aldığını görselleştirir.

Araştırmacılar, bu bilgiyle alanın mevcut durumunu anlamak ve çalışmaları için güçlü ortaklıklar veya referans noktaları belirlemek adına bir rehber edinebilir. Ağ grafiği, hangi kuruluşların birbiriyle daha fazla iş birliği yaptığını ve hangi coğrafyaların bu çalışmalara daha fazla odaklandığını gösterir. Türkiye ve Avrupa'daki kuruluşların da yer alması, bu alanın küresel ölçekte genişlediğini ve farklı perspektiflerle zenginleştiğini gösterir.

Merkezi konumda olan kurumlar (ör. Purdue University, Virginia Tech), araştırmacılar için literatür taramasında öncelikli bir odak sağlar. Bu kurumların yayınlarını incelemek, alandaki temel yaklaşımları ve yenilikleri anlamaya yardımcı olur. İzole konumdaki kurumlar (ör. Technion), farklı veya daha az işlenmiş yaklaşımların kaynağı olabilir. Bu da araştırmacılara niş alanları keşfetme fırsatı sunar. Görselde yer alan bağlantılar, mevcut iş birliği ağlarını ve boşlukları ortaya koyar. Örneğin, bazı kuruluşların çok fazla bağlantıya sahip olması, bu alanın belirli merkezlerde yoğunlaştığını gösterir. Daha az bağlantıya sahip olan veya izole durumdaki kurumlarla iş birliği yapmak, yeni ve özgün çalışmaların ortaya çıkmasına katkı sağlayabilir. Analiz, hangi bölgelerin veya kurumların hangi temalar üzerinde çalıştığını dolaylı olarak işaret eder. Örneğin, aynı kümedeki kurumlar genelde ortak tematik odaklara sahiptir. Bu durum, alanın hangi yönlere doğru ilerlediğini ve gelecekte hangi konuların daha fazla ele alınabileceğini anlamak için faydalıdır. Araştırmacılar ve kurumlar, bu tür analizlerden elde edilen bilgilerle çalışmalarını daha etkin bir şekilde yönlendirebilir. Zaman ve kaynaklarını, yüksek etkili kuruluşlarla iş birliği yapmak veya alanın boşluklarını dolduracak çalışmalar yapmak için kullanabilirler. Araştırma finansman kuruluşları veya üniversite yönetimleri, bu tür analizlerden faydalanarak hangi kurumların ve temaların desteklenmesi gerektiği konusunda daha bilinçli kararlar alabilir. Örneğin, uluslararası iş birliği ağlarının genişletilmesi için hangi bölgelerde veya kurumlarda çaba harcanması gerektiği belirlenebilir.

Bu analiz, alanın mevcut yapısını, güçlü yönlerini ve gelişim alanlarını anlamak için kapsamlı bir çerçeve sunar. Araştırmacılar, politika yapıcılar ve kurumlar, bu tür bilgilerle

stratejik kararlar alabilir ve çalışmalarını daha etkili bir şekilde yönlendirebilir. Bu, üst biliş ve problem çözme alanında daha hedefe yönelik ve etkili bir bilgi birikimi oluşturulmasına katkı sağlar.

3.1.6. Türkiye’de Atıf Yapılan Kuruluşlar Arasındaki Bazı Üniversiteler ve Atıf Sayıları

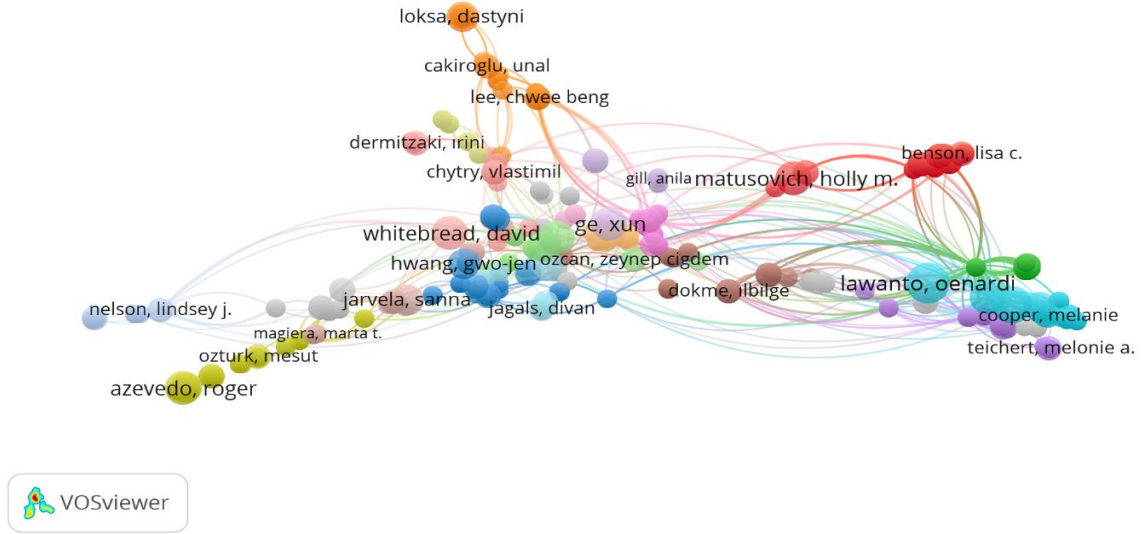
Türkiye’de atıf yapılan kuruluşlar arasındaki bazı üniversiteler ve atıf sayıları aşağıdaki tablodaki gibidir.

Tablo 9: Problem Çözmede Üstbilişe Yönelik Yapılan Çalışmaların Türkiye’de Atıf Yapılan Bazı Kuruluşlara Göre Dağılımı

Kuruluşlar	Çalışma Sayısı	Atıf Sayısı
Gazi Üniversitesi	4	50
Bahçeşehir Üniversitesi	3	40
İstanbul Üniversitesi	2	27
Atatürk Üniversitesi	1	11
Boğaziçi Üniversitesi	1	11
Bayburt Üniversitesi	2	11
Trabzon Üniversitesi	2	6
Hacettepe Üniversitesi	2	2

3.1.7. Problem Çözmede Üstbilişe Yönelik Yapılan Çalışmalarda En Fazla Atıf Alan Araştırmacılar

En fazla atıf alan yazarları belirlemek amacıyla VOSviewer programıyla Citation Analysis (Atıf Analizi) yapılmıştır. En az 1 atıf alan en az 1 çalışması bulunan araştırmacılar analiz edilerek bilimsel ağ haritaları oluşturulmuştur. Bu analiz sonucunda en fazla atıf alan araştırmacılar için oluşturulan ağ haritası Şekil 17’de verilmiştir.



Şekil 17: WoS'ta Problem Çözmede Üstbilişe Yönelik Yapılan Çalışmaların En Çok Atıf Alan Yazarlara Göre Dağılımı (Citation Analysis)

Şekil 17'de verilmiş bilimsel ağ haritasına göre en çok atıf alan yazar David H. Jonessen'dir (N=1062). Pat Croskerry yaptığı çalışmada 960 atıf alarak ikinci sıraya yerleşmiştir. Marilyn Binkley (N=726) ve Ola Erstad (N=726) eşit sayıda atıf alan diğer araştırmacılarla beraber bunları takip etmektedir.

Bu görsel, problem çözmede üstbilişe yönelik yapılan çalışmalarda en çok atıf alan yazarları ve yazarlar arasındaki ilişkileri (atıf ağını) göstermektedir. VOSviewer kullanılarak oluşturulmuş bu tür ağlar, yazarlar arasındaki etkileşimleri, iş birliğini ve tematik kümelenmeleri ortaya koyar.

Merkezî Yazarlar:

David Whitebread, Holly M. Matusovich, ve Lisa C. Benson gibi yazarlar grafiğin merkezinde yer almakta ve diğer yazarlara güçlü bağlarla bağlıdır. Bu durum: Bu yazarların literatürde etkili bir konuma sahip olduğunu, alanın ana teorik temellerine veya yöntemlerine önemli katkılar yaptığını gösterir. Öne çıkan merkezî yazarlar, problem çözmede üstbiliş araştırmalarında referans noktası olabilecek temel çalışmaları temsil eder.

Kümeleşme (Clustering) ve Tematik Gruplar:

Grafikteki farklı renkler, yazarların oluşturduğu tematik veya bölgesel kümeleri temsil eder.

Kırmızı Küme (Lisa C. Benson ve Holly M. Matusovich çevresi): Bu küme, problem çözme ve üstbiliş alanında teori geliştirme veya eğitim bağlamında uygulamaları ele alan çalışmaları temsil ediyor olabilir.

Turuncu Küme (Ünal Çakıroğlu ve Dastyni Loksa): Daha az merkezî bir konumda, belirli bir niş konuyu veya daha bölgesel bir araştırma ağına dayalı çalışmalar temsil edilebilir.

Mavi ve Yeşil Kümeler: Örneğin, Roger Azevedo ve Melanie Cooper gibi yazarların yer aldığı kümeler, farklı metodolojileri veya daha spesifik bağlamlardaki problem çözme çalışmalarıyla bağlantılı olabilir.

İzole Yazarlar:

Roger Azevedo ve Ünal Çakıroğlu gibi bazı yazarlar, daha sınırlı bağlantıya sahiptir. Bunun nedenleri şunlar olabilir: Çalışmalarının belirli bir alt alana odaklanmış olması, daha az sayıda diğer yazar tarafından referans alınmaları, literatürde bağımsız bir katkı sunmaları.

Bağlantılar ve Atıf İlişkileri:

Çizgiler, yazarlar arasındaki ortak çalışmaları veya atıf ilişkilerini göstermektedir.

Yoğun bağlantılar: Örneğin, Lisa C. Benson ve Holly M. Matusovich gibi yazarlar arasında görülen yoğun bağlantılar, sıkça iş birliği yapan veya birbirlerinin çalışmalarını sıkça referans alan yazarları işaret eder.

Zayıf bağlantılar: Daha seyrek çizgiler, alanın daha az işlenmiş veya niş bir kısmında çalışan yazarları temsil eder.

Genel Trendler ve Alan Üzerine Etkiler:

Literatürün Merkezi Aktörleri: Merkezî yazarlar, alanın mevcut yönelimlerini ve araştırma gündemini belirleme eğilimindedir. Onların çalışmaları, diğer araştırmacılar için temel teşkil eder.

Bölgesel veya Bağımsız Yaklaşımlar: İzole kümeler veya yazarlar, literatüre farklı bakış açıları kazandırarak çeşitlilik sağlar.

Tematik Farklılıklar: Kümeler arasında görülen ayrımlar, problem çözmede üstbiliş konusunun disiplinler arası ve çok yönlü olduğunu gösterir. Eğitim, bilişsel psikoloji, mühendislik gibi farklı alanlarla bağlantılar olduğu anlaşılabilir.

Yönlendirme: Araştırmacılar, grafikteki merkezî yazarların çalışmalarını inceleyerek literatürün temel yapı taşlarını öğrenebilir ve kendi çalışmalarını daha etkili bir şekilde konumlandırabilir.

İş Birliği Fırsatları: Yazarlar arasındaki bağlantılar, potansiyel iş birliklerini ortaya çıkarabilir. Özellikle bağlantısı az olan yazarlarla iş birliği, yeni alanlara yönelik katkı sağlayabilir.

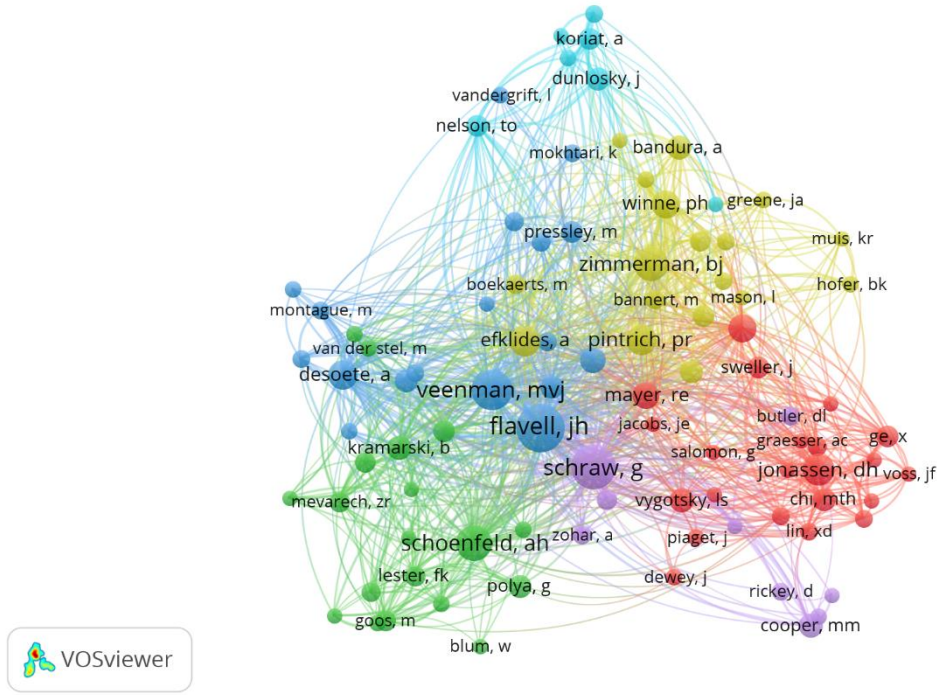
Araştırma Boşlukları: İzole yazarlar veya az bağlantıya sahip kümeler, literatürde yeterince incelenmemiş alanları gösterebilir.

Bu analiz, problem çözmede üstbilişe yönelik literatürün nasıl yapılandığını ve hangi yazarların bu alana en fazla katkı sağladığını görselleştirerek araştırmacılar için bir yol haritası sunar. Ayrıca iş birliği fırsatlarını ve araştırma boşluklarını ortaya koyarak literatüre stratejik katkılar yapma imkânı sağlar.

Tablo 10: WoS'ta Yayınlanan Problem Çözmede Üstbilişe Yönelik Yapılan Çalışmalarda En Çok Atıf Alan Bazı Yazarların Dağılımı

Yazarlar	ÇALIŞMA SAYISI	Atıf Sayısı
Jonessen, Dh	2	1062
Croskerry, P	1	960
Binkley, Marilyn	1	726
Erstad, Ola	1	726
Herman, Joan	1	726
Miller – Ricci, May	1	726
Raizen, Senta	1	726
Ripley, Martin	1	726
Rumble, Mike	1	726
Crippen, Kj	1	627
Hartley, K	1	627
Schraw, G	1	627
Tafaghodtari, Marzieh h.	2	430

WoS'ta problem çözmede üstbilişe yönelik yayınlanan çalışmalar ortak atıf (co citation) ve yazarlık (cited authors) ilişkileri VOSviewer programı aracılığıyla ortak atıf analizi yapılarak incelenmiştir. Yapılan analizde en az 20 atıf alan yazarlar analiz edilmiştir. Analiz sonucunda en fazla atıf alan 93 yazarın ağ haritası oluşturulmuştur. Analizin bilimsel ağ haritasına Şekil 18'de yer verilmiştir.



Şekil 18: WoS'ta Problem Çözmede Üstbiliş Yönelik Yapılan Çalışmaların En Çok Atıf Alan Yazarlara Göre Dağılımı (Co-citation Analysis)

Ortak atıf-yazar analizi sonucuna göre oluşturulan Şekil 18'de en çok atıf alan yazarlar sırasıyla: John H. Flavell (N=279), Gregg Schraw (N=229), Marcel V. J. Veenman (N=193), Alan H. Schoenfeld (N=143), Barry Zimmerman (N=124).

Bu görsel, problem çözmede üstbiliş yönelik yapılan çalışmaların Web of Science (WoS) veritabanındaki eş-atıf (co-citation) analizini göstermektedir. Eş-atıf analizi, belirli yazarların aynı akademik çalışmada birlikte atıf alıp almadığını değerlendirerek bilimsel alanların yapısını ortaya koyar. Görselin yorumu şu şekildedir:

Kümeler ve Renkler:

Kümeler: Görseldeki farklı renkler, eş-atıflar arasındaki yoğun ilişki ağlarına göre oluşturulmuş kümeleri temsil eder. Aynı renkteki yazarlar, belirli bir akademik konunun veya paradigmanın içinde daha sık atıf alan bir grup oluştururlar.

Örnek Kümeler:

Mavi Küme: Flavell, Zimmerman ve Schraw gibi isimlerin bulunduğu bu küme, üstbiliş, öz-düzenleme ve öğrenme süreçleri üzerine yoğunlaşan çalışmaları temsil etmektedir.

Yeşil Küme: Schoenfeld, Polya ve Lester gibi isimlerle temsil edilen bu küme, matematik eğitiminde problem çözme üzerine yapılan araştırmalarla ilişkilidir.

Kırmızı Küme: Jonassen, Vygotsky ve Piaget gibi isimlerin bulunduğu bu grup, öğrenme teorileri, yapılandırmacılık ve bilişsel gelişimle ilgili temel çalışmaları içermektedir.

Merkezdeki Yazarlar:

Merkezde yer alan ve büyük düğümlerle temsil edilen yazarlar, çalışmalarda en sık atıf alan önemli figürlerdir:

Zimmerman, BJ ve Pintrich, PR: Öz-düzenleme ve motivasyonel üstbiliş çalışmalarıyla tanınan, problem çözme süreçlerine önemli katkılarda bulunan isimlerdir.

Schraw, G: Üstbiliş ve bilişsel süreçler konusunda temel teoriler geliştiren bir isimdir.

Flavell, JH: Üstbiliş terimini ilk tanımlayan ve teorik çerçeveyi oluşturan önemli bir bilim insanıdır.

Yazarlar Arasındaki Bağlantılar:

Yoğun Bağlantılar: Sık çizgiler, yazarlar arasında daha güçlü eş-atıf ilişkilerini ifade eder. Örneğin, Flavell ve Schraw arasında yoğun bağlantılar görülmektedir; bu da bu yazarların aynı çalışmalar bağlamında sıkça atıf aldığını gösterir.

Kümeler Arası İlişkiler: Renkli kümeler arasındaki çizgiler, farklı konular veya alanlar arasındaki teorik bağlantıları yansıtır. Örneğin, Jonassen ve Schoenfeld kümeleri arasındaki bağ, yapılandırmacı teoriler ile problem çözme stratejilerinin kesişim alanlarını göstermektedir.

Tematik Odaklar:

Problem Çözme ve Üstbiliş: Üstbilişsel farkındalık ve stratejilerin problem çözme performansını nasıl artırdığına odaklanılan çalışmaları temsil eden mavi ve yeşil kümeler, alandaki ana teorileri ve modelleri bir araya getirir.

Bilişsel ve Yapılandırmacı Öğrenme Teorileri: Piaget ve Vygotsky'nin liderlik ettiği kırmızı küme, bilişsel gelişim ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımlarının problem çözme ve üstbilişle nasıl ilişkili olduğunu inceler.

Bu eş-atıf ağı, problem çözmede üstbiliş alanının disiplinler arası bir doğası olduğunu ve yazarların çalışmaları arasında sıkı bağlantılar bulunduğunu göstermektedir. Görsel, üstbilişin problem çözme sürecindeki önemini anlamak için araştırmacılar arasında nasıl bir bilgi akışı olduğunu da ortaya koymaktadır. Bu tür analizler, araştırma trendlerini anlamak, iş birliği fırsatlarını keşfetmek ve literatürdeki önemli isimleri belirlemek için oldukça değerlidir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu yüksek lisans tezi, problem çözmede üstbilişe yönelik yapılan çalışmaların bibliyometrik analizini gerçekleştirerek bu alandaki araştırma eğilimlerini ve önemli katkıları ortaya koymayı amaçlamaktadır. Çalışmamızın bulguları, üstbiliş ve problem çözme konularında yapılan çalışmaların genel durumunu, eğilimlerini ve alana olan katkılarını kapsamlı bir şekilde sunmaktadır. Problem çözmede üstbilişe yönelik yapılan çalışmalar, bireylerin öğrenme ve problem çözme süreçlerini anlamak ve geliştirmek açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu alan, eğitimde inovatif yaklaşımların geliştirilmesi, bireysel öğrenme süreçlerinin optimize edilmesi ve disiplinler arası araştırmaların teşvik edilmesi gibi konularda önemli katkılar sunmaktadır. Bibliyometrik analiz, bu alandaki temel çalışmaları ve yazarları belirlemenin yanı sıra, gelecekteki araştırmalar için yol gösterici bir kaynak sağlamaktadır.

SONUÇ

Bu tez çalışması, problem çözmede üstbilişe yönelik yapılan çalışmaların bibliyometrik analizini sunarak, alandaki araştırma eğilimlerini ve önemli katkıları kapsamlı bir şekilde ortaya koymuştur. Araştırmanın bulguları, üstbiliş ve problem çözme konularında gelecekte yapılacak çalışmalara ışık tutacak nitelikte olup, bu alanın daha derinlemesine incelenmesine katkı sağlayacaktır. Üstbilişin problem çözme süreçlerindeki rolü, eğitimden psikolojiye, bilişsel bilimlerden teknolojiye kadar geniş bir yelpazede önem taşımaktadır. Bu nedenle, bu alanda yapılacak yeni çalışmaların hem teorik hem de pratik anlamda değerli katkılar sunacağı açıktır.

Üstbilişsel stratejilerin problem çözme süreçlerindeki etkisi, öğrenme ve öğretme süreçlerinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu stratejiler, bireylerin kendi düşünme süreçlerini fark etmelerini ve kontrol etmelerini sağlayarak, daha etkili ve verimli problem çözme yetenekleri geliştirmelerine yardımcı olur. Eğitim programlarının bu stratejileri içerecek şekilde yeniden yapılandırılması, öğrencilere daha kapsamlı ve kalıcı problem çözme becerileri kazandırabilir.

Bunun yanı sıra, üstbiliş ve problem çözme alanında yapılan araştırmaların sonuçlarının, eğitim politikaları ve uygulamaları üzerinde de önemli etkileri olabilir. Eğitimciler ve politika yapıcılar, bu alandaki bulguları dikkate alarak, daha etkili eğitim programları ve stratejileri geliştirebilirler. Bu bağlamda, üstbiliş ve problem çözme konularında yapılan çalışmaların hem teorik hem de pratik açıdan değerli katkılar sunmaya devam edeceği açıktır.

Araştırmanın Temel Bulguları

Yayın dağılımı

2000-2023 yılları arasında Web of Science (WoS) veri tabanında yayımlanan problem çözmede üstbilişe yönelik makalelerin sayısında önemli bir artış gözlenmiştir. Bu durum, konunun akademik ilgi çekmeye devam ettiğini ve araştırma alanında sürekli bir büyüme olduğunu göstermektedir.

Atıf analizi

Üstbiliş ve problem çözme konularında yapılan çalışmaların önemli bir kısmı, yüksek atıf oranlarına sahiptir. Buda, bu çalışmaların alandaki diğer araştırmalar üzerinde önemli bir etki yarattığını ve literatürde sıkça referans alındığını göstermektedir.

Yazar ve kaynak eğilimleri

Üstbiliş ve problem çözme konularında önde gelen yazarlar ve kaynaklar belirlenmiştir. Bu analiz, belirli araştırmacıların ve kurumların bu alanda yoğun bir şekilde çalıştığını ve literatürde önemli bir yer tuttuğunu göstermektedir.

Anahtar kelime analizi

Üstbiliş ve problem çözme konularında en sık kullanılan anahtar kelimeler analiz edilerek, araştırmaların odak noktaları belirlenmiştir. Bu analiz, alandaki araştırmaların genel eğilimlerini ve araştırmacıların hangi konulara yoğunlaştığını anlamak açısından önemli bilgiler sunmaktadır.

Bilimsel etki ve iş birlikleri

Özellikle Flavell, Zimmerman ve Schraw gibi isimlerin çalışmaları, literatürdeki birçok araştırma için referans noktasıdır.

Ülkeler Arası İş birlikleri: Üstbilişe yönelik çalışmalar, genellikle ABD, Avrupa ve Asya'daki araştırmacılar arasında yoğun iş birlikleri içermektedir.

Eş-atıf Analizi: Alanın öncü yazarları arasında güçlü ilişkiler

En çok atıf alan yazarlar ve teorik katkıları

John H. Flavell: Üstbiliş kavramını ilk kez tanımlayan ve bu alanın teorik çerçevesini oluşturan öncü isimdir.

Barry J. Zimmerman: Öz-düzenleme (self-regulation) süreçleri ve üstbiliş arasındaki ilişkiyi inceleyen önemli bir araştırmacıdır.

Gregory Schraw: Üstbiliş ve öğrenme stratejileri üzerine yaptığı çalışmalarla alanın metodolojik gelişimine katkıda bulunmuştur.

Paul Pintrich: Motivasyonel üstbiliş ve öğrenme süreçleri arasındaki ilişkiyi incelemiş, problem çözme bağlamında motivasyonun önemini vurgulamıştır.

Alanın odak noktaları

Üstbiliş (Metacognition): Literatürde üstbiliş, bireylerin kendi öğrenme süreçlerini fark etme, kontrol etme ve düzenleme becerileri olarak öne çıkmaktadır. Bu, problem çözme süreçlerini optimize etmede temel bir rol oynamaktadır.

Problem Çözme Stratejileri: Problem çözme süreçlerinde kullanılan üstbilişsel stratejiler (örneğin, planlama, izleme, değerlendirme), bireylerin daha etkili sonuçlar elde etmelerine katkı sağlamaktadır.

Eğitim Bağlamı: Çalışmaların büyük bir kısmı, üstbilişin eğitim bağlamında problem çözme üzerindeki etkilerini, özellikle matematik, fen ve mühendislik gibi alanlarda incelemektedir.

ÖNERİLER

Bu tez çalışması, problem çözmede üstbilişe yönelik yapılan çalışmaların bibliyometrik analizini sunarak literatüre önemli katkılar sağlamaktadır. Araştırmanın bulguları, üstbiliş ve problem çözme konularında yapılan çalışmaların genel eğilimlerini ve önemli katkılarını ortaya koyarak, bu alanda gelecekte yapılacak çalışmalara yön verebilecek niteliktedir.

Gelecek Araştırmalar İçin Öneriler

Disiplinler arası çalışmalar

Üstbiliş ve problem çözme konularında disiplinler arası çalışmaların artırılması, bu alanların daha geniş bir perspektiften incelenmesini sağlayabilir. Özellikle eğitim bilimleri, psikoloji ve bilişsel bilimler arasındaki iş birlikleri, araştırmalara yeni boyutlar kazandırabilir.

Uzun dönemli araştırmalar

Üstbilişin problem çözme süreçlerindeki etkilerini uzun vadede inceleyen çalışmaların yapılması, bu alanın daha derinlemesine anlaşılmasına katkı sağlayabilir. Uzun dönemli izleme ve deneysel çalışmalar, üstbilişsel stratejilerin etkinliğini daha net bir şekilde ortaya koyabilir.

Yeni teknolojilerin kullanımı

Üstbiliş ve problem çözme konularında yapılan çalışmalarda yeni teknolojilerin kullanımı, araştırmalara yeni yaklaşımlar kazandırabilir. Özellikle yapay zekâ ve veri analizi tekniklerinin kullanımı, bu alanın daha kapsamlı bir şekilde incelenmesine olanak tanıyabilir.

Eğitim programlarının geliştirilmesi

Üstbilişin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini artırmak amacıyla eğitim programlarının geliştirilmesi, öğrencilere üstbilişsel stratejilerin öğretilmesi ve bu stratejilerin eğitim süreçlerine entegrasyonu önemlidir.



KAYNAKÇA

- Abdullah, A. H., Rahman, S. N. S. A., & Hamzah, M. H. (2017). Metacognitive skills of malaysian students in non-routine mathematical problem solving. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 31(57), 310-322. Retrieved from http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-636X2017000100017&script=sci_abstract
- Adair, J. (2000). (Çev.: Nurdan Kalaycı). Karar verme ve problem çözme. Gazi Kitabevi, Ankara.
- Stevens, M. (1998). Sorun çözümüleme, (Çev. Ali Çimen). İstanbul: Timaş Yayınları.
- Akay, H., Soybaş, D., & Argün, Z. (2006). Problem kurma deneyimleri ve matematik öğretiminde açık-uçlu soruların kullanımı. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 129-146.
- Akçam, S. (2012). *İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilişüstü farkındalık düzeylerinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No: 330208)
- Akın, A., Abacı, R., & Çetin, B. (2007). The Validity And Reliability of The Turkish Version of The Metacognitive Awareness Inventory. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 7(2), 671-678.
- Akış, A. (2022). *Üstbilişsel stratejilerle desteklenen gerçekçi matematik eğitiminin üçüncü sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, matematik tutumları ve üstbilişsel becerilerine etkisinin incelenmesi*. (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 713754)
- Akpınar, B. (2011). Biliş ve üstbiliş (metabiliş) kavramlarının zihin felsefesi açısından analizi. *Electronic Turkish Studies*, 6(4), 353-365.
- Akpınar, B. (2011). The analysis of the concepts of cognition and metacognition in terms of the philosophy of mind. *Turkish Studies*, 6(4), 353–365.
- Al, U., & Tonta, Y. (2004). Atıf analizi: Hacettepe Üniversitesi Kütüphanecilik Bölümü tezlerinde atıf yapılan kaynaklar. *Bilgi dünyası*, 5(1), 19-47.
- Alper, M. (2021). Yükseköğretim alanında yapılan kalite konulu çalışmaların bibliyometrik analizi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- Altındağ, M. (2008). *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Yürütücü Biliş Becerileri*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Altun, M. & Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 1-21.
- Altun, M. (2008). *İlköğretim ikinci kademe (6,7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi*. Bursa: Alfa.
- Altun, M. (2014). *Ortaokullarda (5-8. Sınıf) matematik öğretimi (10. baskı)*. Bursa: Aktüel.
- Altun, M. (2016). *Matematik öğretimi. (12. Baskı)*. Bursa: Aktüel Alfa Akademi.
- Altun, M. (2016). *Matematik öğretimi. (12. Baskı)*. Bursa: Aktüel Alfa Akademi.

- Arsuk, S. (2019). *Yedinci sınıf öğrencilerine verilen üstbiliş destekli problem çözme öğretiminin problem çözme başarısı ve üstbiliş becerilere etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 622223)
- Artsın, M. (2020). Bir Metin Madenciliği Uygulaması: VOSviewer. *Eskişehir Teknik Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 344-354.
- Artut, P. D., & Tarım, K. (2009). Öğretmen adaylarının rutin olmayan sözel problemleri çözme süreçlerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 53-70.
- Artz, A. F., & Armour-Thomas, E. (1992). Development of a cognitive-metacognitive framework for protocol analysis of mathematical problem solving in small groups. *Cognition and instruction*, 9(2), 137-175. Retrieved from https://www.jstor.org/stable/3233531?seq=1#page_scan_tab_contents
- Artzt, A.F., & Armour-Thomas, E. (1992). Development of a cognitive metacognitive framework for protocol analysis of mathematical problem solving in small groups. *Cognition and Instruction*, 9(2), 137-175.
- Aurah, C., Keaikitse, S., Isaacs, C., & Fincii, H. (2011). The role of metacognition in everyday problem solving among primary students in Kenya. *Probl. Edna*, 21, 9-21. Erişim adresi http://www.scientiasocialis.lt/pec/files/pdf/vol30/9-21.Aurah_Vol.30.pdf
- Aydemir, G. (2021). Geometri eğitimi üzerine yayınlanan makalelerin WoS veritabanına dayalı bibliyometrik analizi. Amasya Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü.
- Aydemir, H., & Kubanç, Y. (2014). Problem çözme sürecinde üstbilişsel davranışların incelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 9(2), 203-219. Erişim adresi <https://doi.org/10.7827/turkishstudies.6555>
- Aydın İnci, G. (2022). *Bilimin doğası öğretimi üzerine bibliyometrik bir analiz*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 756448)
- Aydurmuş, L. (2013), *8. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde kullandığı üstbiliş becerilerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Trabzon.
- Baki, A. (2006). Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi. Trabzon: Derya.
- Bakkaloğlu, S., & Toptaş, V. (2022). Eğitim alanında üstbiliş üzerine yapılan lisansüstü tezlerin içerik analizi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(1), 155-177.
- Balcı, G. (2007). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin sözel matematik problemlerini çözme düzeylerine göre bilişsel farkındalık becerilerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Bandura, A., & Walters, R. H. (1977). *Social learning theory* (Vol. 1). Prentice Hall: Englewood cliffs.
- Barak, A. Y. (2022). A bibliometric analysis of idiosyncratic volatility literature in emerging markets. Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi.
- Başaran, I. E. (1993). Eğitim yönetimi. Ankara: Gül Yayınevi.
- Bayazit, I. (2013). An investigation of problem solving approaches, strategies, and models used by the 7th and 8th grade students when solving real-world problems. *Educational Sciences: Theory and practice*, 13(3), 1920-1927.
- Baykul, Y. (2009). İlköğretimde matematik öğretimi: 1-5. sınıflar için. Ankara: Pegema.

- Baykul, Y. (2014). İlkokulda matematik öğretimi. Ankara: Pegem.
- Baykul, Y. (2014). Ortaokulda matematik öğretimi (5-8. Sınıflar). (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bayrak, A. (2022). *Gerçekçi matematik eğitimi üzerine bir bibliyometrik çalışma*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 733691)
- Beyer, B. K. (1988). Developing a thinking skills program. Boston, MA: Allyn & Bacon, Inc
- Bingham, A. (2004). Çocuklarda Problem Çözme Yeteneklerinin Geliştirilmesi. (Çev: A. Ferhan Oğuzkan). İstanbul: MEB Yayınları.
- Birkle, C., Pendlebury DA Schnell, J. ve Adams, J. (2020). Bilimsel ve akademik faaliyetler üzerine araştırma için bir veri kaynağı olarak Web of Science. *Nicel Bilim Çalışmaları*, 1(1), 363-376.
- Blakey, E. ve Spence, S. (1990). Developing Metacognition, ERIC Clearinghouse on Information Resources Syracuse.
- Bloom, B., & Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications and links to other subjects. *Educational Studies in Mathematics*, 22, 37 68.
- Broadus, R. N. (1987). Toward a definition of “bibliometrics”. *Scientometrics*, 12, 373-379.
- Brown A. L. (1987). F. E. Weinert & R. H. Kluwe (Ed.), *Metacognition, motivation, and understanding*, hillsdale lawrence erlbaum associates (pp .65-116), New Jersey.
- Brown, A. L. (1978). Knowing when, where, and how to remember: a problem of metacognition. *Advances in Instructional Psychology*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Brown, A. L. (1980). R. J. Spiro, B. C. Bruce, & W. F. Brewer (Eds.), *In theoretical issues in reading comprehension* (pp. 458-482). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Brown, A. L., Bransford, J. D., Ferrara, R. A., & Campione, J. C. (1983). J.H. Flavell and E.M. Markman (Eds.), *In handbook of child psychology: cognitive development* (4th ed., pp. 78-166). New York: Wiley.
- Bruning, R. R, Schraw, G. J., Norby, M. M. & Ronning, R. R. (2004). *Cognitive psychology and instruction*, 4th.Edition, Pearson Prentice Hall.
- Cathcart, W. G., Pothier, Y. M., Vance, J. H., & Bezuk, N. S. (2006). *Learning mathematics in elementary and middle schools*. New Jersey: Prentice Hall.
- Chadegani, A. A., Salehi, H., Yunus, M. M., Farhadi, H., Fooladi, M., Farhadi, M., & Ebrahim, N. A. (2013). A comparison between two main academic literature collections: Web of Science and Scopus databases. *ArXiv preprint arXiv:1305.0377*.
- Charles, R. & Lester, F. (1984). An Evaluation of a Process-Proriented Instructional Program in Mathematical Problem Solving in Grades 5 and 7. *Journal for Research in Mathematics Education*, 15, 15- 34.
- Charles, R., Lester, R. & O'Daffer, P. (1987). *How to evaluate progress in problem solving*. NCTM, Inc., Sixth Printing, Reston, VA.
- Choudhri, A. F., Siddiqui, A., Khan, N. R., & Cohen, H. L. (2015). Understanding bibliometric parameters and analysis. *Radiographics*, 35(3), 736-746.

- Clark, R.E., 1998. Reconsidering research on learning from media, *Review of Educational Research*, 53(4), 445-459.
- Cobo, M. J., Lopez-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011). Science mapping software tools: review, analysis, and cooperative study among tools. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(7), 1382–1402. <https://doi.org/10.1002/asi.21525> WE- Science Citation Index Expanded (SCI EXPANDED) WE- Social Science Citation Index (SSCI)
- Cornoldi, C., Carretti, B., Drusi, S., & Tencati, C. (2015). Improving Problem Solving in Primary School Students: The Effect of a Training Programme Focusing on Metacognition and Working Memory. *British Journal of Educational Psychology*, 85(3), 424-439. doi: 10.1111 / bjep.12083
- Cornoldi, D. L. C. (1997). Mathematics and metacognition: What is the nature of the relationship? *Mathematical Cognition*, 3(2), 121-139.
- Costas, R., & Bordons, M. (2007). The h-index: Advantages, limitations and its relation with other bibliometric indicators at the micro level. *Journal of informetrics*, 1(3), 193-203.
- Crick, F. (2000). Şaşırtan varsayım (S. Say, çev.). Ankara: TÜBİTAK.
- Çakmak, M., & Tertemiz, N. (2002). Problem çözme. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Çalışkan, M. (2010). *Öğrenme Stratejileri Öğretiminin Yürütücü Biliş Bilgisine, Yürütücü Biliş Becerilerini Kullanmaya ve Başarıya Etkisi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Çetinkıran, Y. (2022). *Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisiİ (TPAB) ile İlgili Yapılan Türkiye Kaynaklı Uluslararası Yayınların Bibliyometrik Analizi*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 714458)
- Civelek Uzun, Ş. (2022). İstanbul Üniversitesi'nin sosyal bilimler alanındaki bilimsel araştırma üretkenliğinin ve bilimsel iş birliklerinin bibliyometrik ve sosyal ağ analizi yöntemleriyle incelenmesi. İstanbul Üniversitesi.
- Davidoff, L. L. (1987). *Introduction to Psychology* (3. Baskı). New York: Mcgraw- Hill Book Company.
- Davidson, J. E., & Sternberg, R. J. (1998). Smart problem solving: How metacognition helps. D. J. Hacker, J. Dunlosky ve A. C. Graesser (Ed.), *Metacognition in educational theory and practice içinde* (s. 47-68). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dede, E., & Özdemir, E. (2022). Matematik eğitiminde fark etme becerisi üzerine yapılan araştırmaların bibliyometrik analizi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(36), 1547-1571.
- Demircioğlu, H. (2008). *Matematik Öğretmen Adaylarının Üstbilişsel Davranışlarının Gelişimine Yönelik Tasarlanan Eğitim Durumlarının Etkililiği*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirel, Ö. (2005). *Eğitim sözlüğü* (3. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Depaepe, F., De Corte, E., Verschaffel, L. (2010). Teachers' Metacognitive and Heuristic Approaches to Word Problem Solving: Analysis And Impact On Students' Beliefs And Performance. *ZDM Mathematics Education*, 42, 205-218.

- Desoete, A. (2008). Multi-Method Assessment of Metacognitive Skills in Elementary School Children: How You Test is What You Get. *Metacognition Learning*, 3, 189-206.
- Desoete, A., Roeyers, H., Buysee, A. (2001). Metacognition and Mathematical Problem Solving in Grade 3. *Journal of Learning Disabilities*, 34, 435-449.
- Desoete, A., Roeyers, H., De Clercq, A. (2002). EPA2000: Assessing off-line Metacognition in Mathematical Problem-solving. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 24, 53-69.
- Desoete, A., Roeyers, H., De Clercq, Huylebroeck, A. (2006). Metacognitive skills in Belgian third grade children (age 8 to 9) with and without mathematical learning disabilities. *Metacognition Learning*, 1, 119-135.
- Dinç Artut, P. & Tarım, K. (2006). İlköğretim öğrencilerinin rutin olmayan sözel problemleri çözme düzeylerinin çözüm stratejilerinin ve hata türlerinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(2), 39-50.
- Dinçer, Ç. (1995). *Anaokuluna Devam Eden 5 Yaş Grubu Çocuklarına Kişiler Arası Problem Çözme Becerilerinin Kazandırılmasında Eğitimin Etkisinin İncelenmesi*. (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 40302)
- Ding, Y., Zhang, G., Chambers, T., Song, M., Wang, X. L., & Zhai, C. X. (2014). Content based citation analysis: The next generation of citation analysis. *Journal of the Association for Science and Technology*, 65(9), 1820–1833. <https://doi.org/10.1002/asi.23256> WE- Science Citation Index Expanded (SCI EXPANDED) WE- Social Science Citation Index (SSCI)
- Doğanay, A., & Kara, Z. (1995). Düşünmenin boyutları: Program ve öğretim için bir model. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 1(11), 27.
- Donthu, Naveen, Satish Kumar, Debmalya Mukherjee, Nitesh Pandey, and Weng Marc Lim. 2021. "How to Conduct a Bibliometric Analysis: An Overview and Guidelines." *Journal of Business Research* 133:285–96. doi: 10.1016/j.jbusres.2021.04.070.
- Düzakın, S. (2004). *Lise öğrencilerinin problem çözme becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No: 145125)
- Ekenel, E. (2005). *Matematik Dersi Başarısı ile Bilişötesi Öğrenme Stratejileri ve Sınav Kaygısının İlişkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Ektem, I. Sönmez (2007). *İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Uygulanan Yürütücü Biliş Stratejilerinin Öğrenci Erişi ve Tutumlarına Etkisi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Erdem, A. & Öztürk, M. (2023). Manipülatif destekli üstbilişsel planlamaya dayalı öğrenme ortamı tasarımı: çarpanlar ve katları konusu örneği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 559–584.
- Ertoý, M., Parlador, H. S. ve Öztürk, T. (2020). *Sosyoloji: kavramlar temalar yönelimler (bibliyometrik bir analiz)*. 12.10.2022 tarihinde <https://www.hiperkitap.com/sosyoloji-kavramlar-temalar-yonelimler-bibliyometrik-bir-analiz-BOOK2020041717090000000236> adresinden erişildi.
- Fisher, R. (1987). Problem solving in primary schools.

- Fisher R. (1990). Teaching children to think. Stanley Thornes: Cheltenham
- Fisher, B. A., & Adams, K. L. (1987). Interpersonal communication: pragmatics of human relationships. New York: Random House.
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem-solving. In L. B. Resnick (Ed.), The nature of intelligence (pp. 231–236). Erlbaum.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911.
- Foong, P. Y. A. (1990). Metacognitive-heuristic approach to mathematical problem solving. Doctoral dissertation, Monash University, Australia.
- Gama, C. (2000). The role of metacognition in interactive learning environments. International Conference on Intelligent Tutoring Systems-Young Researcher' Track Proceedings. Montreal Canada. pp 25- 28.
- Garfield, E. (1964). " Science Citation Index"—A New Dimension in Indexing: This unique approach underlies versatile bibliographic systems for communicating and evaluating information. *Science*, 144(3619), 649-654.
- Garofalo, J., & Lester, F. (1985). Metacognition, Cognitive Monitoring, And Mathematical Performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16 (3), 163-176.
- Garofalo, J., & Lester, F. (1985). Metacognition, Cognitive Monitoring, And Mathematical Performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16 (3), 163-176.
- Glänzel, W., & Moed, H. F. (2002). Journal impact measures in bibliometric research. *Scientometrics*, 53, 171-193.
- Goos M., Galbraith, P. and Renshaw, P. (2000). A Money Problem: A Source of Insight into Problem-Solving Action. *Electronic Journal: International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, April.
- Goos, M., Galbraith, P., Renshaw, P., 2000. A Money Problem: A Source of Insight into Problem Solving Action, *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 80, 1-21.
- Gök, T., & Sılay, İ. (2008). Fizik eğitiminde işbirlikli öğrenme gruplarında problem çözme stratejileri öğretiminin problem çözmeye yönelik tutum üzerindeki etkileri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 4(2), 253-266.
- Gökbüzoğlu, B. (2008). *Ergenlerin saldırganlık düzeyleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gökkurt, Ö. (1997). Citation indeks ve Citation analizi: Enformetrik bir model çalışması.
- Grouws, D. A. (1996). D. Zhang, T. Sawada and J. P. Becker (Ed.), In, Proceedings of the China-Japan-U.S. Seminar on Mathematical Education (pp. 70-94). Carbondale, IL: Board of Trustees of Southern Illinois University.
- Hall, C. S., & Lindzey, G. (1979). *Theorien der Persönlichkeit/2*. Beck.

- Hargrove, R. & Nietfeld, J. L. (2015). The Impact of Metacognitive Instruction on Creative Problem Solving. *The Journal of Experimental Education*, 83(3), 291-318. doi: 10.1080/00220973.2013.876604
- Hargrove, R. A., & Nietfeld, J. L. (2014). The impact of metacognitive instruction on creative problem solving. *The Journal of Experimental Education*, 82, 1-28.
- Hartman, H. J., Sternberg, R. J. (1993). Abroad BACEIS for improving thinking, *Instructional Science*, 21, 401-425.
- Hatfield, M. M., Edwards, N. T., Bitter, G. G. & Morrow, J. (2004). Mathematics methods for elementary and middle school teachers. (5th Ed.) New York: Wiley & Sons.
- Hessels-Schlatter, C. (2010). Development of a Theoretical Framework and Practical Application of Games in Fostering Cognitive and Metacognitive Skills. *Journal of Cognitive Education and Psychology*. 9(2).
- Hıdıroğlu, Ç. N. (2018). Üstbiliş kavrama ve problem çözme sürecinde üstbilişin rolüne eleştirel bakış. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 32, 87-103.
- Higgins, K. M. (1997). The effect of long instruction in mathematical problem solving on middle school students' attitudes, beliefs and abilities. *Journal of Experimental Education*, 66(1), 5-28. doi: 10.1080/00220979709601392
- Hines, M. T. (2008). African american children and mathematical problem solving in Texas an analysis of meaning making in review. *National Forum of Applied Educational Research Journal*, 21(3), 1- 27.
- Ho, L. C. (2009). Radiatively inefficient accretion in nearby galaxies. *The Astrophysical Journal*, 699(1), 626.
- Hwang, G.J., & Tu, Y.F. (2021). Roles and research trends of artificial intelligence in mathematics education: A bibliometric mapping analysis and systematic review. *Mathematics*, 9(6), 584. doi:10.3390/math9060584
- Inoue, N. (2005). The realistic reasons behind unrealistic solutions: The role of interpretive activity in word problem solving. *Learning and Instruction*, 15(1), 69-83.
- Işık, C., & Kar, T. (2011). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 57-72.
- İskender, M., Yaman, E., & Albayrak, G. (2004). İlköğretim Okullarında Etkin Yöneticiler İçin Bir Gösterge: Problem Çözme Becerisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 20(20), 73-84.
- Jacobse, A. E., & Harskamp, E. G. (2009). Student-controlled metacognitive training for solving word problems in primary school mathematics. *Educational Research and Evaluation*, 15(5), 447-463.
- Jager, B., Jansen, M. ve Reezigt, G. (2005). "The development of metacognition in primary school learning environments", *School Effectiveness and School Improvement*, 16, 179-196.
- Jager, B., Jansen, M., & Reezigt, G. (2005). The development of metacognition in primary school learning environments. *School Effectiveness and School Improvement*, 16, 179-196.

- Jonassen, J. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 48(4), 63– 85.
- Kalaycı, N. (2001). Sosyal bilimlerde problem çözme ve uygulamaları. Ankara: Gazi.
- Kapa, E. (2001). A metacognitive support during the process of problem solving in a computerized environment. *Educational Studies in Mathematics*, 47, 317-336.
- Kaplan, A. ve Duran, M., 2015. Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Dersine Çalışma Sürecinde Üstbilişsel Farkındalık Düzeylerinin Karşılaştırılması, *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 417-445.
- Karakelle, S. (2012). Üst Bilişsel Farkındalık, Zekâ, Problem Çözme Algısı ve Düşünme İhtiyacı Arasındaki Bağlantılar. *Eğitim ve Bilim*, 37(164).
- Karakelle, S. (2012). Üst bilişsel farkındalık, zekâ, problem çözme algısı ve düşünme ihtiyacı arasındaki bağlantılar. *Eğitim ve Bilim*, 37(164). Erişim Adresi <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/779/376>
- Khan, N. R., Thompson, C. J., Taylor, D. R., Gabrick, K. S., Choudhri, A. F., Boop, F. R., & Klimo Jr, P. (2013). Part II: Should the h-index be modified? An analysis of the m-quotient, contemporary h-index, authorship value, and impact factor. *World neurosurgery*, 80(6), 766-774.
- Klausmeier, H. J. (1985). Educational psychology. (5. Baskı). New York: Harper and Row.
- Koçyiğit, N. (2015). *Üstün zekâlı ve normal zekâlı ortaokul öğrencilerinin problem çözme yaklaşımlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Kolovou, A., Van Den Heuvel-Panhuizen, M., & Bakker, A. (2011). Non-routine problem solving tasks in primary school mathematics textbooks—a needle in a haystack. *Math. Prob. Solving Primary School*, 8, 45.
- Koray, Ö., & Azar, A. (2008). Ortaöğretim öğrencilerinin problem çözme ve mantıksal düşünme becerilerinin cinsiyet ve seçilen alan açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 125-136.
- Kramarski, B. (2008). Promoting teachers' algebraic reasoning and self-regulation with metacognitive guidance. *Metacognition and Learning*, 3(2), 83–99.
- Kula, F. (2007). Making sense of 1420rd problems. *İlköğretim Online*, 6(2), 8-9.
- Kuş, S. & Işık Tertemiz, N. (2022). The effect of problem-solving teaching with verbal problems associated with children's books on mathematics lesson attitude. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 8(3), 246-260.
- Lampert, M. (2001). Teaching problems and the problems of teaching. New Haven, CT: Yale University, Retrieved from <https://yalebooks.yale.edu/book/9780300089738/teaching-problems-andproblems-teaching>.
- Lee, C. B. (2010). The interactions between problem solving and conceptual change: System dynamic modelling as a platform for learning. *Computers & Education*, 55(3), 1145 1158.
- Lent, R. W., Brown, S. D., & Larkin, K. C. (1986). Self-efficacy in the prediction of academic performance and perceived career options. *Journal of counseling psychology*, 33(3), 265.

- Liao, Y. P., & Ma, T. J. (2018). Institutional repositories: A bibliometric study of the social sciences citation index (SSCI). *The Electronic Library*, 36(3), 504-517.
- Liu, X., Liu, D., Opoku, M., Lu, W., Pan, L., Li, Y., ... & Xiao, W. (2023). A bibliometric and visualized analysis of meniscus suture based on the WOS core collection from 2010 to 2022: A review. *Medicine*, 102(46), e34995.
- Lucangeli, D., Cornoldi, C. (1997). Mathematics and Metacognition: What is the Nature of Relationship? *Mathematical Cognition*, 3, 121-139.
- Lucangeli, D., Cornoldi, C. (1997). Mathematics and Metacognition: What is the Nature of Relationship? *Mathematical Cognition*, 3, 121-139.
- Marchiş, I. (2013). Relation between students' attitude towards mathematics and their problem solving *PedActa*, 3(2), 59-66. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/324114828_RELATION_BETWEEN_STUDENTS'_ATTITUDE_TOWARDS_MATHEMATICS_AND_THEIR_PROBLEM_SOLVING_SKILLS
- Marzano, R. J., Brandt, R. S., Hughes, C. S., Jones, B. F., Presseisen, B. Z., Rankin, S. C., & Suhor, C. (1988). *Dimensions of thinking*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Mayer, R. E. (1985). Implications of cognitive psychology for instruction in mathematical problem solving. *Teaching and learning mathematical problem solving. Multiple Research Perspectives*, 3, 123-138.
- Mayer, R. E. (1998). Cognitive, Metacognitive, And Motivational Aspects Of Problem Solving. *Instructional Science* 26: 49–63
- Mazzoni, G. F., & Nelson, T. O. (1998). *Metacognition and cognitive neuropsychology: monitoring and control processes*, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- MEB (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar). (Erişim: 15.03.2018), <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>
- MEB. (2015). Millî Eğitim Bakanlığı talim ve terbiye kurulu başkanlığı ilkökuller matematik dersi (1.2.3.ve 4. sınıflar) öğretim programı. Ankara: MEB.
- MEB. (2018). Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara: MEB
- Memiş, A., & Arıcan, H. (2013). Beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel üst biliş düzeylerinin cinsiyet ve başarı değişkenleri açısından incelenmesi. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 1, 76-93.
- Metcalfe, J. (1996). E.L. Bjork & R.A. Bjork (Eds.), *In memory: Handbook of perception and cognition*. New York: Academic Press.
- Mevarech, Z. R., & Kramarski, B. (1997). IMPROVE: A multidimensional method for teaching mathematics in heterogeneous classrooms. *American Educational Research Journal*, 34 (2), 365-395.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). Ortaokul matematik dersi 5-8. sınıflar öğretim programı. Ankara: MEB Talim Terbiye Başkanlığı Yayınları.

- Moral-Muñoz, J. A., Herrera-Viedma, E., Santisteban-Espejo, A., & Cobo, M. J. (2020). Software tools for conducting bibliometric analysis in science: An up-to-date review. *Profesional de la Información*, 29(1).
- Muhammad, I., & Angraini, L. M. (2023). Son on yılda öğrencilerin matematik öğrenmedeki matematiksel yetenekleri üzerine araştırma: bibliyometrik bir inceleme. *JOHME: Bütünsel Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(1), 108-122.
- NAEP. (2002). Mathematics framework for the 2003 national assessment of educational progress. Washington, DC: National Assessment Governing Board.
- Namlu, A. G. (2004). Biliş ötesi öğrenme stratejileri ölçme aracının geliştirilmesi: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*; 2004 (2), 123-136.
- Nandiyanto, A. B. D., & Al Huseini, D. F. (2021). A bibliometric analysis of materials research in Indonesian journal using VOSviewer. *Journal of Engineering Research*.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: NCTM
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles and standards for school mathematics.
- NCTM. (2000). Principals Teaching and Standards for School Mathematics. https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf adresinden edinilmiştir.
- O'Neil Jr. H. F., & Abedi, J. (1996). Reliability and validity of a state metacognitive inventory: potential for alternative assessment. *Journal of Educational Research*, 89(4), 234-245.
- Olkun, S. & Uçar, Z. T. (2004). Matematik öğretimi. Ankara: Anı.
- Olkun, S. Şahin, Ö., Akkurt, Z., Dikkartın, F. T., & Gülbağcı, H. (2010). Modelleme yoluyla problem çözme ve genelleme: ilköğretim öğrencileriyle bir çalışma. *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 65- 73.
- Ormrod, J. E. (2003). Educational psychology. New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Osareh, F. (1996). Bibliometrics, citation analysis and co-citation analysis: A review of literature I.
- Özdil, B. G., & Demir, S. (2022). Ortaokul Öğrencilerinin Okuma Tutum ve Alışkanlıkları ile Üstbilişsel Farkındalık Düzeyleri Arasındaki İlişki. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (54), 957-987.
- Özköse, H. (2017). *Yönetim bilişim sistemleri alanının Türkiye ve Dünya'daki bibliyometrik analizi ve haritası*. (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 449430)
- Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179-190. Erişim Adresi <http://www.gefad.gazi.edu.tr/issue/6755/90832>
- Özsoy, G. (2007). *İlköğretim beşinci sınıfta üstbiliş stratejileri öğretiminin problem çözme başarısına etkisi*. (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 207154)

- Özsoy, G. (2007). *Üstbiliş Stratejileri Öğretiminin Problem Çözme Başarısına Etkisi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi /Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özsoy, G. (2008). Üstbiliş. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 713-740.
- Özsoy, G., 2006. Problem çözme ve üstbiliş, Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi Bildirileri, Cilt 2, Kök Yayıncılık, Ankara, 1-652.
- Öztürk, M. (2021). An embedded mixed method study on teaching algebraic expressions using metacognition-based training. *Thinking Skills and Creativity*, 39, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100787>
- Öztürk, M. (2022). Akıl yürütme ve üstbiliş. E. Erdem (Ed.) *Mantıksal akıl yürütme içinde* (s. 275-294). Ankara: Pegem Akademi.
- Paris, S. G., & Winograd, P. (1998). The role of self-regulated learning in contextual teaching: principles and practices for teacher preparation. Columbus, OH.: ERIC Clearinghouse on Adult, Career, and Vocational Education.
- Pehlivan, F. (2012). *İlköğretim beşinci sınıf matematik dersinde üstbiliş strateji kullanımının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 323623)
- Pehlivan, F. (2012). *İlköğretim beşinci sınıf matematik dersinde üstbiliş strateji kullanımının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Niğde Üniversitesi, Niğde, Türkiye.
- Phan, T.T., Do, T.T., Trinh, T.H., Tran, T., Duong, H.T., Trinh, T.P.T., Do, B.C., & Nguyen, T.T. (2022). A bibliometric review on realistic mathematics education in scopus database between 1972-2019. *European Journal of Educational Research*, 11(2), 1133-1149. Doi:10.12973/eu-jer.11.2.1133
- Philips, D. C., & Soltis, J. F. (2004). Öğrenme: perspektifler (S. Durmuş, çev.). Ankara: Nobel.
- Piltan, P. (2008). *Üstbilis Stratejileri Öğretiminin İlköğretim Besinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Muhakeme Becerisine Etkisi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi /Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Polya, G. (1957). How to solve it? Princeton: Princeton University.
- Pólya, G. (1990). Mathematics and plausible reasoning: Induction and analogy in mathematics (Vol. 1). Princeton University Press.
- Ponnusamy, R. (2002). The impact of metacognition and problem solving strategies among low-achievers in history. *Jurnal Ipba*, 3(3), 133-142.
- Posamentier A. S. & Krulik, S. (2009). Problem solving in mathematics, grades 3-6: powerful strategies to deepen understanding. USA: Corwin.
- Pressley, M. ve McCormick, C. (1995). Cognition, Teaching, and Assessment. New York: HarperCollins.
- Pugalee, D. K. (2001). Writing, mathematics and metacognition: Looking for connections through students' work in mathematical problem solving. *School Science and Mathematics*, 101 (8), 236-245. doi: 10.1111/j.1949-8594.2001.tb18026.x
- Reusser, K. & Stebler, R. (1997). Every word problem has a solution: the social rationality of mathematical modeling in schools. *Learning and Instruction*, 7(4), 309-327.

- Reusser, K. & Stebler, R. (1997). Every word problem has a solution: the social rationality of mathematical modeling in schools. *Learning and Instruction*, 7(4), 309-327
- Robinson, L. M. (2016). An exploratory study of the factors related to successful mathematical problem solving on non-routine unconstrained tasks (Doctoral dissertation). Retrieved from <https://digital.library.temple.edu/digital/api/collection/p245801coll10/id/418552/> Download.
- Sainte-Marie, M., Mongeon, P., & Larivière, V. (2020). On the topicality and research impact of special issues. *Quantitative science studies*, 1(1), 303-319.
- Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Schoenfeld, A. H. (1992). On paradigms and methods: What do you do when the ones you know don't do what you want them to? Issues in the analysis of data in the form of videotapes. *The Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 179-214.
- Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*, 26, 113-125.
- Schraw, G. (1998). Promoting General Metacognitive Awareness. *Instructional Science*, 26, 113-125.
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 460-475.
- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371.
- Senemoğlu, N. (2009). *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim. Kuramdan Uygulamaya (14. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Senemoğlu, N. (2010). *Gelişim, öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya (18. Baskı)*, Ankara: Pegem.
- Sengupta, I. N. (1992). Bibliometrics, informetrics, scientometrics and librametrics: An overview. *Libri*, 42, 75-98.
- Serin, M. K., & Korkmaz, İ. (2018). İşbirliğine dayalı ortamlarda gerçekleştirilen üstbilişsel sorgulama temelli öğretimin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözme becerilerine etkisi. *Elementary Education Online*, 17(2), 510-531.
- Souviney, R. J. (1989). *Learning to teach mathematics*. Princeton N.C.: Merrill.
- Soylu, Y. & Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 97-111.
- Sungur, N. (1997). *Yaratıcı Düşünce*. İstanbul: Evrim Yayınevi.
- Surwase, G., Sagar, A., Kadmani, B. S., & Bhanumurthy, K. (2011). Co-citation analysis: an overview.
- Swing, S. & Peterson, P. (1998) Elaborative and integrative thought process in Mathematics learning. *Journal of Educational Psychology* 80, 54-66.

- Swing, S. R., Stoiber, K. C., & Peterson, P. L. (1988). Thinking skills versus learning time: Effects of alternative classroom-based interventions on students' mathematics problem solving. *Cognition and Instruction*, 5(2), 123-191.
- Şahinkaya, T., Öztürk, M., & Albayrak, M. (2022). Üstbilişsel IMPROVE tekniğinin oran-orantının öğretimi ve orantısal akıl yürütme becerisinin geliştirilmesi üzerine etkisi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 5(2), 495-516.
- Şahinkaya, T., Öztürk, M., & Albayrak, M. (2022). Üstbilişsel IMPROVE tekniğinin oran-orantının öğretimi ve orantısal akıl yürütme becerisinin geliştirilmesi üzerine etkisi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 5(2), 495-516.
- Tajudin, N. A. M., & Chinnappan, M. (2015). Exploring Relationship between Scientific Reasoning Skills and Mathematics Problem Solving. Mathematics Education Research Group of Australasia. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=ED572516>
- Tanır, E. (2018). *6.sınıf öğrencilerinin üstbiliş farkındalıkları ile matematiksel problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İzmir.
- Tekercioglu, H., (2019). *Türkçe ders kitaplarındaki bilişsel ve üstbilişsel işlevler üzerine bir değerlendirme*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 583646)
- Teong, S. K., (2000). *The effect of metacognitive training on the mathematical word problem Solving of Singapore 11-12 Year Olds in a Computer Environment*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi) The University of Leeds School of Education, United Kingdom, 157-200.
- Tertemiz, N. & Çakmak, M. (2002). Problem çözme. Ankara: Gündüz Eğitim.
- Tertemiz, N. (2017). Öğrenme güçlüğü sınıf içi destek kitabı-IV: matematikte öğretimsel stratejiler (problem çözme-doğal sayılar-doğal sayılarla dört işlem). Ankara: Eğiten Kitap.
- Tonta, Y. (2000). Contribution of Turkish researchers to the world's biomedical literature (1988– 1997). *Scientometrics*, 48(1), 71–84.
- Toraman, Ç., Orakcı, Ş., Aktan, O., 2020. Analysis of the relationships between mathematics achievement, reflective thinking of problem solving and metacognitive awareness, *International Journal of Progressive Education*, 16 (2), 72-90.
- Türk, A. (2022). *Üstbilişsel öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin cebir problemlerini çözmeye yönelik başarılarına, tutumlarına ve üstbiliş farkındalıklarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 770138)
- Türnüklü, E. B. & Yeşildere, S. (2005). Problem, problem çözme ve eleştirel düşünme. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 107-123.
- Uddin, S., Hossain, L., Abbasi, A., & Rasmussen, K. (2012). Trend and efficiency analysis of co-authorship network. *Scientometrics*, 90(2), 687–699. <https://doi.org/10.1007/s11192-011-0511-x> WE- Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED) WE- Social Science Citation Index (SSCI)
- Ukşul, E. (2016). Türkiye’de eğitimde ölçme ve değerlendirme alanında yapılmış bilimsel yayınların sosyal ağ analizi ile değerlendirilmesi: Bir bibliyometrik çalışması.

- Ulu, M. (2011). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemlerde yaptıkları hataların belirlenmesi ve giderilmesine yönelik bir uygulama*. (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 310798)
- Ünlü, M. (2019). Sayılarla ilgili problemler ve problem çözme stratejileri. Ertekin, E., Ünlü, M. (Ed.), Kuramdan uygulamaya etkinlik örnekleriyle sayıların öğretimi, içinde (s.611-640). Ankara: Pegem Akademi.
- Van De Walle J. A. (1994). Elementary school mathematics. Longman: Virginia Commonwealth University.
- Van de Walle, J. A. (1980). Elementary School Mathematics, Teaching Developmentally. MA: Addison-Wesley/Longman.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S. & Bay-Williams, J. M. (2018). İlkokul ve ortaokul matematiği (S. Durmuş. Çev.). Ankara: Nobel.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. ve Drijvers, P. (2020). Gerçekçi matematik eğitimi. *Matematik eğitimi ansiklopedisi*, 713-717.
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2011). VOSviewer manual. Manual for VOSviewer version, 1(0).
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2014). Visualizing bibliometric networks. In Measuring scholarly impact: Methods and practice (pp. 285-320). Cham: Springer International Publishing.
- Van Eck, N., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523-538.
- Verschaffel, L., De Corte, E. & Vierstraete, H. (1999). Upper elementary school pupils' difficulties in modelling and solving nonstandard additive word problems involving ordinal numbers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 3(30), 265-285.
- Verschaffel, L., Greer, B. & De Corte, E. (2000). Making sense of word problems. Lisse, The Netherlands: Swets & Zeitlinger.
- Vieira, E. S., & Gomes, J. A. (2009). A comparison of Scopus and Web of Science for a typical university. *Scientometrics*, 81, 587-600.
- Vogel, R. ve Güttel, W. H. (2013). The dynamic capability view in strategic management: A bibliometric review. *International Journal of Management Reviews*, 15(4), 426-446.
- Woolfolk, A. E. (1980). Educational psychology. USA: Allyn Bacon.
- Xin, Y.P. (2016). Conceptual model-based problem solving. In Felmer, P., Pehkonen, E., & Kilpatrick, J. (Eds.), Posing and solving mathematical problems (pp. 231-254). New York: Springer.
- Yabaş, D., Altun, S. (2009). Farklılaştırılmış Öğretim Tasarımının Öğrencilerin Özyeterlik Algıları, Bilişüstü Becerileri ve Akademik Başarılarının İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 201-214.
- Yalçın, B., Tetik, S., & Açıkgöz, A. (2010). Yüksekokul öğrencilerinin problem çözme becerisi algıları ile kontrol odağı düzeylerinin belirlenmesine yönelik bir araştırma. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 19-27.

- Yan, Z., & Lianghuo, F., (2006). The effects of using performance assessment tasks on Singapore students' learning of mathematics. Paper Presented at American Educational Research Association, 7-11.
- Yazgan, Y. & Arslan, Ç. (2017). *Matematiksel sıradışı problem çözme stratejileri ve örnekleri*. Ankara: Pegem.
- Yıldız, V. (2008). *Polya'nın problem çözme adımlarına dayalı matematik öğretiminden sonra altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri, problem çözmeye karşı tutumları ve matematiğe karşı tutumlarındaki değişimin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Ankara.
- Yılmaz, T. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin üstbiliş becerileri ile matematiksel problem çözmeye yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Erzurum.
- Yimer, A., & Ellerton, N. F. (2006). Cognitive and metacognitive aspects of mathematical problem solving: An emerging model. Identities, cultures, and learning spaces, 575-582. doi: 10.1.1.554.9923
- Zan, B. U. (2019). Doğrudan atıf, ortak atıf ve bibliyografik eşleşme yaklaşımlarına dayalı olarak araştırma alanlarının değerlendirilmesi. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 14(2), 501-516.
- Zan, B. U. (2012). *Türkiye'de bilim dallarında karşılaştırmalı bibliyometrik analiz çalışması* (Doctoral dissertation, Ankara Üniversitesi (Turkey)).
- Zupic, I. ve Čater. T. (2015). Bibliometric methods in management and organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429-472.

ÖZ GEÇMİŞ

Şeyma Selçuk, [REDACTED] Lisans eğitimini Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği okuyarak tamamladı. Bayburt Üniversitesi Lisanüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Programında Eğitim ve Öğretimine devam etmektedir.

