



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**KİMYA EĞİTİMİNDE TERS YÜZ EDİLMİŞ ÖĞRENME MODELİ
İLE İLGİLİ YAPILAN ULUSLARARASI ÇALIŞMALARIN
BİBLİYOMETRİK VE BETİMSSEL İÇERİK ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHADIR KAYA

**TEZ DANIŞMANI
DOÇ.DR. SAKIP KAHRAMAN**

ÇANAKKALE – 2024



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**KİMYA EĞİTİMİNDE TERS YÜZ EDİLMİŞ ÖĞRENME MODELİ İLE İLGİLİ
YAPILAN ULUSLARARASI ÇALIŞMALARIN BİBLİYOMETRİK VE
BETİMSSEL İÇERİK ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHADIR KAYA

TEZ DANIŞMANI
DOÇ.DR. SAKIP KAHRAMAN

ÇANAKKLE - 2024



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Bahadır KAYA tarafından Doç. Dr. Sakıp KAHRAMAN yönetiminde hazırlanan ve 30/04/2024 tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Kimya Eğitiminde Ters Yüz Edilmiş Öğrenme Modeli ile ilgili Yapılan Uluslararası Çalışmaların Bibliyometrik ve Betimsel İçerik Analizi**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Sakıp KAHRAMAN
(Danışman)

Doç. Dr. Tamer YILDIRIM

Doç. Dr. Zeynel ABİDİN YILMAZ

İmza

.....

.....

.....

Tez No : 10608693

Tez Savunma Tarihi : 30/04/2024

Prof. Dr. Ahmet Evren ERGİNAL

Enstitü Müdürü

.../.../2024

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

Bahadır KAYA

30/04/2024

TEŞEKKÜR

Akademik hayata ilk adım attığım günden bu yana yardımlarını benden esirgemeyen ve bu zorlu süreçte moral ve motivasyonumu yüksek tutmak için sürekli beni cesaretlendiren değerli danışmanım Doç. Dr Sakıp KAHRAMAN' a teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmam süresince tüm zorluklara benimle birlikte göğüs geren ve yaşamımın her aşamasında desteğini sürekli hissettiğim yol arkadaşım Nurşah ÖREN'e, yine bu zorlu süreçte desteklerini hissettiği arkadaşlarım Ecem TEKNE ve Sinan DÖNMEZ'e, çalışmam boyunca hem maddi hem manevi olarak sürekli yanımda olan değerli ailem Reyhan ve Hüseyin KAYA'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bahadır KAYA
Çanakkale, Nisan 2024

ÖZET

KİMYA EĞİTİMİNDE TERS YÜZ EDİLMİŞ ÖĞRENME MODELİ İLE İLGİLİ YAPILAN ULUSLARARASI ÇALIŞMALARIN BİBLİYOMETRİK VE BETİMSSEL İÇERİK ANALİZİ

Bahadır KAYA

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Sakıp KAHRAMAN

30/04/2024, 73

Bu çalışmada, bibliyometrik ve içerik analizleri aracılığıyla kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili yapılmış uluslararası çalışmalarda eğilimlerin ortaya konması amaçlanmıştır. Mevcut çalışmada yöntem olarak doküman analizi kullanılmıştır. Belirlenen anahtar kelimeleri kullanarak Web of Science (WoS) veri tabanından erişimi sağlanan makaleler filtreledikten sonra kalan 117 makale üzerinde bibliyometrik analiz yapılmıştır. Bibliyometrik veri analizi kullanılarak makalelerde sıklıkla kullanılan anahtar kelimeler, özetle sıklıkla kullanılan kelimeler, en üretken yazarlar, en üretken dergiler ve en üretken ülkeler belirlenmiştir. Bibliyometrik analizi yapılan makaleler belirli kriterlere göre filtreledikten sonra kalan 30 makale betimsel içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizinde ilgili makaleler, yöntem, örneklem ve örneklem büyüklüğü, veri toplama araçları ve verilerin analizi kriterleri dikkate alınarak analiz edilmiştir. Bibliyometrik analiz sonuçlarına göre, elde edilen veriler makalelerde en çok kullanılan anahtar kelimelerin lisans birinci sınıf, öğrenci merkezli öğrenme, internet-tabanlı öğrenme, organik kimya, işbirlikçi öğrenme, uzaktan öğrenme / öz eğitim olduğunu göstermiştir. Özet kısmında en çok kullanılan kelimelerin ise analiz, eğitimci, zaman, tecrübe, çıktı, grup, yıl, veri, anlama olduğu saptanmıştır. En üretken yazarların S. A. Reid, J. F. Eichler ve W. He olduğu, en üretken dergilerin Journal of Chemical Education (JCE) ve Chemistry Education Research and Practice (CERP) olduğu belirlenmiştir. En üretken ülkeler Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada olarak saptanmıştır. İçerik analizi sonuçları ise makalelerde nicel araştırma yöntemlerinin daha sık kullanıldığını ve çalışmaların genellikle üniversite öğrencileri

üzerinde yürütüldüğünü göstermektedir. Makalelerdeki örneklem büyüklüklerinin ağırlıklı olarak 1-99 katılımcı arasında olduğu belirlenmiştir. Çalışmalarda en çok başarı/öğrenme, tutum ve katılımcıların ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili görüşleri üzerine odaklanılmıştır. Veri toplama aracı olarak en çok test, anket, alternatif değerlendirme yöntemleri ve mülakat kullanılmıştır. Nicel veri analizinde betimsel ve kestirimsel istatistiksel yöntemler kullanılırken nitel verilerin analizinde içerik analizinden yararlanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ters yüz edilmiş öğrenme¹, kimya eğitimi², bibliyometrik analiz³, içerik analizi⁴



ABSTRACT

BIBLIOMETRIC AND DESCRIPTIVE CONTENT ANALYSIS OF THE INTERNATIONAL STUDIES ON FLIPPED LEARNING IN CHEMISTRY EDUCATION

Bahadır KAYA

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Department of Mathematics and Science Education

Advisor: Assoc. Prof. Sakıp KAHRAMAN

30/04/2024, 73

This study aimed to identify the trends in international studies on flipped learning in chemistry education using bibliometric and content analysis. In the current study, document analysis was used as a method. The articles extracted from Web of Science (WoS) using the appropriate keywords were filtered according to some criteria and the remaining 117 articles were analyzed using bibliometric analysis. The most commonly used keywords, the most frequently used words in the abstract, and the most productive authors, journals, and countries were identified using bibliometric data analysis. After the articles analyzed using bibliometric analysis had been filtered according to specific criteria, the remaining 30 papers were analyzed by descriptive content analysis. In the content analysis, the related papers were analyzed considering factors such as method, sample and sample size, instrument, and data analysis techniques. According to the results of the bibliometric analysis, the most frequently used keywords in the papers were first-year undergraduate, student-centred learning, internet-based learning, organic chemistry, collaborative/cooperative learning, and distance learning/self-instruction. The most frequently used words in abstracts were analysis, instructor, time, experience, outcome, group, year, data, and understanding. The most productive authors were S. A. Reid, J. F. Eichler, and W. He. The most productive journals were the Journal of Chemical Education (JCE) and Chemistry Education Research and Practice (CERP) while the most productive countries were the United States of America and Canada. The descriptive content analysis indicated that the most commonly used methods were quantitative ones and that the studies were generally conducted on undergraduates. The

sample sizes in the papers were mostly between 1 and 99 participants. The studies focused most on achievement/learning, attitude, and subjects' view of flipped learning. The most commonly used instruments were tests, questionnaires, alternative assessment methods, and interviews. Descriptive and inferential statistical methods were used to analyze the quantitative data while content analysis was used to analyze the qualitative data.

Keywords: Flipped learning¹, chemistry education², bibliometric analysis³, content analysis⁴



İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
JÜRİ ONAY SAYFASI	i
ETİK BEYAN	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii

BİRİNCİ BÖLÜM GİRİŞ

1.1. Aktif Öğrenme	2
1.2. Ters Yüz Edilmiş Öğrenme	5
1.2.1. Ters Yüz Edilmiş Öğrenmenin Yapı Taşları	8
Esnek Ortam	9
Öğrenme Kültürü	10
Tasarlanmış İçerik	10
Profesyonel Öğretici	10
1.2.2. Ters Yüz Edilmiş Öğrenmenin Güçlü Yanları	11
1.2.3. Ters Yüz Edilmiş Öğrenmenin Sınırlılıkları	15
1.3 Çalışmanın Amacı ve Alt Problemler	17
1.3.1. Bibliyometrik Analiz ile Cevaplanacak Araştırma Soruları	17
1.3.2. Betimsel İçerik Analizi ile Cevaplanacak Araştırma Soruları	17
1.4 Araştırmanın Önemi	18

İKİNCİ BÖLÜM ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

	19
2.1. Ulusal Literatür	19
2.2. Uluslararası Literatür	21

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM YÖNTEM

3.1. Makalelerin Taranması ve Seçim Süreci	24
3.2. Makalelerin Analizi	25
3.2.1. Bibliyometrik Haritalama Analizi	25
3.2.2. İçerik Analizi	26

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM BULGULAR

4.1. Bibliyometrik Haritalama Analiz Bulguları	30
4.1.1. Makale Sayılarının Yıllara Göre Dağılımı	30
4.1.2. Kimya Eğitiminde Ters Yüz Edilmiş Öğrenme ile İlgili Makalelerde En Çok Kullanılan Anahtar Kelimeler	30
4.1.3. Kimya Eğitiminde Ters Yüz Edilmiş Öğrenme ile İlgili Makalelerin Özet Kısımında En Çok Kullanılan Kelimeler	33
4.1.4. Kimya Eğitiminde Ters Yüz Edilmiş Öğrenme ile İlgili Makaleler Konusunda En Üretken Yazarlar	36
4.1.5. Kimya Eğitiminde Ters Yüz Edilmiş Öğrenme ile ilgili En Çok Makale Yayınlayan ve En Çok Atıf Alan Dergiler	38
4.1.6. Kimya Eğitiminde Ters Yüz Edilmiş Öğrenme ile ilgili En Üretken Ülkeler	40
4.2. Betimsel İçerik Analizi Bulguları	41
4.2.1. Makalelerde Kullanılan En Yaygın Araştırma Yöntemleri	42
4.2.2. Makalelerde En Çok Tercih Edilen Örneklemeler	42
4.2.3. Makalelerde En Çok Tercih Edilen Örneklem Büyüklükleri	43
4.2.4. Makalelerde En Çok İncelenen Bağımlı Değişkenler	44
4.2.5. Makalelerde En Çok Kullanılan Veri Toplama Araçları	46
4.2.6. Makalelerde En Çok Tercih Edilen Veri Analizi Teknikleri	47
4.2.7. Araştırmalarda Elde Edilen Kritik Bulgular	49

BEŞİNCİ BÖLÜM	
SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER	53
5.1. Sonuç ve Tartışma	53
5.2. Öneriler	58
KAYNAKÇA	60



SİMGELER VE KISALTMALAR

WoS	Web of Science
SSCI	Social Sciences Citation Index
SCI-E	Science Citation Index Expanded
ESCI	Emerging Sources Citation Index
STEM	Science, technology, engineering, mathematics
JCE	Journal of Chemical Education
CERP	Chemistry Education Research and Practice
%	Yüzde
f	Frekans
yy	Yüz yıl

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin dört ayağı	9
Şekil 2	Araştırmada takip edilen veri analizi süreci	29
Şekil 3	Bibliyometrik analize dahil edilen makalelerin yıllara göre dağılımı	30
Şekil 4	Makalelerde en çok kullanılan anahtar kelimelerin dağılımı	31
Şekil 5	Makalelerde en çok kullanılan anahtar kelimelerin yıllara göre dağılımı	33
Şekil 6	Özet kısmında en çok kullanılan kelimelerin dağılımı	34
Şekil 7	Özet kısmında en çok kullanılan kelimelerin yıllara göre dağılımı	35
Şekil 8	En üretken yazarların dağılımı	36
Şekil 9	En çok atıf verilen yazarların dağılımı	37
Şekil 10	Kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili en çok makale yayınlayan ve en çok atıf alan dergiler (citation analysis)	39
Şekil 11	En çok atıf verilen dergilerin dağılımı (co-citation analysis)	40
Şekil 12	En üretken ülkelerin dağılımı	41
Şekil 13	Makalelerde sıklıkla kullanılan araştırma yöntemlerinin dağılımı	42
Şekil 14	Makalelerde en çok tercih edilen örneklemelerin dağılımı	43
Şekil 15	Makalelerde en çok tercih edilen örneklem büyüklüklerinin dağılımı	44
Şekil 16	Makalelerde en çok incelenen bağımlı değişkenler	45
Şekil 17	Makalelerde en çok kullanılan veri toplama araçları	47
Şekil 18	Makalelerde en çok kullanılan veri analizi teknikleri	48

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Etkili bir kimya eğitimi için temel kimya kavramlarının tam ve doğru bir şekilde öğrenilmesi kritik bir öneme sahiptir. Çünkü temel kimya kavramlarına ilişkin kısmen ya da tamamıyla yanlış oluşturulmuş zihinsel modeller daha ileri düzey kimya kavramlarının öğrenilmesinin önündeki en büyük engellerden biri olarak görülmektedir (Nakhleh, 1992; Schultz, 1999). Bununla birlikte, öğrenciler kimya konu ve kavramlarını öğrenmek için çaba harcasalar da sıklıkla başarısız olmaktadır (Nakhleh, 1992). Farklı sınıf seviyelerinde ki öğrencilerin kimya kavramları ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarını tespit etmeye yönelik farklı ülkelerde gerçekleştirilen çok sayıda çalışmanın sonucu, öğrencilerin kimyanın farklı konularında çokça köklü kavram yanlışları taşıdıklarını ortaya koymuştur (Adadan ve Savasci, 2012; Calik ve Ayas, 2005; Pinarbasi ve Canpolat, 2003; Ünal vd., 2010; Zoller, 1990). Kimyanın soyut ve dinamik doğası, öğrencilerin kimya kavramlarını öğrenirken yaşadığı zorlukların ana nedenlerinde biri olarak gösterilmektedir (Nakhleh, 1992). Bununla birlikte, Andrews ve arkadaşları (2011) lisans düzeyindeki öğrencilerin yaşadığı öğrenme zorluklarının birçoğunun kaynağının geleneksel sınıflardaki üstlendikleri pasif roller olabileceğini vurgulamaktadır. Ders süresinin büyük kısmında bilginin öğreticiden öğrenene tek yönlü transferinden oluşan ve sınıfın kontrolünü kaybetme korkusundan dolayı da tercih edilen geleneksel/standart ders formatı, çok sayıda öğrenciye büyük hacimli bir ders içeriğinin verimli bir biçimde aktarılmasında etkili olabilir ancak bu tek yönlü paylaşımlar pasif ve yüzeysel bir öğrenmeyi destekler ve öğrenenlerin motivasyonunu ve heyecanını uyarmada genellikle başarısızdır (Armbruster vd., 2009; Paulson, 1999). Geleneksel öğretim yönteminin benimsendiği sınıflarda genellikle öğretmenin bilgiyi tek yönlü aktardığı öğrencilerin ise aktarılanları not alarak pasif bir rol üstlendiği bir sınıf atmosferi hakimdir. Bu yöntemin benimsendiği sınıflarda sınıf dışı etkinlik olarak ta sıklıkla ders süresi içinde elde edilen bilgilerin asimilasyonunu hedefleyen görevler öğrencilere verilmektedir ve bu görevlerin bireysel ya da grup olarak bir uzmanın ya da mentorun rehberliği olmadan öğrenciler tarafından tamamlanması beklenmektedir (Eppard ve Rochdi, 2017). Herhangi bir aktivitenin yapılmadığı ve öğrencilerin pasif olduğu bir öğretim modelinin hem anlama hem de hatırlama açısından oldukça etkisiz olduğu vurgulanmaktadır (Fauth, 2015). Bu nedenle, son yıllarda fen sınıflarında aktif öğrenmeyi artırma yönünde çağrılar yapılmaktadır. Çünkü öğrencilerin öğrenme sürecine aktif bir

şekilde dahil olmaları öğrenmenin gerçekleşmesi için ön koşullardan biri olarak görülmektedir (Walsh vd., 2021).

1.1 Aktif Öğrenme

Terimler yazarlar tarafından farklı şekillerde yorumlandığından dolayı aktif öğrenme için evrensel olarak kabul edilmiş tek bir tanımla karşılaşmak mümkün değildir ancak genel olarak kabul görmüş tanımlar literatürde mevcuttur. Örneğin, Aydede ve Matyar (2009) aktif öğrenmeyi, öğrenenlerin öğrenme sürecinde kazandıkları bilgileri analiz, sentez ve değerlendirme süzgecinden geçirerek kendilerine ait davranışlar geliştirme süreci olarak tanımlamaktadır. Freeman ve arkadaşlarına (2014, pp. 8413-8414) göre aktif öğrenme, bir uzmandan pasif bir şekilde dinlemenin aksine sınıftaki tartışma ve aktiviteler aracılığıyla öğrencileri sürece dahil eden, üst düzey düşünmeyi vurgulayan ve sıklıkla grup çalışmalarını destekleyen bir süreçtir. Açıkgoz (2003) aktif öğrenmeyi, öğrenenin potansiyelini ortaya çıkarması için cesaretlendirildiği ve kendi öğrenmesinin sorumluluğunu üstlenerek ona öğrenme sürecinin farklı boyutlarına ilişkin karar alma ve öz-düzenleme yapma fırsatının verildiği bir süreç olarak tanımlamaktadır. Aktif öğrenme, öğrenenleri fikirler ve bu fikirleri nasıl kullanacakları konusunda düşünmeye sevk edecek aktivitelere katılmaya teşvik ederek onları öğrenme sürecinin aktif birer katılımcısı yapan bir öğretim yöntemidir (Michael, 2006; Prince, 2004).

Öğrenmenin, bilginin tek yönlü transferi ile öğrenenin pasif bir şekilde aktarılanı absorbe ettiği bir süreç olmadığı, aksine öğrenenlerin sürece aktif bir şekilde dahil olmaları gereken dinamik bir süreç olduğu vurgulanmaktadır (Western Governors University, 2020). Mayer (2001), anlamlı öğrenme çıktılarını attırmanın en iyi yolu olarak aktif öğrenmeye işaret etmektedir. Başka bir ifadeyle, öğrenme boyunca öğrenenin aktivitelerinin bir sonucu olarak aktif öğrenme meydana gelmektedir. Bilgilerini aktif bir şekilde yapılandırmaya yönelik öğrenenin çabasını içeren aktif öğrenme yeni konu ve kavramların eğitimci tarafından öğretilmesi yerine öğrencilere materyal ile direkt etkileşime geçerek öğrenmesine olanak tanır. Öğrenenlerin öğrenme materyallerine dahil olması ise başarı için önemli bir unsurdur (Aji; Khan, 2019).

İyi dizayn edilmiş ve temellendirilmiş uygulamalarda öğrenenlerin akranları ve eğitimcileri ile etkileşime girerek anlamları inşa ettiği bir süreç olan aktif öğrenmenin hedefi, bilgiyi olduğu gibi alan değil, araştıran, sorgulayan, eleştiren ve üreten bireyler

yetiştirmektedir. Aktif öğrenmenin ana iki bileşeni, öğrenenin aktif olması ve öğrenme sürecine dahil olmasıdır (Prince, 2004). Ancak aktif öğrenme derse aktif olarak katılımın ötesinde bir olgudur ve aktif öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrenenin sınıfta soru sorma, açıklama yapma vb. aktif katılımın göstergeleri olan davranışları sergilemesi tek başına yeterli değildir. Bunların yanı sıra öğrenenden öğrenme sürecini analiz etme, planlama ve değerlendirme gibi daha üst düzey davranışlar göstermesi beklenmektedir (Açıkgöz, 2003). Aktif öğrenme için klasik model, bir düşün-eşleş-paylaş tartışmasıdır. Bu klasik modelde öğrenenlere çözmeleri için bir problem ya da soru verilir ve eğitiminin müdahalesi olmadan öğrenenlere başkaları ile eşleşerek bu problem ya da soru üzerinde çalışmalarını için zaman tanınır. Bu süreçte eğitmen öğrenenlere doğru yolda olup olmadıkları konusunda bilgi veren bir rehberdir ve ekip üyeleri ile eğitmen arasında çift yönlü bir bilgi transferi söz konusudur. Son aşamada ise öğrenciler cevaplarını tüm sınıf ile paylaşırlar (Kovarık vd., 2022). Yani aktif öğrenme eğitiminin ders anlatmayı bırakıp öğrenenlerin bir kavramı anlamalarına yönelik olarak dizayn edilen bir soru ya da görev üzerinde çalıştıklarında meydana gelir (Andrews vd., 2011).

Aktif öğrenme birbiriyle ilişkili üç faktörden oluşmaktadır: Temel bileşenler, öğrenme stratejileri ve öğretim kaynakları. Konuşma, dinleme, yazma ve yansıtma öğrencilerin yeni bilgileri açıklığa kavuşturmasına, sorgulamasına, pekiştirmesine ve uygun bir forma dönüştürmesine olanak tanıyan aktif öğrenmenin temel bileşenleridir. Küçük gruplar, iş birliği halinde çalışma, tartışma, problem çözme ve makale yazma, temel bileşenleri kapsayan öğrenme stratejileridir ve aktif öğrenmenin ikinci faktörünü oluşturmaktadır. Aktif öğrenmenin üçüncü faktörü olan öğrenme kaynakları öğretim materyallerini kapsar ve öğrenenleri aktivitelere aktif bir şekilde katılmak için teşvik eder (Sivan vd., 2000).

Aktif öğrenme sınıfları öğrenen etkileşimini, konuya olan ilgiyi ve eğitmenlerle olan iletişimi artıran daha dinamik öğrenme faaliyetleri için bir eğitim ortamı sağlamaktadır ve bu ortama maruz kalan öğrenenlere göre aktif öğrenme ortamları, iş birliğini, ekip çalışmasını ve aktif tartışmayı desteklerken onları düşüncelerini daha özgürce ifade edebilen katılımcı bireyler olmaya teşvik etmektedir (Park ve Choi, 2014). Öğrenenleri yaratıcılık ve inovasyonlar konusunda cesaretlendirerek onların öğrenmelerini pozitif yönde etkileme potansiyeline sahip aktif öğrenme ortamlarının öğrenenlerin, farklı bakış açılarını paylaşma ve kabul etme, bilgiyi paylaşma, yaratıcı fikirler üretme ve akranlarıyla yeni bakış açıları

oluşturma olasılıklarını arttırdığı vurgulanmaktadır (Chiu ve Cheng, 2017; Park ve Choi, 2014). Aktif öğrenme, öğrenenlerin konuya olan ilgilerini çekmede, etkili bir şekilde öğrenmelerine yardım etmede, bağımsız öğrenme becerilerini geliştirmede ve bilgiyi uygulamalarında onlara değerli katkılar sunmaktadır (Sivan vd., 2000). Sivan ve arkadaşları (2000) aynı zamanda aktif öğrenmenin çeşitli formlarının kritik düşünme ve problem becerilerinin gelişimine katkı sağladığını bulmuşlardır. Öğrenenlerin pasif dinlemeye kıyasla daha katılımcı olmalarını sağlaması, üst düzey düşünme becerilerini kullanmalarına fırsat yaratması ve öğrenenlerin motivasyonunu artırması aktif öğrenmenin yararları arasında gösterilmektedir (Dadach, 2013). Aktif öğrenme ortamları esnek yapısı nedeniyle öğrenenlerin yaratıcılıklarını desteklemeye etkilidir ve bu durum öğrenenin akademik performansından bağımsızdır. Bir başka ifadeyle, bir öğrenen ister yüksek bir akademik başarıya sahip olsun isterse düşük bir akademik başarıya sahip olsun aktif öğrenme ortamından kolayca yararlanabilir (Chiu ve Chang, 2017).

Aktif öğrenmeye karşı geleneksel ders anlatımı ile gerçekleştirilen lisans [Science(Fen) – Technology (Teknoloji) – Engineering (Mühendislik) – Mathematics (Matematik)] STEM derslerinde öğrenci performanslarını karşılaştırırken sınav puanları veya başarısızlık oranları üzerine veriler rapor eden 225 çalışma üzerinde meta-analiz çalışması yapan Freeman ve arkadaşları (2014), aktif öğrenme bölümlerinde ortalama sınav puanlarının yaklaşık %6 oranında arttığını ve alışlagelmiş ders anlatımının olduğu sınıflardaki öğrenenlerin, aktif öğrenmenin olduğu sınıflardaki öğrencilere göre 1,5 kat daha fazla başarısız olduklarını ortaya koymuştur.

Aktif öğrenmenin yararlarına rağmen öğrenci sayısı, kaynak ve materyal yetersizliği, gibi engeller aktif öğrenme yöntemlerinin etkili bir şekilde kullanımını sınırlandırmaktadır (Cherney, 2008). Aktif öğrenmeyi sınıfa entegre etmede yaşanan en büyük zorluklardan biri dersin süresinin yetersizliğidir (Aji ve Khan, 2019). Bir başka ifadeyle, aktif öğrenmeyi benimseyen bir öğretim yöntemini kullanarak bir kavram ya da konunun öğretimi aynı kavram ya da konunun geleneksel yöntem ile öğretimi için harcanan zamandan daha uzun bir zaman gerektirmektedir. Ayrıca kimya eğitiminde aktif öğrenme modellerinin tartışıldığı Rau ve arkadaşlarının (2017) çalışmasında, aktif öğrenmeyi benimseyen işbirlikçi destekli öğretim yönteminin öğrencilerin öğrenme çıktılarını geliştirmede tek başına yeterli olmadığını ve işbirlikçi desteği ile ters yüz edilmiş sınıf modelinin kombine edildiği bir öğretim modelinin öğrencilerin öğrenme çıktılarını daha iyi geliştirebileceği

vurgulanmaktadır. Benzer şekilde, Arthurs ve Kreager (2017) özellikle temel bilgi transferini sınıfın dışına taşımanın, öğrencilerin sınıf içinde daha aktif öğrenme fırsatlarını yakalamalarına kapı aralayacağına dikkat çekmektedir. Bu nedenle, geleneksel sınıfların bilginin transferi bileşenini sınıf dışına taşıyan ve sınıf içi zamanı da aktif ve işbirlikçi aktivitelerle zenginleştiren, öğretmen-merkezli olmak yerine öğrenci-merkezli yaklaşımı benimsemiş ters yüz edilmiş öğrenme modeli son yıllarda genelde fen sınıflarında özelde ise kimya sınıflarında popüler hale gelmiştir. Ayrıca ters yüz edilmiş öğrenme modeli, öğrenenlerin öğrenme sürecinin pasif dinleyicileri olmak yerine aktif katılımcıları haline geldikleri öğreneni merkeze koyan aktif öğrenme sürecinin önündeki en büyük bariyerlerden biri olan sınıf içi zaman yetersizliğini elimine ederek öğrenen rollerinin pasiften aktife doğru evrildiği bir öğrenme atmosferinin yaratılmasına olanak tanır.

1.2 Ters Yüz Edilmiş Öğrenme (Flipped Learning)

Dünya, zaman içinde değişmekte ve gelişmektedir. Yaşanan değişimlere ve gelişmelere bağlı olarak ta içinde bulunulan dönem farklı şekillerde isimlendirilmektedir. Örneğin, sosyal yapıda, ekonomik politikalarda, taşımacılıkta, tekstil ve metal üretiminde ve tarımda temel değişimlerin kademeli olarak gerçekleştiği 1760 – 1840 yılları arası “endüstri çağı” olarak adlandırılmaktadır (Montagna, 1981). Teknolojide yaşanan hızlı gelişmelerle birlikte bilgiyi yaymanın ve yayılan bilgiye ulaşmanın giderek kolaylaştığı 21. yüzyıl ise, “teknoloji çağı” olarak isimlendirilmektedir (Hayırsever ve Orhan, 2018).

Teknoloji çağı hayatımızın diğer alanlarında olduğu kadar eğitim alanında da bizlere eşsiz fırsatlar sunmaktadır ve bu fırsatlar etkili bir şekilde kullanıldıkları takdirde eğitim süreçlerine ciddi katkılar sağlama potansiyeline sahiptir. Son çeyrek asırda, bilgisayar, tablet ve mobil telefonlar gibi kablosuz platformlarda yaşanan hızlı gelişmeler ve Web 2.0 teknolojilerinin icadı ile birlikte bilgi teknolojileri 21. yüzyıl öğrencilerinin eğitsel ihtiyaçlarını karşılamak için sınıflarda artan bir kullanıma sahiptir. Bu gelişmeler tarafından kolaylaştırılan birçok yeni eğitsel inovasyonlar arasında ters yüz edilmiş öğrenme modeli eğitsel arenada giderek daha popüler hale gelmiştir (Eppard ve Rochdi, 2017). Ters yüz edilmiş öğrenmeyi özgün yapan şey ise öğrenme süreçlerinde etkileşimli teknolojilerin düzenli ve sistematik bir biçimde kullanılmasıdır (Strayer, 2012).

Uluslararası literatürde ters yüz edilmiş öğrenme modeli için sıklıkla “inverted classroom” (Bates, ve Galloway, 2012; Mason, vd., 2013; Midun vd., 2019; Strayer, 2012; Talbert, 2012), “inverted learning” (James vd., 2023; Ramírez-Montoya, ve Hernández,

2016), “inverted teaching” (Christiansen, 2014), “flipped classroom” (Akçayır, ve Akçayır, 2018; Awidi, ve Paynter, 2019; Bishop, ve Verleger, 2013; Van Alten vd, 2019; Zheng vd., 2020), “flipped learning” (Ahmed, 2016; Challob, 2021; Jdaitawi, 2020; Lin, 2021) terimleri kullanılmaktadır. Ulusal literatür incelendiğinde ise “ters yüz edilmiş sınıf modeli” (Erdoğan ve Akbaba, 2019; Göğebakan vd., 2016; Kansızoglu ve Cömert, 2020), “dönüştürülmüş sınıf” (Yıldız vd., 2017), “ters yüz sınıf” (Turan ve Göktepe, 2015), “tersine çevrilmiş sınıf” (Erbil ve Kocabaş, 2019) ve “ters yüz edilmiş öğrenme” (Doğan, 2015; Solak ve Coştu, 2023; Türk ve Çimen, 2022) terimlerinin kullanıldığı görülmektedir. Bunların arasında en yaygın tercih edilen terim ters yüz edilmiş öğrenme modeli olduğundan dolayı bu çalışma boyunca bu terim kullanılacaktır.

Göreceli olarak yeni bir model olan, en etkili öğrenci merkezli eğitim modellerinden biri olarak kabul edilen ve bilgi transferinin sınıf dışında gerçekleşmesi ve geleneksel sınıf dışı görevlerin sınıf içinde eğitimin rehberliğinde tamamlanması anlayışına dayalı olan ters yüz edilmiş sınıf modeli ilk defa Crouch ve Mazur (2001) tarafından yapılan bir çalışmada kullanılmıştır. Araştırmacılar gerçekleştirdikleri çalışmada, derste anlatacakları konuları derse gelmeden önce öğrencilerden okumalarını istedikleri ve derste anahtar kavramların eğitimcilerin rehberliğinde öğrenciler arasında tartışıldığı akran eğitimi (peer instruction) modelinin etkililiğini incelemişlerdir. Bu çalışmada uygulanan yöntem, bilgi transferinin dersten önce gerçekleşmesi ve ders süresinin üst düzey düşünme ve özümlemeyi kapsayan kavramsal sorular ve mini anlatımlarla gerçekleştirilmesi sebebiyle ters yüz edilmiş öğrenmeye benzerlik taşımaktadır (Eppard ve Rochdi, 2017).

“Ters yüz edilmiş sınıf” terimi, 2007 yılında Woodland Park Lisesi’nde Jonatha Bergmann ve Aaron Sams adında iki tecrübeli kimya öğretmeninin spor ve başka aktivitelerden dolayı derse katılamayan öğrencilere dersi tekrar anlatmak için zaman bulmakta zorlandıklarından dolayı 50 dolar karşılığında dersleri kaydedip açıklama eklemelerine izin veren bir yazılım satın almaları ve dersleri kaydederek çevrimiçi yayınlamaları ile birlikte geleneksel sınıf anlayışını ters yüz etmelerinden sonra benimsenmiştir. Bu aktiviteden dolayı devamsızlık yapan öğrenciler derste kaçırdıklarını görme fırsatı yakaladıkları için memnun olmuşlardır. Fakat şaşırtıcı bir biçimde bu durumun derse katılan öğrenciler için de geçerli olduğu fark edilmiştir. Bu çevrimiçi materyalleri daha çok dersleri pekiştirmek ve gözden geçirmek için kullanan Bergmann ve Sams, ders süresini

nasıl kullandıklarını radikal bir biçimde yeniden düşünme fırsatına sahip olduklarını fark etmişlerdir. Bu durum ters yüz edilmiş öğrenme modelinin doğuşu olarak kabul edilmektedir (Tucker, 2011). Ters yüz edilmiş öğrenmenin nasıl bu duruma geldiğini kaleme alan bir yazıda, kimyanın farklı bölümlerini öğreten ancak bu yaklaşımı birlikte çalışarak uygulamalarını farklı sınıflarda yapan Bergmann ve Sams, ters yüz edilmiş sınıf modelinin ilk yılında öğrencilerin derse gelmeden önce kendileri tarafından çektikleri eğitsel videoları izlediklerini belirtmişlerdir. Bir sonraki gün sınıf içi derste ise öğrencilerin etkileşimli simülasyonların kullanımı gibi aktivitelere dahil olduklarını ifade etmişlerdir (Bergmann ve Sams, 2014).

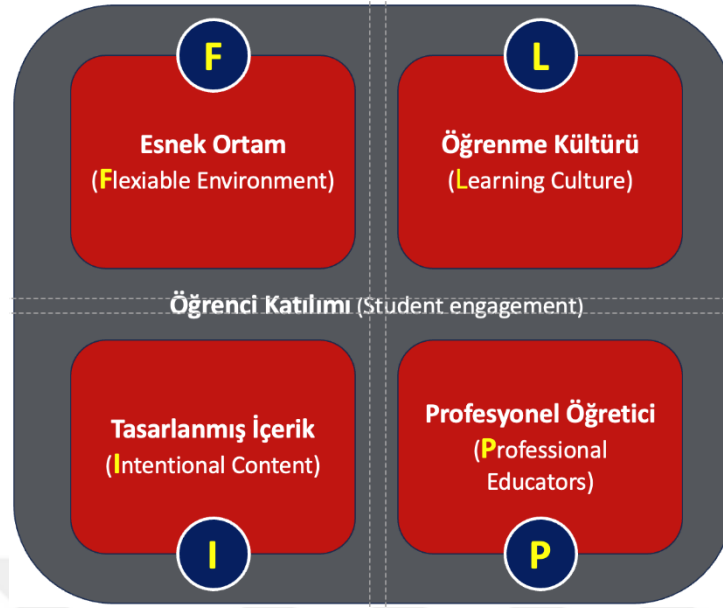
Dersin içeriğinin öğretmen tarafından ön kayıt olarak kısa, öz ve hedefe yönelik bir şekilde videoya çekilerek öğrencilerle paylaşıldığı, öğrencilerin derse bu videoyu ev ödevi olarak izleyip geldiği ve tüm sınıf içi zamanın ise öğrencilerin anlamadıkları kavramları anlamalarına yardım etmek için kullanıldığı pedagojik bir yaklaşım olan ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili farklı tanımlar literatürde yer almaktadır. El Miedany (2019)'e göre ters-yüz edilmiş öğrenme, öğrencilerin dersten önce öğrenme materyaliyle tanıştırıldığı ve ders süresinin ilgili konu ya da kavramın akranlarla tartışmak ve öğretmenler tarafından kolaylaştırılan problem çözme etkinlikleri yoluyla anlayışı derinleştirmek için kullanıldığı bir öğretim yaklaşımıdır. Flipped Learning Network [FLN] (2014) tarafından ters yüz edilmiş öğrenme, direkt eğitimin grup öğrenme ortamından bireysel öğrenme ortamına taşındığı ve grup ortamının eğitimcilerin öğrenenlere rehberlik ederek onların kavramları uyguladıkları ve ilgili konuya yaratıcı bir şekilde dahil oldukları etkileşimli ve dinamik bir öğrenme ortamına evrildiği pedagojik bir yaklaşım olarak tanımlanmaktadır. FLN (2014)'e göre ters yüz edilmiş öğrenmenin en basite indirgenmiş tanımı şu şekildedir: “Okul işi evde, ev işi okulda”. Strayer (2012)'e göre ters yüz edilmiş öğrenme modeli, öğretmenin öğrencilerden derse gelmeden önce ders materyalini okumalarını istediği ve ders zamanının ise kavramların daha derin bir seviyede tartışmak için kullanıldığı pedagojik bir paradigma olarak tanımlanmaktadır. Bir başka ifadeyle, ters yüz edilmiş öğrenme, dersleri sınıf dışına taşımak için teknolojiyi kullanan ve kavramlarla pratik yapmayı sınıf içine taşımak için öğrenme aktivitelerini kullanan harmanlanmış öğrenmenin spesifik bir türüdür. Låg ve Sæle (2019) ters yüz edilmiş öğrenme modelini sınıf içinde öğrenci merkezli öğrenme aktivitelerine daha çok zaman ayırmak için öğretmen merkezli öğretimin sınıf dışına taşındığı bir öğretim modeli olarak tanımlamaktadır. Ters yüz edilmiş öğrenme modelinde dersler, dersten önce izlenmek üzere çevrimiçi ortama taşınır ve sınıfta içi zaman ise bir

eğitmenin rehberliğinde temel fikirlerin yeniden tartışılması ve soruların yanıtlanması için öğrenenlerin gruplar halinde kavramlarla daha derinlemesine ilgilenmelerini gerektiren öğrenme etkinliklerini içerir (Baepler vd., 2014). Ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili çeşitli tanımlamalar yapılmış olmakla birlikte bu tanımlamalarda ortak olan, öğrencilerin bilgiyi bağımsız bir şekilde sınıf dışındaki materyalleri kullanarak almaları ve sınıf içinde grup etkileşimlerine, problem çözmeye ve bilginin uygulanmasına odaklanmalarıdır (Yu vd., 2023).

Ters yüz edilmiş öğrenmede, içeriğin bir kısmı ya da tamamı videolar ve diğer medya araçları ile öğrencilere iletilmektedir ve sınıf içi zaman öğrencileri işbirlikçi bir öğrenme ortamına ve yaparak öğrenecekleri aktivitelere dahil etmek için kullanılmaktadır. Başka bir deyişle, geleneksel eğitimin aksine, ters yüz edilmiş öğrenme modelinde öğrenciler bilgiyi evde öğrenirken öğrendiklerini uygulama fırsatına okulda sahip olurlar (Yarım vd., 2023). En basite indirgenmiş haliyle, sınıf dışı aktivite olarak ders materyallerini ders öncesi hazırlık olarak sınıfın dışına çıkarmayı ve sınıf içi zamanı ise daha yoğun bir şekilde etkileşimli ve ilgi çekici uygulamalara ayırmayı içeren (Smith, 2013) ters yüz edilmiş öğrenme, öğretimin kişiselleştirilmesi noktasında öğrencilere önemli avantajlar sunar. Yani öğrenenlerin öğrenme deneyimlerini kendi ihtiyaçlarına göre şekillendirerek kişiselleştirilmiş bir eğitim almalarına olanak sağlayan bir çerçeve oluşturur (Bergmann ve Sams, 2012; Eichler ve Peebles, 2016). Ayrıca içerik aktarımının sınıf dışına taşınması öğrencilere sınıf içinde öğrencileri ile aktif bir şekilde çalışması için daha çok zaman harcamasına ve çeşitli öğretim araçlarını kullanmasına olanak tanımaktadır (Fautch, 2015). Ders öncesi paylaşılan videolar öğrenenleri ders içeriği hakkında düşünmek için harekete geçirerek derse hazırlıklı gelmelerini sağlamaktadır (Ranga, 2020). Sınıfa teknolojiyi daha çok entegre etme, öğrencilerin dijital yeterliklerini, üst düzey düşünme ve problem çözme becerilerini destekleme ve aktif öğrenmeye ayrılan zamanı arttırma gibi avantajlarından dolayı ters yüz edilmiş öğrenme gelecek vaat eden bir öğretim yaklaşımıdır (Bond, 2020).

1.2.1 Ters Yüz Edilmiş Öğrenmenin Yapı Taşları

Ters yüz edilmiş öğrenme ortamına etkili bir şekilde dahil olmak için eğitimciler dört temel unsuru eğitim uygulamalarına entegre etmelidir (Hamdan vd., 2013). Şekil 1’de görüldüğü gibi bu dört temel unsur, yapıyı (ters yüz edilmiş öğrenme) (F-L-I-P) ayakta tutan sütunlar olarak düşünülebilir.



Şekil 1. Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin dört ayağı (Hamdan vd., 2013, s.5 tarafından yapılan çalışmadan uyarlanmıştır.)

Esnek Ortam

Öğreticiler öğrencilerin ihtiyaçlarını doğru bir şekilde algılamak, materyal tasarlamak, ders içeriğini yöntemle entegre etmek ve dijital araçları kullanmak için makul miktarda esnekliğe ihtiyaç duyarlar. Çeşitli öğrenme modlarına olanak tanıyan ters yüz edilmiş öğrenme bu esnekliğe izin verir. Daha açık bir ifadeyle, ters yüz edilmiş öğrenme grup çalışmalarını ya da bağımsız çalışmayı desteklemek için öğreticiye öğrenme ortamını yeniden organize etmesine fırsat verir (FLN, 2014). Esneklik, arzu edilen bir yerde arzu edilen bir zaman diliminde teknoloji ile geliştirilmiş öğrenme ortamına erişim ve katılım sağlama anlamına gelmektedir (Walsh vd., 2021). Yani, ters yüz edilmiş öğrenme modeli öğrencilere ne zaman ve nerede çalışacakları konusunda büyük bir esneklik sunar. Ayrıca temel kavramların dijital teknolojinin sunduğu imkanlarla dersten önce öğrenciye sunulabiliyor olması derste öğreticiye etkinliklerin seçimi konusunda daha özgür ve etkili bir hareket olanağı tanır (Hayırsever ve Orhan, 2018). Esnek bir öğrenme ortamı aktif öğrenmeye teşvik eder, iş birliğini destekler, öğrenen-öğrenen ve öğrenen-eğitmen etkileşimini artırır ve öğrenenlere daha zengin eğitsel deneyimler yaşamaları için fırsatlar sunar (Walsh vd., 2021). Bununla birlikte, ters yüz edilmiş öğrenme modelinde esnek ortamlar, sadece küçük gruplar gibi fiziksel öğrenme ortamı anlamına gelmemekte, aynı

zamanda öğreticinin sınıf içinde ve sınıf dışında hangi içeriği öğreteceği konusunda sahip olduğu esnekliği de ifade etmektedir (Cavage, n.d.).

Öğrenme Kültürü

Öğrenme kültürü ters yüz edilmiş öğrenmenin ikinci ayağıdır ve odağında öğretici ve öğrencinin öğrenme sürecinde ki rolleri vardır. Öğretmen merkezli anlayışın hâkim olduğu geleneksel öğretim yönteminde bilginin ana kaynağı öğreticidir. Buna karşın, ters yüz edilmiş öğrenme temel kavramların sınıf dışında öğrenildiği ve daha zengin öğrenme fırsatlarının yaratılarak daha gelişmiş kavramların sınıf içinde daha derinlemesine tartışıldığı ve öğrencilerin kendi öğrenmelerini değerlendirdiği öğrenci merkezli bir yaklaşım üzerine inşa edilmiştir (FLN, 2014). Ters yüz edilmiş öğrenmede geleneksel öğretimin aksine öğrenen bilginin inşasında pasif bir dinleyici olmak yerine öğrenme sürecinin aktif bir üyesi olma rolünü üstlenir.

Tasarlanmış İçerik

Hem sınıf içinde hem de sınıf dışında en iyi içeriği aktarmayla ilgili bir kavram olan tasarlanmış içerik, kavramların pratik uygulamaları kadar öğrenenlerin kavramsal anlamalarını geliştirmek için kullanılan öğretim materyalini ifade etmektedir (Walsh vd., 2021). Ters yüz edilmiş öğrenmeyi kullanan öğreticiler, öğrenenlerde kavramsal anlamayı geliştirmek için bu pedagojik yaklaşımı nasıl kullanacakları konusunda sürekli olarak düşünmektedirler (FLN, 2014). Tasarlanmış içerik, yüz yüze etkileşimleri en üst düzeye çıkarmaya yönelik olarak öğrenenlerin kendi uygun oldukları zaman dilimi içerisinde içeriği keşfetmeleri için öğreticinin materyaller sunmasını sağlar (Lawton, 2019) ve farklı mekanlardaki öğrencilerin içerikten en üst düzeyde yararlanabilmesi için paylaşılan materyallerin çeşitlendirilmesinde fayda vardır (Hayırsever ve Orhan, 2018). Tasarlanmış içerik öğrenen merkezli aktif öğrenme yöntemlerini benimsemeye ve ders içi süreci maksimize etmeye odaklanır.

Profesyonel Öğretici

Ters yüz edilmiş öğrenmenin ayaklarından biri olan profesyonel öğretici, öğreticinin süreçteki rolünün önemine vurgu yapmaktadır. Ters yüz edilmiş öğrenmede öğreticinin rolü geleneksel sınıflardaki rolüne kıyasla daha önemlidir. Profesyonel öğretici sınıf içinde sürekli öğrencileri gözlemler, çalışmalarını değerlendirir ve anında geri dönüt sağlar (FLN, 2014). Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin verimli olabilmesi, bu süreçte hem sınıf içinde hem de sınıf dışında kullanılacak içeriği planlama, materyal geliştirme, öğrenme ortamını

dizayn etme, planlanan içeriği ve geliştirilen materyalleri ders sürecine entegre etme aşamalarını etkili bir şekilde gerçekleştirebilecek öğreticilerle mümkündür (Hayırsever ve Orhan, 2018).

1.2.2 Ters Yüz Edilmiş Öğrenme Modelinin Güçlü Yanları

Son yıllarda gerek dünya genelinde gerekse ülkemizde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili yapılan çalışmaların sayısında ciddi bir artış yaşanmıştır. Özellikle 2019 yılında Covid-19 salgınının hayatımıza girmesi birlikte salgını kontrol altında tutmak için dünya genelindeki eğitim kurumları (okullar ve üniversiteler) teknolojinin sunduğu imkanlardan yararlanarak belirli bir süreliğine ev-tabanlı öğrenmeye geçmiştir (Lo, 2023) ve ters yüz edilmiş öğrenme ilgili yapılan çalışmaların sayısında en hızlı artış bu dönemde yaşanmıştır. Ağırlıklı olarak deneysel olarak yürütülen bu çalışmalar ters yüz edilmiş öğrenme modelinin çeşitli değişkenler üzerindeki etkilerini tespit etmeye yönelik olarak gerçekleştirilmiş olmakla birlikte bu değişkenler arasında en çok çalışılanı öğrenenlerin akademik performanslarıdır. Akademik performanslar üzerindeki etkilerini tespit etmeye yönelik gerçekleştirilen çalışmaların sonuçları ise ters yüz edilmiş öğrenme modelinin öğrenenlerin akademik performanslarını genellikle pozitif yönde etkilediği yönündedir (Çakır ve Yaman, 2018; Olakanmi, 2017; Shattuck, 2016; Yu vd., 2023).

Ters yüz edilmiş öğrenmenin öğrencilerin başarıları üzerindeki olumlu etkisinin farklı nedenleri üzerinde durulmaktadır. Bu öğrenme modelinin öğrencilere sınıfta aktif öğrenme için daha çok fırsatlar sunması bu durumun en önemli nedenlerinden biri olarak görülmektedir (Parsons, 2019). Çünkü kimya sınıflarında bir dönemde aktarılması gereken çok miktarda konu vardır ve öğrenenlerin pasif konumda olduğu geleneksel kimya sınıflarında zamanın büyük bir çoğunluğu konuların transferi için kullanılmaktadır ve aktif öğrenme için çok az zaman kalmaktadır. Ancak önceden kaydedilen ve hedefe yönelik bir şekilde ders içeriğinin temel kavramlarını kapsayacak bir biçimde geliştirilen videoların öğrencilerle paylaşılması ve bunların öğrenciler tarafından derse gelmeden önce izlenmesi ders içinde problem çözmeye ve aktif öğrenmeye daha çok zaman ayrılmasını sağlamaktadır (Dehghan vd., 2022; He vd., 2018) ve bu durum dersi daha az sıkıcı ve eğlenceli hale getirmektedir (Smith, 2013). Ders öncesi videolarını izleyerek ya da diğer kaynakları inceleyerek derse gelmek öğrenenlerin ders süresi boyunca kaybolma ve bunalma hislerinin ortadan kalkmasına da yardımcı olabilir (Dehghan vd., 2022). Ayrıca bu pedagojik yaklaşımda öğrenenler paylaşılan materyali kendi hızında ve arzu ettiği zamanda keşfetme

özgürlüğüne sahiptir (Fung, 2017; Reid, 2016; Yu vd., 2023). Bir başka ifadeyle, eğitim videolarının sınıf dışı etkinlik olarak paylaşılması öğrencilere izleme sırasını, sıklığını ya da hızını değiştirme gibi eşsiz bir fırsat sunarak onların ne öğrendiklerini ve ne zaman öğrendiklerini daha iyi kontrol edebilmelerine ve bu sayede en çok ihtiyaç duydukları kısımları gözden geçirebilmelerine ve geliştirebilmelerine katkı sağlamaktadır (Christiansen vd., 2017). Ayrıca video gibi görsel araçların öğrencilerin derse bağlılıklarını artırdığı ve öğrenilen bilgileri yeni konulara transfer etme becerilerini geliştirdiği ifade edilmektedir (Birgili vd., 2021).

Diğer taraftan ters yüz edilmiş öğrenme bilişsel yükü azaltarak Bloom'un bilişsel taksonomisinin daha üst seviyelerinde çalıştırmak için işleyen belleği müsait hale getirebilir ve bu da öğrenmeye yardım edebilir (Eichler ve Peeples, 2016; He vd., 2018; Ranga, 2020; Shattuck, 2016). Daha açık bir ifadeyle, ters yüz edilmiş öğrenmede direkt bilgi aktarımının eğitsel videolar aracılığıyla ders öncesinde yapılması ve öğrenenlerin bu videoları durdurarak ya da yeniden izleyerek kendi hızında öğrenme fırsatını yakalamaları, onların içeriği sindirme süreleri ve hızları üzerindeki kontrolü ellerinde tutmalarına (Christiansen vd., 2017) ve bilişsel yüklerini azaltmalarına yardım edebilir (Eichler ve Peeples, 2016; Robert vd., 2016). Üzerinde bir baskı hissetmeksizin ilgili görsel materyali durdurup yeniden izleme gibi aktivitelerle birlikte gerçekleşen kendi hızında öğrenme, başka çalışmalarda da vurgulanan ters yüz edilmiş öğrenmenin güçlü yanlarından biridir (Lo, 2020; Yu vd., 2023). Ders videolarının zamandan ve mekandan bağımsız olarak sonsuz kez izlenebiliyor olmasının öğrenenlerin öğrenme süreçlerine uyumunda da olumlu katkılarının olduğu belirtilmektedir (Kocabatmaz, 2016). Ayrıca bilginin ders öncesi videolarla sunulması ve edinilen bilginin perçinlenmesi için sınıf içinde aktiviteler yapılıyor olması, ters yüz edilmiş öğrenme modelinin materyali öğrenmek için öğrencilere iki eşsiz fırsatı sınıf içi ve sınıf dışı etkinlik olarak sunduğunu göstermektedir (Schultz vd., 2014). Ayrıca ters yüz edilmiş öğrenme modeli öğrenenleri ders materyalleriyle daha fazla etkileşim halinde olmaya, daha doğru zamanlama ve hazırlanma ile birlikte öğrenmelerinde ısrarcı olmaya ve nihayetinde daha iyi performans göstermeye teşvik etmektedir (Gross vd., 2015).

Organik kimya dersinde ters yüz edilmiş öğrenme modelinin etkililiğinin incelendiği çalışmada öğrenenler sınıf içinde soru sormak için daha fazla zamanın kaldığına vurgu yapmışlardır (Shattuck, 2016). Ayrıca ters yüz edilmiş öğrenme öğrenenlere sınıf içinde kimya problemleri ile pratik yapabilmeleri ve birbirleri ile daha çok iletişim halinde

olabilmeleri için daha çok zaman sağlamaktadır (Dehghan vd., 2022). Öğrenenlere sınıf dışında ders çalışırken akıllarına geldiğinde videoyu zaman ve mekân sınırlaması olmaksızın izleyebilme, ihtiyaç duyduklarında videoyu durdurabilme ve gerekirse yeniden izleyebilme fırsatları sunan ters yüz edilmiş öğrenme modeli, öğrencilerin sınıf içinde soru sormak için daha fazla zamana sahip olmalarını sağlar (Lapitan Jr, 2023; Shattuck, 2016). Öğrenenler öğretici tarafından paylaşılan videoları izleyebilir ve interaktif eğitimlerle gerekirse birden fazla kez kendi hızlarında çalışabilirler. Bu da öğrencilerin öğrenme deneyimini kendi ihtiyaçlarına göre uyarlamalarına olanak tanır (Eichler ve Peebles, 2016; Parsons, 2019). Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin uygulandığı sınıftaki öğrencilerin videolara erişimde, küçük grup tartışmalarına katılmada ve aktif öğrenme stratejilerini kullanmada uygulamanın başından sonuna doğru pozitif yönde değişimler olduğu belirlenmiştir (Shattuck, 2016). Ayrıca ters yüz edilmiş öğrenme hem daha kişiselleştirilmiş bir öğrenme ortamı yaratır (Bergmann ve Sams, 2012) hem de öğrencilere kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlenme fırsatı verir (Fautch, 2015; O’Flaherty ve Phillips, 2015; Parsons, 2019). Ters yüz edilmiş öğrenme kapsamında ders öncesinde paylaşılan eğitim videolarının etkileşimli sohbet özelliği ile birlikte sunulmasının işbirliğine dayalı öğrenmeyi kolaylaştıracağı, öğrenenlerin kafa karışıklığına sahip olduğu alanları tespit etmede eğiticiye kolaylık sağlayacağı ve öğrenenlerin soru sorma konusunda daha rahat olmalarını sağlayarak öğrenme deneyimlerini üst seviyelere taşıyacağı belirtilmektedir (Sigmon ve Bodek, 2022).

Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin sadece kimya sınıflarında değil aynı zamanda kimya laboratuvarında da etkili bir şekilde kullanılabilecek bir model olduğu belirtilmektedir. Çünkü laboratuvar ekipmanlarını kullanma korkusu öğrenenlerin öğrenmesini engelleyebilecek potansiyel tehlikeler yaratabilir ve ilk elden bir profesyonelin perspektifinden bilimsel bir deneyin çekilen videosunu izlemek bu korkunun yenilmesine yardımcı olabileceği gibi öğrenenlerin hem ilgisini çekebilir hem de onları cezbedebilir (Fung, 2015). Ters yüz edilmiş öğrenme modelini lisans kimya laboratuvarına entegre eden Teo ve arkadaşları (2014), eğitmen tarafından seslendirilen gösteri videolarının öğrenenleri öğrenmeye ve laboratuvar uygulamaları boyunca aktif bilişsel katılımı sürdürmeye teşvik ettiğini bulmuşlardır.

Yapılan çalışmalar ters yüz edilmiş öğrenmenin sadece bilişsel çıktılar değil aynı zamanda duyuşsal çıktılar üzerinde de olumlu etkileri olduğunu ortaya koymuştur. Örneğin, öğrenenlerin hem akademik performansları hem de kimyaya karşı tutumları üzerinde ters

yüz edilmiş öğrenmenin etkilerini araştıran Olakanmi (2017), ters yüz edilmiş öğrenme modelinin kimyaya karşı tutumu olumlu yönde etkilemede geleneksel öğretim yönteminden daha başarılı olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca aynı çalışma kapsamında öğrenenlerden elde edilen nitel verilere göre, bir öğrenci ters yüz edilmiş öğrenmenin uygulandığı sınıfta derse katılımının arttığını belirtmiştir. Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin kullanıldığı sınıflarda öğrenenlerin derse daha hazırlıklı gelmeleri nedeniyle öğrendiklerini daha rahat bir şekilde tartışabilecekleri ve ilgilerini çeken konuları araştırabilecekleri ve bunun da öğrencilerin öğrenme motivasyonlarını arttırabileceği vurgulanmaktadır (Birgili vd., 2021). Dehghan ve arkadaşları (2022) tarafından yapılan bir araştırmaya katılan öğrenenlerin %71'i ters yüz edilmiş sınıfta kimya öğrenmeye karşı daha çok motive olduklarını belirtmişlerdir. Bu model öğrenenlerin öğrenme sürecine aktif olarak katılıp sınıf içinde bilimsel malzemelerle daha fazla zaman geçirmelerine fırsat yarattığından dolayı yaptıkları işi sevmeye ihtimallerini de artırma potansiyeline sahiptir (Karadeniz, 2015). Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin motivasyon üzerindeki etkisini araştıran He ve arkadaşları (2018), bu modelin öğrenen motivasyonunu arttırmada başarılı olduğunu ve hatta uygulama öncesi motivasyonu düşük olan katılımcıların uygulama sonuna kadar motivasyonlarında ciddi bir artış yaşandığını bulmuşlardır. Literatürde ters yüz edilmiş öğrenme modelinin öğrencilerin motivasyonları üzerinde olumlu etkileri olduğunu rapor eden başka çalışmalar da bulunmaktadır (Liu vd., 2018). Parsons (2019) yaptığı çalışmada uygulanan ters yüz edilmiş öğrenme modeli ile ilgili öğrenci genel görüşlerinin oldukça olumlu olduğunu ve bazı öğrenenlerin uygulanan yöntemin dersi inanılmaz derecede ilgi çekici hale getirdiğine ve derse katılımı teşvik ettiğine inandıklarını ortaya koymuştur.

Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin öğrenenlerin problem çözme becerileri üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu bulan Yu ve arkadaşlarına göre (2023), bu modelin uygulandığı sınıflarda gerçekleştirilen problem çözme, grup tartışmaları ve yansıtıcı iletişim faaliyetleri akademik performans üzerinde uzun vadeli faydalar sağlayabilecek keyifli kişilerarası bir iletişim atmosferi yaratma potansiyeli taşımaktadır. Bunların yanı sıra, ters yüz edilmiş öğrenme modeli öğrenenlerin derse karşı olan ilgilerini canlı tutmada etkili bir yöntem olarak değerlendirilmektedir (Shattuck, 2016). Ters yüz edilmiş sınıf formatı, eğitmenin öğrenenlerle yüz yüze olduğu elverişli hale getirilmiş ders süresi boyunca, öğrenenlerin kavramları birbiriyle ilişkilendirerek daha derin bir anlayış kazanmalarına, eleştirel ve kritik düşünme becerilerinin ve problem çözme becerilerinin gelişmesine olanak sağlamaktadır (Fautch, 2015; Shattuck, 2016). Bir başka çalışma kapsamında öğrenenlerin mülakat

sorularına verdikleri cevaplar ters yüz edilmiş öğrenme modelinin öğrenenlerin daha derinlemesine öğrenme, kritik düşünme ve problem çözme becerilerine katkı sağladığına dair kanıt olarak sunulabilir (Olakanmi, 2017).

1.2.3 Ters Yüz Edilmiş Öğrenme Modelinin Sınırlılıkları

Ters yüz edilmiş öğrenmenin avantajlı yanlarının yanı sıra sınırlılıklarının da olduğu yapılan çalışmalarda rapor edilmiştir. Örneğin, Shattuck (2016) tarafından yapılan çalışmaya katılan bazı öğrenenler videoları izlemenin zaman kaybı olduğunu ve bazı videoların gereğinden fazla uzun olduğunu belirtmişlerdir. Öğrenenlere ters yüz edilmiş sınıfları daha etkin hale getirmek için önerileri olup olmadığını soran Dehghan ve arkadaşları (2022), öğrenenlerin bazılarının videoların daha fazla sayıda ve daha kısa olması gerektiğini düşündüklerini bulmuşlardır. Benzer bir bulgu Kocabatmaz (2016) ve LeSuer ve Reed (2022) tarafından da rapor edilmiştir. Schultz ve diğerleri (2014) tarafından yapılan bir çalışmaya katılan öğrenciler ise ters yüz edilmiş öğrenme modelinde sınıf dışı etkinlik olarak eğitimciler tarafından 15 dakikadan kısa ve verilmek istenenin özünü içeren videolar oluşturulması gerektiğine dikkati çekmektedir. Ayrıca her dersin başında ders öncesi izlenen videoların yaklaşık 5 dakika ayrılarak eğitimci tarafından kritiğinin yapılması gerektiğine vurgu yapılmaktadır. Sigmon ve Bodek (2022) yaptıkları çalışmada ters yüz edilmiş öğrenme kapsamında paylaşılan videoların uzunluğu ve öğrencilerin bu videoları aktif bir şekilde izlemek için harcadıkları zaman arasındaki ilişkiyi incelemişler ve arada negatif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bunun aksine videoların süresinin daha uzun ama sayısının daha az olmasının daha uygun olacağını düşünen öğrenciler de bulunmaktadır (Smith, 2013). Ders öncesi videoların uzunluğu ile ilgili öğrenciler arasında farklı görüşler hakim olsa da genel eğilim videoların çok uzun olmaması yönündedir. Diğer taraftan, He ve arkadaşları (2018) tarafından yapılan çalışmaya katılan öğrencilerden biri sınıf içinde problemler üzerinde çalışmaya ayrılan zamanı vakit kaybı olarak hissettiğini belirtmiştir.

Ders öncesi paylaşılan videoları izlerken dersi anlatan eğitime anlık olarak soru sorulamıyor olmanın (özellikle zor konularda) ters yüz edilmiş öğrenmenin bir başka sınırlılığı olduğu ifade edilmiştir (Bolat, 2016; Dehghan vd., 2022; Topal ve Akhisar, 2018). Senkronize olmayan videolar ile ilgili olan bu ve benzeri problemler başka araştırmacılar tarafından da yaptıkları çalışmalarda rapor edilmiştir (Fautch, 2015; Lapitan Jr., 2023; Schultz vd., 2014; Yu vd., 2023). Ayrıca derse derste daha iyi odaklanabiliyor olmaları ve sınıf içindeki etkileşimin videolarda olmaması öğrenciler tarafından rapor edilen ters yüz

edilmiş öğrenmenin diğer sınırlılıklarıdır (Schultz vd., 2014). Ters yüz edilmiş öğrenmenin sorunsuz bir şekilde işleyebilmesi öğrenenlerin sınıfa ilgili konuya hazır olarak gelmelerine bağlıdır ancak eğitimcinin, öğrenenlerin ders öncesi videolarını tam olarak izleyip izlemediklerini bilememesi ters yüz edilmiş öğrenme modelinin bir diğer sınırlılığı olarak görülmektedir (Akçayır ve Akçayır, 2018; Bolat, 2016; Fautch, 2015). Araştırmacılar ders öncesi paylaşılan videoları öğrenenlerin izlediklerinden emin olamamakla birlikte videoların izlenimini zorunlu tutmuşlar ve derse katılmadan önce öğrencilere videoda anlatılan bilgileri kapsayan çevrimiçi kısa sınavlar yapmışlardır (Dehghan vd., 2022). Uygulama sonunda ders öncesi yapılan kısa sınavların öğrenmeleri için yararlı olup olmadığını soran araştırmacıların elde ettiği verilere göre, öğrenenlerin %74'ü bu uygulamayı yararlı bulurken bir öğrenci ders öncesi kısa sınavların opsiyonel olması gerektiğini ifade etmiştir (Dehghan vd., 2022). Ayrıca ders öncesi aktiviteleri tamamlamak bir motivasyon gerektirmektedir ve her öğrenci aynı düzeyde motivasyona sahip olmadığından dolayı ders öncesi videoları her öğrencide aynı etkiyi yaratmayabilir (Bolat, 2016). Örneğin, Dehghan ve arkadaşları (2022) tarafından yapılan bir çalışmaya katılan beş öğrenci ders öncesi paylaşılan videoları izlemek için kendilerini motive etmede zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin güçlü yanlarını ve sınırlılıklarını tespit etmek için geniş ölçekli bir literatür incelemesi yapan Akçayır ve Akçayır (2018), bu yöntemin zorluklarını beş kategori altında toplamıştır: pedagojik, öğrencilerin gözünden, eğitimcilerin gözünden, teknik/teknolojik ve diğer. Ders öncesinde öğrencilerin yeteri kadar derse hazırlanmamaları, evde öğrencilerin rehber ihtiyacı duymaları, öğrencilerin videoları izleyip izlemediklerinin eğitimci tarafından bilinmemesi araştırmalarda rapor edilen ve pedagoji kategorisi kapsamında yer alan bazı sınırlılıklardır. Hem öğrenci gözünden hem de eğitimci gözünden bu yöntemin en büyük ortak zorluğunun zaman alıcı olması olduğu görülmektedir. Teknik ve teknolojik açıdan bakıldığında ise en önemli iki sorun videoların kalitesi ve teknolojik erişilebilirliğin yetersizliği olarak görülmektedir. Kocabatmaz'a (2016) göre de ters yüz edilmiş sınıf modelinin sınırlılıklarından biri teknoloji ve internet altyapısındaki yetersizliklerdir. Benzer bir bulgu başka araştırmacılar tarafından da rapor edilmiştir (Topal ve Akhisar, 2018). Ayrıca öğretim sürecinin tersten işliyor olması nedeniyle öğrencilerin buna alışık olmaması bu modelin olumsuz yanlarından biri olarak rapor edilmiştir (Kocabatmaz, 2016). Bu olumsuzluğu ortadan kaldırmak için öğrencileri ders videolarını izlemeye teşvik edecek süreçlerin devreye sokulabileceği belirtilmektedir. Ayrıca bu modelin uygulanması esnasında karşılaşılabilecek sorunları ve engelleri minimize etmek için

uygulama öncesi bir adaptasyon süreci işletilebilir (Doğan, 2015). Yüksek öz düzenleme becerisine sahip öğrenenlerin düşük öz düzenleme becerisine sahip öğrenenlere göre ters yüz edilmiş öğrenme modelinden daha çok yararlanabilecekleri ifade edilmektedir (Yu vd., 2023).

1.3. Çalışmanın Amacı ve Araştırma Soruları

Bu araştırmada, kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme modeli ile ilgili yapılan uluslararası çalışmaların hem bibliyometrik hem de içerik analizlerinin yapılması amaçlanmıştır ve aşağıda verilen araştırma sorularına cevap aranmıştır:

1.3.1. Bibliyometrik Analiz İle Cevaplanacak Araştırma Soruları

- Kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme modeli ile ilgili yapılan makalelerin yıllara göre dağılımı nedir?
- Kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme modeli ile ilgili yapılan makalelerde en sık kullanılan anahtar kelimeler hangileridir?
- Kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme modeli ile ilgili yapılan makalelerin özet kısmında en sık kullanılan kelimeler hangileridir?
- Kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme modeli ile ilgili yapılan makaleler konusunda en üretken yazarlar kimlerdir?
- Kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme modeli ile ilgili en çok makale yayınlayan ve en çok atıf alan dergiler hangileridir?
- Kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili makalelerde en üretken ülkeler hangileridir?

1.3.2. Betimsel İçerik Analizi ile Cevaplanacak Araştırma Soruları

- Kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme modeli ile ilgili yapılan makalelerde kullanılan en yaygın araştırma yöntemleri nelerdir?
- Kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme modeli ile ilgili yapılan makalelerde en çok incelenen bağımlı değişkenler nelerdir?
- Kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme modeli ile ilgili yapılan makalelerde en çok tercih edilen örneklem ve örneklem büyüklükleri nelerdir?

- Kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme modeli ile ilgili yapılan makalelerde en çok kullanılan veri toplama araçları nelerdir?
- Kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme modeli ile ilgili yapılan makalelerde en çok kullanılan veri analiz yöntemleri nelerdir?
- Kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili yapılan makalelerde elde edilen kritik bulgular nelerdir?

1.4. Araştırmanın Önemi

Kimyanın soyut doğasından dolayı öğrenciler çaba harcamalarına rağmen kimya kavram ve konularını anlamakta zorluk yaşamaktadırlar. Günümüze kadar yapılan çok sayıda çalışma, öğrenenlerin kimya kavramları ile ilgili çok sayıda kavram yanılgısı taşıdıklarını ortaya koymuştur. Kimya eğitimi araştırmacıları, öğrencilerin kavram yanılgılarını ortadan kaldırmak ve kavramsal anlayışlarını geliştirmek için, öğrencilerin kendi bilgilerinin yapılandırıcıları olduğunu savunan yapılandırmacı yaklaşımın temel ilkelerini dikkate alan çeşitli öğretim yöntemleri geliştirmişlerdir (Kahraman, 2021). Bu öğretim yöntemlerinden biri de ters yüz edilmiş öğrenme modelidir. Ters yüz edilmiş öğrenme, geleneksel öğrenme modelinin tersine dönüştürüldüğü bir öğretim modelidir. Bu yöntemde öğrenciler derse gelmeden önce öğrenme materyali aracılığı ile temel kavramları öğrenir. Sınıfa gelince akranlarla tartışma ve öğretmenler tarafından kolaylaştırılan problem çözme etkinlikleri yoluyla anlamlar derinleştirilir (El Miedany, 2019). Son yıllarda, diğer disiplinlerde olduğu gibi kimya eğitiminde de ters yüz edilmiş öğrenme modeli kullanılarak yapılan çalışmaların sayısında bir artış yaşanmıştır. Bu artışta özellikle COVID-19 pandemisi ile birlikte hibrit öğrenme ortamlarının daha popüler hale gelmesinin etkili olduğu düşünülmektedir. Literatürde genelde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili gerçekleştirilen makalelerin içerik analizini ya da meta analizini yapan çalışmalar olmakla birlikte özelde kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili hem bibliyometrik hem de içerik analizi yapan bir çalışmaya rastlanamamıştır. Bu nedenle, mevcut projedeki kapsamlı içerik ve bibliyometrik haritalama analizi sayesinde, bulgularımızın kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme modelini inceleyen araştırmacılara değerli bir katkı sağlayacağı ve gelecekte bu alanda çalışacak araştırmacılar için faydalı bir kaynak olacağı umulmaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Ulusal Literatür

Aydın ve Demirer (2017) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada ters yüz sınıf modeli ile ilgili hem ulusal hem de uluslararası veri tabanlarında taranan çalışmalar belirli prosedürler ışığında incelenmiştir. Hem makale (n = 61) hem de tezlerden (n = 29) oluşan ve 2011 – 2015 yılları arasında yayınlanmış toplam 90 adet çalışma bu kapsamda değerlendirilmiştir. Bu çalışmalar çalışmanın kuramsal boyutu, araştırma yöntemi, örnekleme, veri toplama araçları, değişkenler ve çıktılar gibi bir dizi ölçüt dikkate alınarak analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili çalışmaların ağırlıklı olarak lisans öğrencileri üzerinde yürütüldüğünü ve modele yönelik çalışmaların matematik branşında yoğunlaştığını göstermektedir. Bu çalışmalarda araştırma yöntemi olarak genellikle karma desen tercih edilmiştir. Modele ilişkin çalışmalarda incelenen değişkenlere bakıldığında akademik başarı ilk sırada yer almaktadır. Modelin çıktılara ilişkin sonuçları genellikle olumlu sonuçlanmıştır. Model ile ilgili hem öğrenen hem de eğitmen dönütlerinin genellikle pozitif olduğu sonucuna da ulaşılmıştır.

Özbay ve Sarıca (2019) tarafından yapılan bir araştırmada ters yüz edilmiş sınıfa yönelik gerçekleştirilen çalışmaların eğilimlerinin belirlenmesine yönelik olarak sistematik bir alanyazın taraması yapılmıştır. Bu doğrultuda Google Akademik ve Web of Science veri tabanlarından erişimi sağlanan ve 2014 – 2019 yılları arasında yayınlanan 64 makale inceleme kapsamına alınmıştır. Bu makaleler, çalışma grubu, araştırma yöntemi, uygulama kapsamında kullanılan teknolojiler gibi ölçütler dikkate alınarak betimsel içerik analizine tabi tutulmuştur. Verilerin analizi ters yüz edilmiş sınıf modeli ile ilgili yapılan çalışmaların genellikle lisans öğrencileri üzerinde yürütüldüğünü ve bu çalışmalarda ağırlıklı olarak nicel araştırma desenlerinin kullanıldığını göstermektedir. Bu modelin uygulanması esnasında içeriğin hazırlanmasında en yaygın kullanılan iki teknoloji Camtasia Studio ve PowerPoint iken içeriğin sunulmasında en yaygın tercih edilen iki teknolojinin Moodle ve Youtube olduğu belirlenmiştir. Bu modelin kullanıldığı disiplinlere bakıldığında ilk sırada yabancı diller eğitimi gelirken kimya altıncı sırada yer almaktadır. İncelenen değişkenlere bakıldığında ise akademik başarı ilk sıradadır.

Bahçeci ve Çınar (2023) tarafından yapılan bir çalışmada ters yüz edilmiş sınıf modeli ile ilgili çalışmaların bibliyometrik analizi yapılarak eğilimlerin belirlenmesi

amaçlanmıştır. Bibliyometrik analiz için belirlenen kriterlere sahip olan makaleler ile ilgili veri dosyası Web of Science veri tabanının çekilmiştir. Yapılan filtrelemeler sonrası 2000 - 2022 yılların arasında yayınlanmış 490 makaleye ulaşılmıştır. Veri dosyası VOSviewer programı kullanılarak çözümlenmiştir. Analiz sonucunda en çok kullanılan anahtar kelimenin “flipped classroom” olduğu belirlenmiştir. Ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili yapılan çalışmalarda en üretken dergilerin ilk üçünün Educational Technology ve Society, Computers ve Education ve Interactive Learning Environments olduğu belirlenmiştir. Ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili çalışma yapan araştırmacılar arasında en üretken üç araştırmacının sırasıyla Hwang GJ, Hew KF ve Lo CK olduğu saptanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, O’Flaherty Jacqueline, Philips Craig ve McLaughlin Jacqueline en çok atıf alan yazarlardır. National Taiwan Normal University, The University of Hong Kong ve National Taiwan University of Science ters yüz edilmiş model ile ilgili yapılan çalışmalar konusunda en üretken ilk üç üniversite olarak belirlenmiştir.

Ulutaş ve arkadaşları (2015) tarafından yapılan bir çalışmada Türkiye’de 2000-2013 yılları arasında yayınlanan 10 dergide ki 193 kimya eğitimi ile ilgili makale içerik analizine tabi tutulmuştur. Mevcut çalışmadan kimya eğitimi alanında yayımlanmış makalelerdeki eğilimleri tespit etmek için betimsel içerik analizi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından araştırmanın amacına yönelik olarak revize edilen tez inceleme ölçüt tablosu kullanılmıştır. Toplanan verilerin analizi şu sonuçları ortaya konmuştur: (1) araştırmaya dahil olan makaleler çoğunlukla nicel çalışmalardır (2) makalelerde kullanılan veri toplama araçlarını genellikle yazarlar geliştirmiştir (3) çoktan seçmeli testler en yaygın veri toplama araçlarıdır (4) veri toplama araçlarının geçerliği ve güvenilirliğini test etmek için ve yöntemlerin uygulanmasında karşılaşılabilecek olası sorunları test etmek için pilot uygulamalar gerçekleştirilmemiştir (5) makalelerde genellikle bir yöntemin başarı üzerindeki etkisi incelenmiştir (6) makalelerde ağırlıklı olarak temel kimya ve maddenin tanecikli doğası konuları üzerinde çalışılmıştır.

Yıldırım (2020) tarafından yapılan bir çalışmada, 1999-2019 yılları arasında kimya eğitimi alanında yapılan doktora tezleri yayınlandığı yıl, amaç, araştırma deseni, örneklem özellikleri, veri toplama araçları ve veri analizi teknikleri gibi kriterler açısından değerlendirilmiştir. Doküman inceleme bu araştırmanın yöntemidir. Bu kapsamda YÖK tez merkezinden ulaşılan toplam 168 tez içerik analizine tabi tutulmuştur ve elde edilen veriler frekans ve yüzde cinsinden sunulmuştur. Elde edilen verilerin analizi, kimya eğitimi ile ilgili

yapılan tezlerin sayısının 2012 yılında zirveyi gördüğünü ve yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğunun bir öğretim yönteminin başarı üzerindeki etkisini tespit etmeye yönelik olarak gerçekleştirildiğini ortaya koymuştur. Bu araştırmalarda etkililiği incelenen öğretim yöntemleri arasında ilk sırada 5E öğrenme modeli yer almaktadır. En çok araştırmanın gerçekleştirildiği kimya konusu ise asit ve bazlardır. Elde edilen sonuçlar nicel araştırma desenleri arasında en çok yarı deneysel araştırma deseninin, nitel araştırma desenleri arasında durum çalışmasının ve karma araştırma desenleri arasında ise çeşitlemenin kullanıldığını ortaya koymuştur. Araştırmaların daha çok üniversite ve lise öğrencileri üzerinde gerçekleştirildiği ve örneklem büyüklüğünün ise ağırlıklı olarak 31-100 aralığında olduğu görülmektedir. Araştırmalarda kullanılan veri toplama araçlarında ilk sıralarda yer alanlar şu şekildedir: mülakat, tutum ölçeği, kavram test, başarı testi ve gözlem. Verilerin analizinde kullanılan yöntemlere bakıldığında nicel verilerin analizinde yüzde, frekans ve t-testleri en çok kullanılan nicel veri analizi yöntemleri arasında görülürken, nitel verilerin analizinde en çok içerik analizi tercih edilmiştir.

Sözbilir ve diğerleri (2013) yaptıkları bir doküman inceleme çalışmasında Türk araştırmacılarının yürüttükleri kimya eğitimi çalışmalarını içerik analizine tabi tutarak kimya eğitimi ile ilgili durum tespiti yapmayı amaçlamışlardır. Bu bağlamda 67 dergide 1999-2009 yılları arasında Türk araştırmacılar tarafından yayınlanan 273 makale içerik analizine tabi tutulmuş ve bu süreçte “Yayın Sınıflama Formu” ndan yararlanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi, çalışmaların ağırlıklı olarak iki konu üzerinde odaklandığını göstermektedir: belirli bir öğretimin öğrenci başarısı üzerindeki etkisinin incelenmesi ve kavram yanlışlarının belirlenmesi. Yarı deneysel, tarama, örnek olay araştırmalarda en sıklıkla kullanılan araştırma desen ve yöntemleri arasında yer almaktadır. Sıklıkla kullanılan veri toplama araçlarının ilk sıralarında ise test, anket ve mülakat yer almaktadır. Araştırmaların en çok lisans düzeyindeki öğrenciler üzerinde yürütüldüğü görülmektedir. 31-100 aralığındaki örneklem büyüklüğü en yaygın kullanılan olarak bulunmuştur. Frekans, yüzde, ortalama, standart sapma ve korelasyon nicel verilerin analizinde en sık kullanılan yöntemler arasında yer almaktadır. Betimsel analiz ise nitel verilerin analizinde en yaygın kullanılan yöntemdir.

2.2. Uluslararası Literatür

Yürüttükleri çalışmada geniş ölçekli sistematik bir inceleme yapan Akçayır ve Akçayır (2018), ters yüz edilmiş sınıfın hem öğrenciler hem de öğretmenler için avantajlarının ve zorluklarının neler olduğunu ve ters yüz edilmiş sınıfın modelinde hangi sınıf içi ve sınıf

dışı etkinliklerin kullanıldığını ortaya koymayı amaçlamışlardır. Bu bağlamda araştırmacılar Web of Science arama motorunu kullanarak SSCI tarafından indekslenen dergilerin tamamını taranmış ve inceleme için toplam 71 araştırma makalesini seçmişlerdir. İnceleme sonucundan ters yüz edilmiş öğrenmenin avantajları altı başlık altında toplanmıştır: öğrenen çıktıları, pedagojik katkılar, zaman açısından etkililik, eğilim, etkileşim ve diğer. Ters yüz edilmiş öğrenme sınıfların öğrenenlerin başarısı üzerindeki olumlu etkisi öğrenen çıktıları kategorisinde yer alan en önemli avantaj olarak görülmektedir. Ters yüz edilmiş sınıfların esnek bir öğrenme ortamı sunması ise pedagojik katkılar kategorisi kapsamına giren en yaygın avantajdır. Bunların dışında sınıf içi zamanın daha etkili kullanılması, öğrencilerin ve eğitimcilerin uygulamaya yönelik olumlu algıları ve öğrenen-öğrenen ve öğrenen-öğreten etkileşimini arttırması bu yöntemin diğer avantajları olarak tespit edilmiştir. Mevcut çalışmada bu yöntemin sadece avantajlı yanları değil aynı zamanda sorunları da belirlenmiştir. Beş kategori altında toplanan sorunların bazıları şu şekildedir: öğrencilerin derse tam olarak hazırlanmadan gelmeleri, hem öğrencilerin hem de eğitimcilerin gözünden zaman alıcı olması, iş yükünü arttırması, teknik/teknolojik sorunlar.

Birgili ve arkadaşları (2021) yaptıkları çalışmada 2012 ve 2018 yılları arasında ters yüz edilmiş öğrenme yaklaşımı ile ilgili yapılan çalışmalardaki eğilimleri ve çıktıları ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Bu bağlamda betimsel içerik analizi kullanılarak dergilere en yüksek etki faktörünü veren beş önemli veri tabanında yayınlanmış 316 araştırma makalesi incelenmiştir. İlk kısımda makaleler araştırma deseni, araştırma alanı, katılımcıların yaşı, katılımcıların öğrenim seviyesi ve coğrafik bölge bakımından incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar karma yöntemin en çok kullanılan araştırma deseni olduğunu, çalışmaların ağırlıklı olarak eğitim, tıp ve mühendislik alanlarında yapıldığını, katılımcıların genellikle 20-29.5 yaş aralığında olduğunu, çalışmaların büyük bir çoğunluğunun üniversite öğrencileri üzerinde yapıldığını ve bu alanda yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğunun Asya ve Amerika kıtalarında gerçekleştirildiğini göstermiştir. İkinci kısımda ise bu alanda yapılan çalışmaların çıktıları değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar ters yüz edilmiş öğrenme modelinin öğrencilerin hem bilişsel hem de duyuşsal çıktıları üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermiştir.

Zainuddin ve diğerleri (2019) tarafından yapılan bir çalışmada ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili çalışmaların içeriklerinin ve eğilimlerinin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 2017 (31 makale) – 2018 (17 makale) yılları boyunca yayınlanmış

48 SSCI de indekslenen makale analiz kapsamına dahil edilmiştir. Bu araştırmada yöntem olarak tümevarımcı içerik analizi kullanılmıştır. Makaleler, çalışma alanı, yöntem, teknolojik araçlar veya platformlar, en sık kullanılan trend taramaları, araştırmaların yapıldığı ülkeler ve bu yöntemin olumlu etkileri ve zorlukları gibi kriterler açısından değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları, ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili makalelerin en çok Computers ve Education dergisinde yayınlandığını göstermiştir. Bu konuda araştırma yapılan alanların sırasıyla bilgi ve iletişim teknolojileri ve programlama, dil öğrenme, matematik, fen, tıp ve sosyal bilimler olduğu belirlenmiştir. Çalışmalarda ağırlıklı olarak karma ve nicel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı saptanmıştır. Nicel araştırma yöntemlerinden deneysel desen en yaygın kullanılan desen olarak belirlenmiştir. En yaygın kullanılan veri toplama araçlarının anket, test ve görüşme olduğu belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre, Google Drive, YouTube, Zoom, Moodle ve Edmodo bu çalışmalarda kullanılan teknolojik platformlardan bazılarıdır. İncelenen makalelerde kapsamında en üretken ülkelerin Tayvan, Amerika Birleşik Devletleri, Türkiye, Güney Kore ve Hong Kong olduğu ortaya çıkarılmıştır. Makalelerin bulguları ters yüz edilmiş öğrenme modelinin öğrenenlerin başarıları, öz-yeterlikleri, motivasyonları ve derse katılımları üzerinde genellikle olumlu etkileri olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca öğrenen-öğrenen ve öğrenen-öğreten etkileşimleri üzerinde de pozitif etkileri olduğu bulunmuştur. Ayrıca ters yüz edilmiş öğrenmenin iyi bir hazırlık gerektirdiği aksi halde öğrenenlerin ve öğretmenlerin stres ve kafa karışıklığı yaşayabileceği bulgusuna ulaşılmıştır. Ters yüz edilmiş sınıfta karşılaşılabilecek bir diğer zorluk öğrencilerin videoları izleme konusundaki motivasyonsuzluklarının olabileceği belirlenmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

Bu araştırmanın yöntemi araştırmacıların araştırmayı hedeflediği olaylar ve olgulara ilişkin bilgi içeren yazılı kaynakların analizini içeren doküman incelemesidir. Günlükler, özel mektuplar, resmî belgeler, kişisel belge ve dokümanlar doküman incelemesinde veri kaynağı olabileceği gibi periyodik yazılı kaynaklar, kitap ve dergilerde doküman analizine konu olabilirler (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

3.1. Makalelerin Taranması ve Seçim Süreci

Web of Science (WoS) veri tabanında uygun anahtar kelimeler kullanılarak tarama yapılmıştır. Bu amaç için öncelikle <https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search> adresi ziyaret edilmiştir. Search in kısmında “Web of Science Core Collection” seçilmiştir. Daha sonra “Advanced Search” kısmına girilmiştir ve bu kısımda “Field” kısmında “Topic” seçilmiştir. İlgili alana “chemistry” or “chemistry education” or “chemistry classroom” or “chemistry learning” or “chemistry concept” or “chemistry laboratory” and “flip” or “flipped” or “flipped classroom” or “flipped learning” or “flipped teaching” or “flipped model” or “flipped approach” or “inverted classroom”, “inverted learning”, “inverted teaching”, “inverted classroom” anahtar kelimelerin farklı kombinasyonları girilerek tarama gerçekleştirilmiştir. Tarama sonucunda 2172 makaleye ulaşılmıştır. Bu sonuç üzerinde ilk önce “Document Type” kısmında “Article” filtrelemesi yapılmıştır taramaya sadece makaleler dahil edilmiştir ve sonuç 1179’a düşmüştür. Daha sonra “Web of Science Categories” kısmında yapılan “Education Scientific Disciplines or Education Educational Research” filtrelemeleri sonucunda makale sayısı 189 gerilemiştir. Bir diğer kategori olan “Web of Science Index” kısmında “SCI-Expanded or SSCI or ESCI” filtrelemesi yapılmıştır ve makale sayısı 179’a düşmüştür. Son olarak, “Language” kısmında “English” seçilerek toplam 174 makaleye ulaşılmıştır. Ulaşılan 174 makale araştırmacılar tarafından incelenmiş ve araştırılan konu ile direk ilgisi olan olmayan makaleler bibliyometrik analiz kapsamından çıkarılmıştır. Bu bağlamda bibliyometrik veri analizini yürütmeye yönelik olarak 117 makaleye ilişkin veri doyasını indirmek için “Export” kısmında “Tab delimited file” seçilmiştir. Açılan pencerede “record content” kısmının seçenekleri arasında “Full record and Cited References” tercih edilmiştir ve 117 makalenin verileri .txt uzantılı formatta bilgisayara indirilmiştir.

İçerik analizine tabi tutulacak makaleler için öncelikle tarandığı indeks kriteri dikkate alınmıştır ve sadece SSCI ve SCI-E indekslerinde taranan makaleler içerik analiz kapsamına dahil edilmiştir. İkinci olarak ters yüz edilmiş öğrenme modelinin etkililiğini belirlemeye yönelik olarak yapılan çalışmalar analiz kapsamına alınırken ikincil veri analizi şeklinde gerçekleştirilen çalışmalar analiz kapsamı dışında tutulmuştur. Son olarak filtreleme sonucunda kalan makaleler tek tek incelenerek ters yüz edilmiş öğrenme ilgili direkt ilgili olduğuna karar verilen 30 tane makalenin betimsel içerik analizine tabi tutulmasına karar verilmiştir.

3.2. Makalelerin Analizi

Bu araştırma kapsamında elde edilen dokümanlar (makaleler) bibliyometrik haritalama analizi ve betimsel içerik analizi yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir.

3.2.1 Bibliyometrik Haritalama Analizi

Bibliyometri bilimin ilerlemesine farklı şekillerde katkı sağlayan bilimsel araştırma çıktılarının analiz edilmesinde ve değerlendirilmesinde önemli bir araçtır (Moral-Muñoz vd., 2019). Yayınların istatistiksel bir analizi olan bibliyometri, bilimsel bir alanın tarihsel gelişiminin yayınlar, yazarlar, atıflar, dergiler, kurumlar ve ülkeler özelinde incelemesi için matematiksel ve istatistiksel yöntemleri kullanarak araştırmacılar için bir fırsat yaratan işlevsel bir yöntemdir (Arslan, 2022; Toker, 2021). Literatürde belirli bir bilgi alanının entelektüel yapısını ve evrimini keşfetmek için son yıllarda oldukça popüler hale gelen bibliyometrik haritalama yöntemi mevcut çalışmada ters yüz edilmiş öğrenme modelinin kimya eğitiminde kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalardaki eğilimleri ortaya çıkarmak amacıyla kullanılmıştır. Yayınlanmış dijital bilgi paylaşım araçlarının (örneğin, kitap, makale, dergi vb.) niceliksel analizini sağlamak için kullanılan bibliyometrik analiz makale ve dergi performansında oluşan eğilimleri, işbirliği örüntülerini ve araştırma bileşenlerini ortaya çıkarmak için araştırmacılar tarafından tercih edilmektedir (Donthu vd., 2021). Bibliyometrik yöntemlerin kullanıldığı çalışmalarda analiz edilen dokümanlar belirli özelliklere göre incelenerek çeşitli bulgular elde edilmektedir (Al ve Coştur, 2007).

Bibliyometrik analiz iki kategoride incelenebilir: performans analizi ve bilim haritalama analizi (bibliyometrik haritalama). Performans analizi verilen bir alandaki araştırma bileşenlerinin katkılarını açıklarken bilimsel alanların dinamiklerini ve yapılarını çalışmak için güçlü bir araç iken bibliyometrik haritalama analizi disiplinler, alanlar, uzmanlıklar ve bireysel belgeler veya yazarlar gibi araştırma bileşenlerinin birbiriyle nasıl

ilişkili olduğuna ve zaman içinde nasıl geliştiğine odaklanır (Donthu vd., 2021; Moral-Muñoz vd., 2019; Smyrnova-Trybulska vd., 2017). Bilgi haritalama teknikleri bilgi teknolojilerinde yaşanan ilerlemelerin bir sonucu olarak son yıllarda önemli ölçüde gelişmiştir.

Bilim haritalama analizini gerçekleştirmek için çeşitli yazılım araçları kullanılabilir. Tamamıyla ücretsiz olan ve bütün analizleri gerçekleştiremeye izin veren araçlardan bazıları şunlardır: BibExcel, CiteSpace, CitNetExplorer, SciMAT, SCi² Tool ve VOSviewer (Moral-Muñoz vd., 2019). Bu araştırmada, makaleler ile ilgili detayları içinde barındıran ve WoS'tan erişilen savedrecs.txt adlı dosyanın analizi için www.vosviewer.com adresinden ücretsiz bir şekilde indirilebilen ve bibliyometrik ağları yapılandırmak ve görselleştirmek için 2016 yılında Leiden Üniversitesi tarafından geliştirilen bir yazılım olan VOSviewer programı tercih edilmiştir. VOSviewer, belirli bir alandaki önde gelen araştırmacıları ve literatürü takip etmenin kolay bir yolunu sunmak, araştırmacılar veya konuların işbirlikçi ağlarını meydana çıkarmak, yüksek sayılarda atıf alan araştırmacıların ya da makalelerin etkilerini göstermek gibi avantajlara sahiptir (Syracuse University Libraries, 2023). VOSviewer bibliyometrik haritaların özellikle grafiksel sunumları üzerinde odaklandığından ve farklı görselleştirme seçenekleri (ağ, katman ve yoğunluk) sunduğundan dolayı büyük ölçekli bir bibliyometrik ağ yorumlamaya fırsat sunan oldukça yararlı bir araçtır (Moral-Muñoz vd., 2019). Bu nedenle, kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili yapılan makalelere ilişkin Web of Science'tan belirli kriterler doğrultusunda filtrelemeler yapılarak ulaşılan 117 makaleye ilişkin elde edilen veri dosyası VOSviewer programı aracılığıyla bibliyometrik veri analizine tabi tutulmuş ve en yaygın tercih edilen anahtar kelimelerin, özetle en sık kullanılan kelimelerin, en çok yayın yapan, atıf alan ve atıf verilen yazarların, en üretken dergilerin ve bu alanda en çok yayının yapıldığı ülkelerin ağ görselleştirmeleri ortaya çıkarılmıştır.

3.2.2 İçerik Analizi

Çeşitli verilerin (görsel, sözel vb.) içeriğini analiz etmek için kullanılan bir yöntem olan içerik analizi metin, görüntü ve sembolik maddeler bütününe sistematik bir şekilde okunmasını gerektirir ve gerçekleştirilecek araştırmaların ve uygulamaların dizayn edilmesinde ve gelecek politikaların ve kamu algısının şekillendirilmesinde önemli bir role sahiptir (Çalık ve Sözbilir, 2014; Harwood ve Garry, 2003; Krippendorff, 2004). Bu nedenle, eğitim alanında yapılan çalışmaların belirli periyotlarda incelenerek düzenlenmesi ve tespit

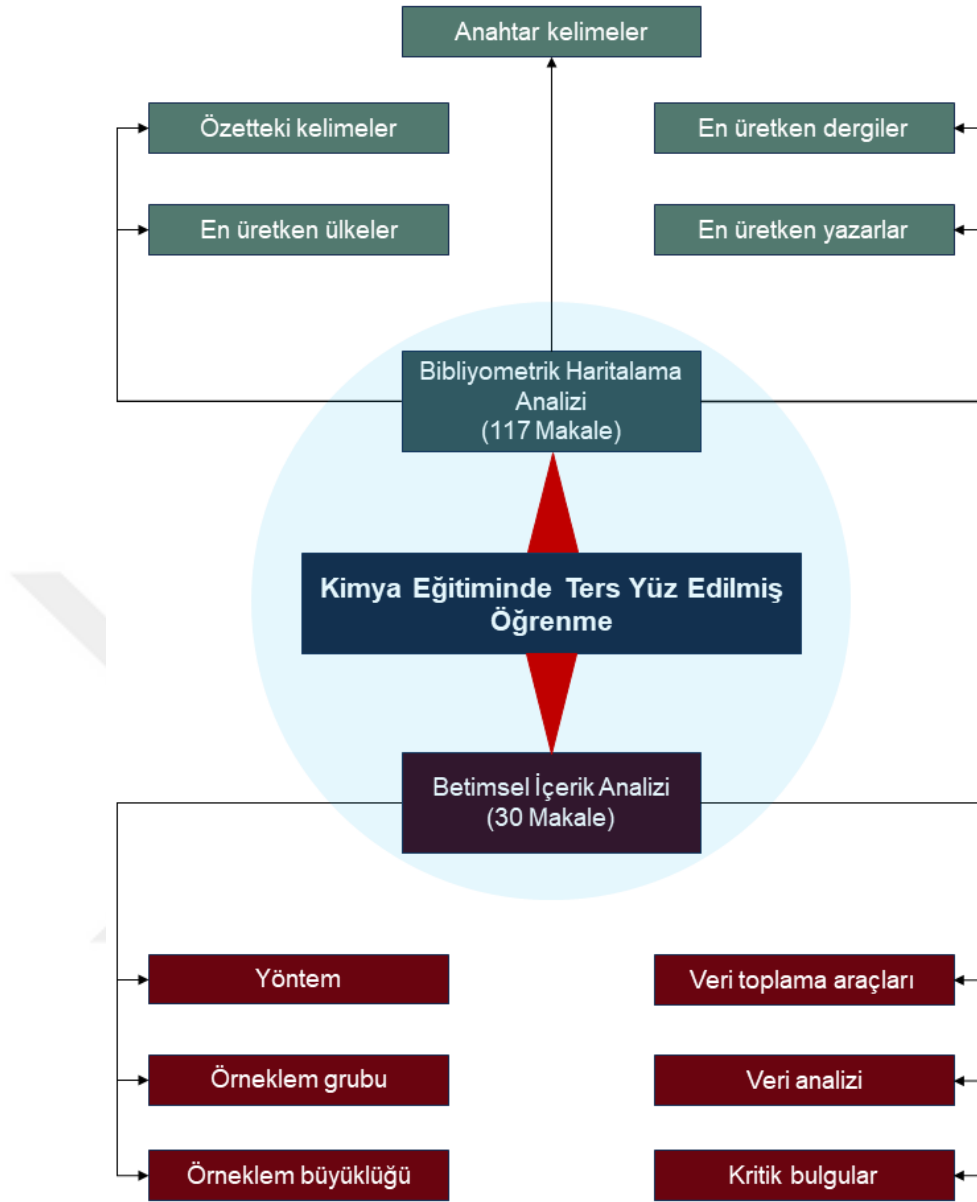
edilen eğilimlerin ve araştırma sonuçlarına dayalı değerlendirmelerin raporlanması son derece önemlidir (Selçuk vd., 2014). Herhangi bir alanda çalışma yapacak olan araştırmacılar hem çalışma yapacakları alandaki çalışmalara erişim sorunu yaşayabilmekte hem de yayın yığınları arasında ihtiyaç duyduklarına erişim için çok ciddi bir zaman harcayabilmektedirler. Dolayısıyla, ilgili alanda yapılan içerik analizi çalışmaları o alanda çalışacak olan araştırmacılara önemli kolaylıklar sağlamakta ve zaman kazanmalarına yardımcı olmaktadır (Göktaş vd., 2012). Bu nedenle, son yıllarda içerik analizi ile ilgili çalışmalar oldukça popüler hale gelmiş ve bu bağlamda eğitimin farklı alanlarında gerek makalelerin incelendiği gerekse de tezlerin incelendiği çok sayıda içerik analizi çalışması gerçekleştirilmiştir (Günbatar ve Tabar, 2019; İçten ve Bal, 2017; Ozan ve Küçüköğlü, 2013; Saraç, 2017).

Elde edilen verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmayı hedefleyen içerik analizinde öncelikle toplanan veriler kavramsallaştırılır, daha sonra veriler ortaya çıkarılan kavramlara göre mantıklı bir şekilde organize edilir ve nihayetinde bu veriyi açıklayan ve araştırılan olguyu daha iyi anlamamıza yardımcı olacak temalar elde edilir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Hem yöntem hem de veri analizi olarak kullanılan içerik analizi kavramı veri analizi bağlamında değerlendirildiğinde elde edilen nicel ve/veya nitel verilerin belirlenen temalar çerçevesinde sistematik olarak kodlanması olarak tanımlanmaktadır (Dinçer, 2018). İçerik analizi çalışmalarını kabaca üç başlık altında toplamak mümkündür: (1) meta-sentez (tematik içerik analizi), (2) meta-analiz ve (3) betimsel içerik analizi (Çalık ve Sözbilir, 2014).

Çeşitli disiplinlerdeki araştırma bulgularını sentezlemek için tercih edilen bir yöntem olan meta analiz, görünüşte aynı araştırma sorusuna cevap bulmak için farklı zaman ve mekanlarda gerçekleştirilmiş bir dizi deneysel çalışmanın bağımlı ve bağımsız değişkenlerine ilişkin elde edilen bulguların (evren etkilerinin) ortalamasını ve varyansını tahmin etmek için kullanılan istatistiksel bir uygulamadır (Field ve Gillett, 2010) ve bireysel ya da genel etki büyüklüğünü hesaplayan bu süreç bulguların birleştirilmesi, sentezlenmesi ve yorumlanmasını içerir (Çalık ve Sözbilir, 2014; Dinçer, 2018). Meta-sentez ise birbirinden bağımsız şekilde aynı konu üzerinde gerçekleştirilen çok sayıda benzer çalışmanın belirli kriterler dikkate alınarak kategorileştirilmesi ile birlikte bu nitel çalışmaların bulgularının kombine edilerek ya da karşılaştırılarak araştırma alanına yeni bir yorum getirmek için yapılan sistematik bir incelemedir (Çalık ve Sözbilir, 2014; Dinçer,

2018; Vaismoradi vd., 2013). Betimsel içerik analizinde ise temel amaç, çalışılan alandaki eğilimleri ortaya çıkarmaktır (Dinçer, 2018). Bir başka ifadeyle, betimsel içerik analizi belirli bir alandaki eğilimleri ortaya çıkarmak için o alanda yapılan çalışmaları sistematik olarak inceler ve elde edilen sonuçları betimsel olarak (frekans ve yüzde) ve genellikle derinlemesine olmayan bir biçimde değerlendirir (Çalık vd., 2008; Dinçer, 2018; Sözbilir vd., 2012) Hem nicel hem de nitel veriler üzerinde çalışılabilir olması betimsel içerik analizini hem meta-analiz hem de meta-sentezden ayıran en belirgin özelliktir (Dinçer, 2018).

Amaçlarından biri de kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili yapılan çalışmalardaki eğilimlerin ortaya çıkarılması olan mevcut çalışmada belirli filtrelerden geçirilerek ulaşılan 30 makale betimsel içerik analizine tabi tutulmuştur. Bu süreçte Sözbilir ve diğerleri (2012) tarafından geliştirilen “Makale Sınıflama Formu” kullanılmıştır. Analiz kapsamındaki makaleler “Makale Sınıflama Form”unda yer alan araştırmada kullanılan yöntem, örneklem ve örneklem büyüklüğü, kullanılan veri toplama araçları, incelenen bağımlı değişkenler, verilerin analizi ve araştırmalarda elde edilen kritik bulgular kriterlerine göre analiz edilmiş ve elde edilen bulgular şekiller kullanılarak sunulmuştur. Veri analizi sürecinde makaleler belirlenen kriterlere göre aynı araştırmacı tarafından farklı zamanlarda birden fazla kez değerlendirilmiş ve bu değerlendirmelerden elde edilen sonuçlar arasındaki tutarlılığa bakılarak veri analizinin güvenilirliği arttırılmıştır. Verilerin analizi sürecinde takip edilen aşamalar Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Araştırmada takip edilen veri analizi süreci

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

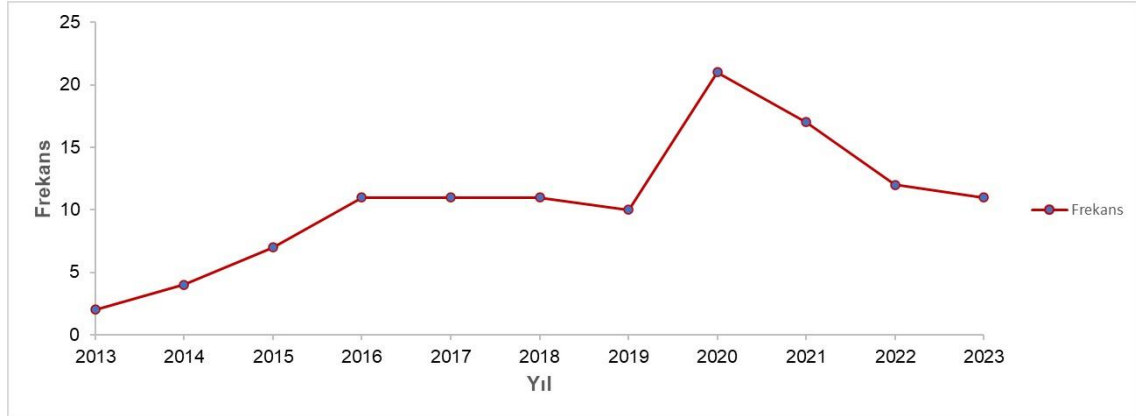
BULGULAR

Bu araştırmada elde edilen verilerin analizi bibliyometrik haritalama analizi ve betimsel içerik analizi bulguları olmak üzere iki ayrı başlık altında sunulmuştur.

4.1 Bibliyometrik Haritalama Analiz Bulguları

4.1.1 Makale Sayılarının Yıllara Göre Dağılımı

Yazarların kullandığı anahtar kelimeler, özet kısmında kullanılan kelimeler, atıflar ve ortak-atıflar arasındaki ağı ortaya koymak için toplam 117 makale VOSviewer programı kullanılarak analiz edilmiştir. Bibliyometrik haritalama veri analizi sonuçları sunulmadan önce analize dahil olan 117 makalenin yıllara göre dağılımı belirlenmiş ve Şekil 3’de sunulmuştur. Şekil 3 incelediğinde kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili çalışmaların ilk olarak 2013 yılında yapıldığı ve 2016 yılına kadar çalışmaların artış eğilimi gösterdiği görülmektedir. Şekil 3’e göre, yapılan çalışma sayısı 2016-2019 yılları arasında hemen hemen sabit kalmıştır. Ancak 2020 yılı itibari ile yapılan çalışma sayısında ciddi artışın meydana geldiği dikkati çekmektedir. Bununla birlikte bu artışın 2021 yılı ile birlikte düşüşe geçerek 2023 yılında 2019 yılındaki seviyeye gerilediği görülmektedir.

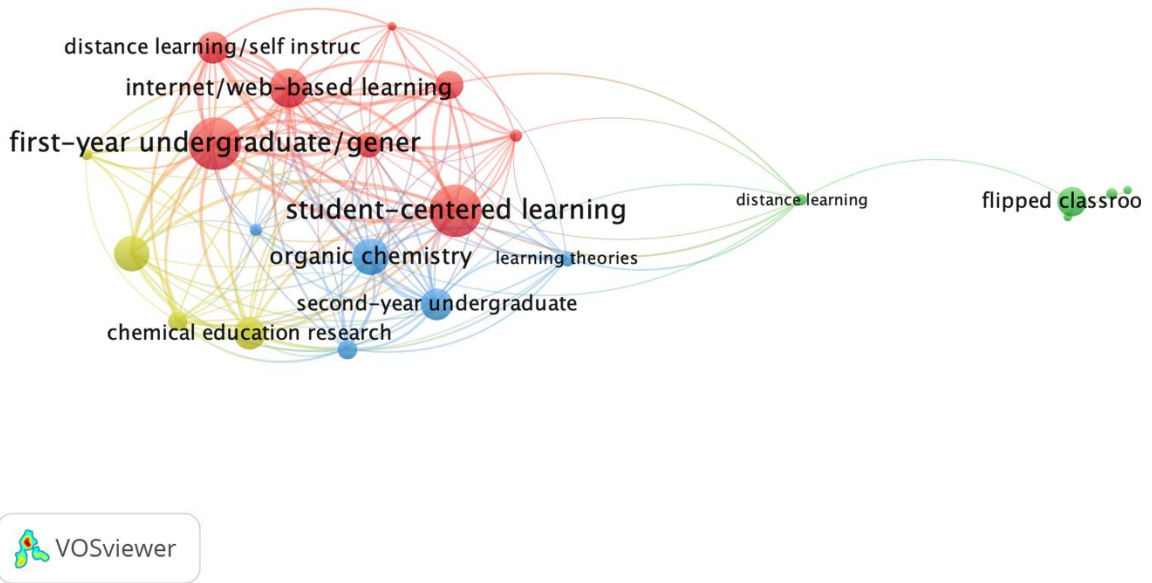


Şekil 3. Bibliyometrik analize dahil edilen makalelerin yıllara göre dağılımı

4.1.2 Kimya Eğitiminde Ters Yüz Edilmiş Öğrenme ile ilgili Makalelerde En Çok Kullanılan Anahtar Kelimeler

Makalelerde en sık tercih edilen anahtar kelimeler için bibliyografik veriye dayalı haritalama yapmak için WoS’tan indirilen doküman VOSviewer a yüklendi ve analiz tipi olarak “Co-occurrence”, analizi birimi olarak ise “Author keywords” seçildi. Bir anahtar

kelimenin minimum tekrarlama sayısı program tarafından otomatik olarak 5 olarak belirlenmiş ve analizler bu değer üzerinden gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda oluşturulan ve makalelerde en çok kullanılan anahtar kelimelerin dağılımını gösteren harita, Şekil 4’te sunulmuştur. Şekildeki her bir daire bir anahtar kelimeyi/terimi temsil etmektedir. Dairelerin büyüklüğü anahtar kelimenin/terimin tekrarlanma sayısı ile doğru orantılıdır. Başka bir ifadeyle, ilgili anahtar kelimeye/terime ilişkin daire ne kadar büyükse o anahtar kelimenin/terimin o kadar çok tekrarlandığı anlamına gelmektedir. Anahtar kelimelerin kümeleri farklı renklerle (kırmızı, yeşil, mavi vb.) temsil edilmektedir. Çizgiler, anahtar kelimeler arasındaki eş-gerçekleşme bağlantılarına ve çizgilerin kalınlığı ise bu bağlantının gücüne işaret etmektedir.

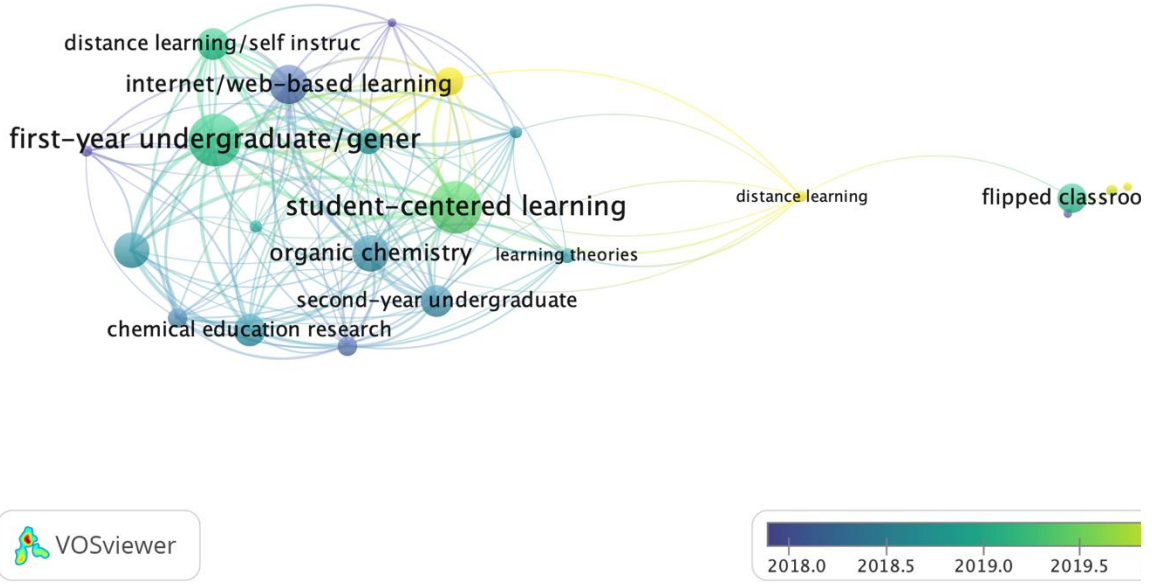


Şekil 4. Makalelerde en çok kullanılan anahtar kelimelerin dağılımı

Analiz sonucunda, 224 anahtar kelimedenden 22 tanesinin 5 ve üzeri bir tekrar sayısına sahip olduğu belirlenmiştir. Şekil 4’te ki dairelerin dört farklı renkte olması bu 22 anahtar kelimenin 4 küme altında toplandığına işaret etmektedir. Şekil 4’e bakıldığında en çok tekrar edilen iki anahtar kelimenin lisans birinci sınıf ($f_{\text{first-year undergraduate}} = 28$) ve öğrenci merkezli öğrenme ($f_{\text{student-centered learning}} = 28$) olduğu görülmektedir. Diğer en çok tekrar edilen anahtar kelimeler şu şekildedir: internet-web tabanlı öğrenme ($f_{\text{internet-web based learning}} = 21$), organik

kimya ($f_{\text{organic chemistry}} = 20$), işbirlikçi/işbirliğine dayalı öğrenme ($f_{\text{collaborative/cooperative learning}} = 19$), uzaktan öğrenme / öz eğitim ($f_{\text{distance learning / self-instruction}} = 17$), lisans ikinci sınıf ($f_{\text{second-year undergraduate}} = 17$), kimya eğitim araştırmaları ($f_{\text{chemical education research}} = 17$), ters-yüz edilmiş sınıf ($f_{\text{flipped classroom}} = 16$), çokluortam tabanlı öğrenme ($f_{\text{multimedia-based learning}} = 15$), müfredat ($f_{\text{curriculum}} = 14$), problem çözme/karar verme ($f_{\text{problem solving/decision making}} = 11$), bilgisayar destekli öğrenme ($f_{\text{computer-based learning}} = 11$), öğrenme teorileri ($f_{\text{learning theories}} = 8$), lise/kimyaya giriş ($f_{\text{high school/introductory chemistry}} = 7$), üst sınıf lisans öğrencisi ($f_{\text{upper-division undergraduate}} = 7$), test etme/değerlendirme ($f_{\text{testing/assessment}} = 6$), uzaktan öğrenme ($f_{\text{distance-learning}} = 6$), harmanlanmış öğrenme ($f_{\text{blended learning}} = 6$), kamuoyu ($f_{\text{general public}} = 5$), kimya ($f_{\text{chemistry}} = 5$), ters-yüz edilmiş öğrenme ($f_{\text{flipped learning}} = 5$).

VOSviewer analize tabi tutulan araştırmalarda kullanılan anahtar kelimelerin toplam bağlantı güçlerini de hesaplamaktadır. Bu bağlamda 224 anahtar kelimenin kendi aralarında oluşturdukları bağlantı güçleri de tespit edilmiştir. Analiz sonucuna göre, bağlantı gücü en yüksekten en düşüğe doğru şu şekildedir: lisans birinci sınıf (toplam bağlantı gücü: 109), öğrenci merkezli öğrenme (toplam bağlantı gücü: 105), internet-web tabanlı öğrenme (toplam bağlantı gücü: 91), organik kimya (toplam bağlantı gücü: 75), işbirlikli öğrenme (toplam bağlantı gücü: 69), uzaktan öğrenme / öz eğitim (toplam bağlantı gücü: 73), lisans ikinci sınıf (toplam bağlantı gücü: 67), kimya eğitim araştırmaları (toplam bağlantı gücü: 64), ters-yüz edilmiş sınıf (toplam bağlantı gücü: 5), çokluortam tabanlı öğrenme (toplam bağlantı gücü: 58), müfredat (toplam bağlantı gücü: 48), problem çözme/karar verme (toplam bağlantı gücü: 48), bilgisayar destekli öğrenme (toplam bağlantı gücü: 43), öğrenme teorileri (toplam bağlantı gücü: 30), lise/kimyaya giriş (toplam bağlantı gücü: 34), üst sınıf lisans öğrencisi (toplam bağlantı gücü: 21), test etme/değerlendirme (toplam bağlantı gücü: 23), uzaktan öğrenme (toplam bağlantı gücü: 12), harmanlanmış öğrenme (toplam bağlantı gücü: 3), kamuoyu (toplam bağlantı gücü: 23), kimya (toplam bağlantı gücü: 2), ters-yüz edilmiş öğrenme (toplam bağlantı gücü: 1). Bu sonuçlara bakıldığında anahtar kelimelerin tekrar etme sayıları ile bağlantı güçleri arasında doğru bir orantının olduğunu söylemek pek mümkün değildir. Ancak “lisans birinci sınıf öğrencisi” ve “öğrenci merkezli öğrenme” anahtar kelimelerinin hem en yüksek tekrar etme sayısına sahip olması hem de bağlantı güçlerinin yüksek oluşu dikkati çekmektedir.



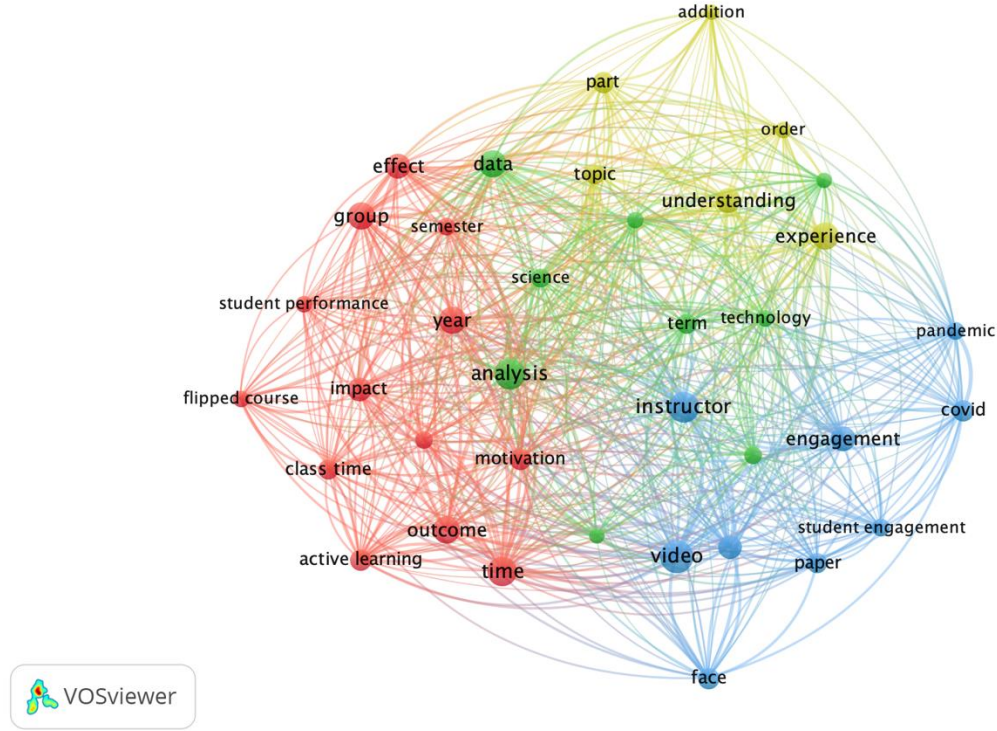
Şekil 5. Makalelerde en çok kullanılan anahtar kelimelerin yıllara göre dağılımı

Makalelerde en sık tercih edilen anahtar kelimelerin yıllara açısından dağılımı haritalandırılmış ve Şekil 5’te sunulmuştur. Şekil 5 incelendiğinde, makalelerde son yıllarda en çok kullanılan anahtar kelimelerin “distance learning”, multimedia-based learning”, “flipped learning” ve “blended learning” olduğu görülmektedir. Son yıllarda en çok kullanılan anahtar kelimelerin bağlantı güçleri yüksekten düşüğe doğru şu şekildedir: Multimedia-based learning (bağlantı gücü: 58), Distance learning (bağlantı gücü: 12), blended learning (bağlantı gücü: 3), flipped learning (bağlantı gücü: 1).

4.1.3 Kimya Eğitiminde Ters Yüz Edilmiş Öğrenme ile ilgili Makalelerin Özet Kısımında En Çok Kullanılan Kelimeler

Makalelerin özet kısmında en çok kullanılan kelimelerin haritasını çıkarmak için WoS’tan elde edilen bibliyografik veritabanı dosyası VOSviewer programına yüklenmiştir. Analiz aşamasında terimlerin çıkarılacağı alan olarak “abstract field” ve hesaplama yöntemi olarak ta “binary counting” seçilmiştir. Bir terimin (kelime) minimum var olma sayısı 10 olarak seçilmiştir ve bu kriteri 2864 kelimedenden 61 tanesi sağlamıştır. VOSviewer, 61 terimin (kelimenin) her biri için bir ilişki puanı (relevance score) hesaplamış ve bu puana dayalı olarak en ilişkili terimleri seçmiştir. En varsayılan tercih, en ilişkili terimlerin %60’ını

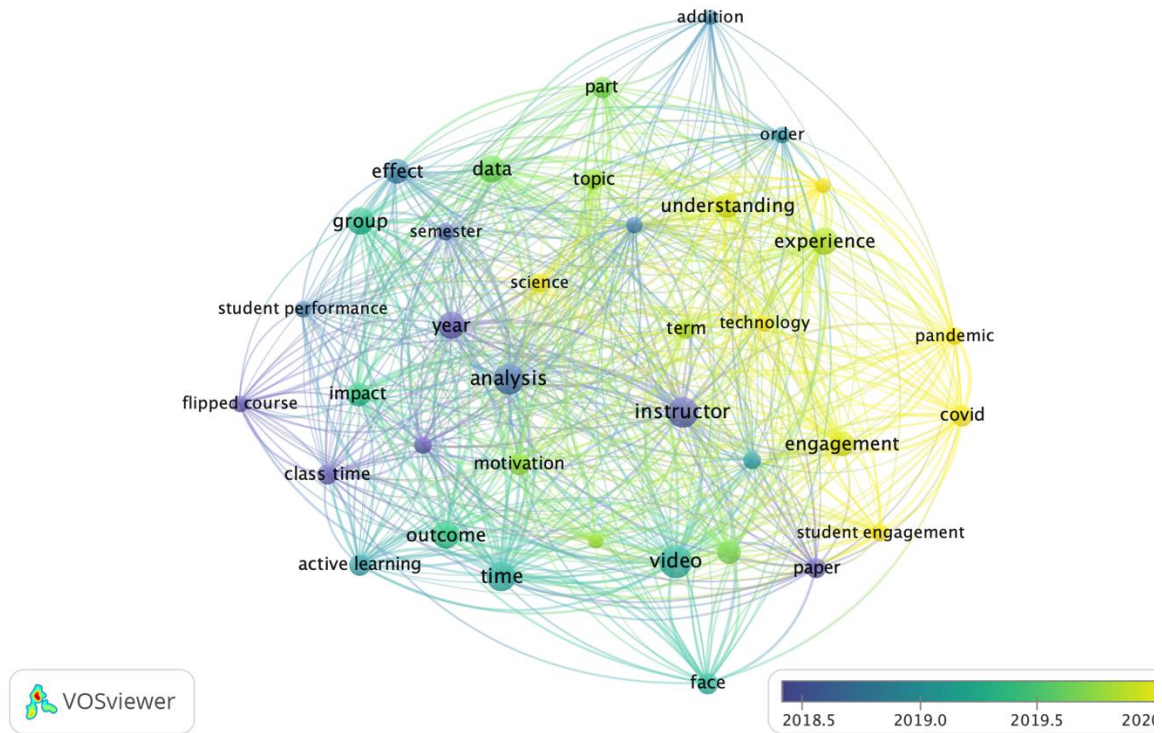
seçmektir. Bu nedenle, program tarafından 37 terim seçilmiştir ve analiz sonucunda elde edilen dağılım haritası Şekil 6’te sunulmuştur.



Şekil 6. Özet kısmında en çok kullanılan kelimelerin dağılımı

Şekil 6’teki renk yelpazesinden de görülebileceği gibi, en çok kullanılan kelimeler 4 küme altında toplanmaktadır. Özet kısmında en çok tekrar eden kelime 29 tekrar sayısı ile birlikte “video” kelimesidir. Onun dışında en çok tekrar eden bazı kelimeler ise şu şekildedir: Analysis ($f_{\text{analiz}} = 26$), instructor ($f_{\text{eğitimci}} = 26$), time ($f_{\text{zaman}} = 25$), experince ($f_{\text{deneyim}} = 23$), outcome ($f_{\text{sonuç/çıktı}} = 23$), group ($f_{\text{grup}} = 23$), year ($f_{\text{yıl}} = 22$), data ($f_{\text{veri}} = 22$), understanding ($f_{\text{anlama}} = 20$), engagement ($f_{\text{dahil olma}} = 20$), effect ($f_{\text{etki}} = 20$), implementation ($f_{\text{uygulama}} = 19$), impact ($f_{\text{etki}} = 19$), motivation ($f_{\text{motivasyon}} = 17$), active learning ($f_{\text{aktif öğrenme}} = 17$), part ($f_{\text{kısım}} = 16$), face ($f_{\text{yüz}} = 16$), covid ($f_{\text{covid}} = 16$), topic ($f_{\text{konu}} = 15$), term ($f_{\text{dönem}} = 15$), paper ($f_{\text{çalışma}} = 15$), class time ($f_{\text{ders saati}} = 15$), science ($f_{\text{fen}} = 14$), semester ($f_{\text{yarıyıl}} = 13$), organic chemistry ($f_{\text{organik kimya}} = 13$), development ($f_{\text{gelişim}} = 13$), student engagement ($f_{\text{öğrenci katılımı}} = 13$), pademic ($f_{\text{pandemi}} = 13$), technology ($f_{\text{teknoloji}} = 12$), student performance ($f_{\text{öğrenci performansı}} = 12$), order ($f_{\text{sıra}} = 12$), implication ($f_{\text{çıkarım}} = 12$), flipped course ($f_{\text{ters-yüz edilmiş ders}} = 12$), flipped learning ($f_{\text{ters-yüz edilmiş öğrenme}} = 11$), effectiveness ($f_{\text{etkililik}} = 11$), addition ($f_{\text{ek}} = 11$). Bununla birlikte, analiz sonuçları en çok tekrar edilen kelimelerin tekrar sayıları ile her bir kelime için hesaplanan ilişki puanları arasında doğru bir orantı olmadığını göstermektedir. Örneğin, en

çok tekrar eden “video” kelimesinin tekrar sayısı 29 olmasına rağmen ilişki puanı 0,50 olarak hesaplanırken tekrar sayısı 13 olan “pandemic” kelimesi en yüksek ilişki puanına (ilişki puanı = 3,37) sahiptir. Diğer kelimelerin ilişki puanları yüksekten düşüğe doğru şu şekildedir: covid (ilişki puanı = 3,25), effect (ilişki puanı = 2,16), flipped course (ilişki puanı = 2,03), addition (ilişki puanı = 1,79), group (ilişki puanı = 1,39), class time (ilişki puanı = 1,24), student engagement (ilişki puanı = 1,11), effectiveness (ilişki puanı = 1,11), face (ilişki puanı = 1,09), part (ilişki puanı = 1,05), paper (ilişki puanı = 1,01), active learning (ilişki puanı = 0,96), engagement (ilişki puanı = 0,92), outcome (ilişki puanı = 0,92), experience (ilişki puanı = 0,88), flipped learning (ilişki puanı = 0,84), implication (ilişki puanı = 0,83), order (ilişki puanı = 0,80), student performance (ilişki puanı = 0,79), development (ilişki puanı = 0,70), data (ilişki puanı = 0,69), science (ilişki puanı = 0,65), organic chemistry (ilişki puanı = 0,64), term (ilişki puanı = 0,63), year (ilişki puanı = 0,61), semester (ilişki puanı = 0,59), understanding (ilişki puanı = 0,58), technology (ilişki puanı = 0,57), instructor (ilişki puanı = 0,51), video (ilişki puanı = 0,50), analysis (ilişki puanı = 0,50), impact (ilişki puanı = 0,50), implementation (ilişki puanı = 0,47), motivation (ilişki puanı = 0,44), time (ilişki puanı = 0,44), topic (ilişki puanı = 0,44).



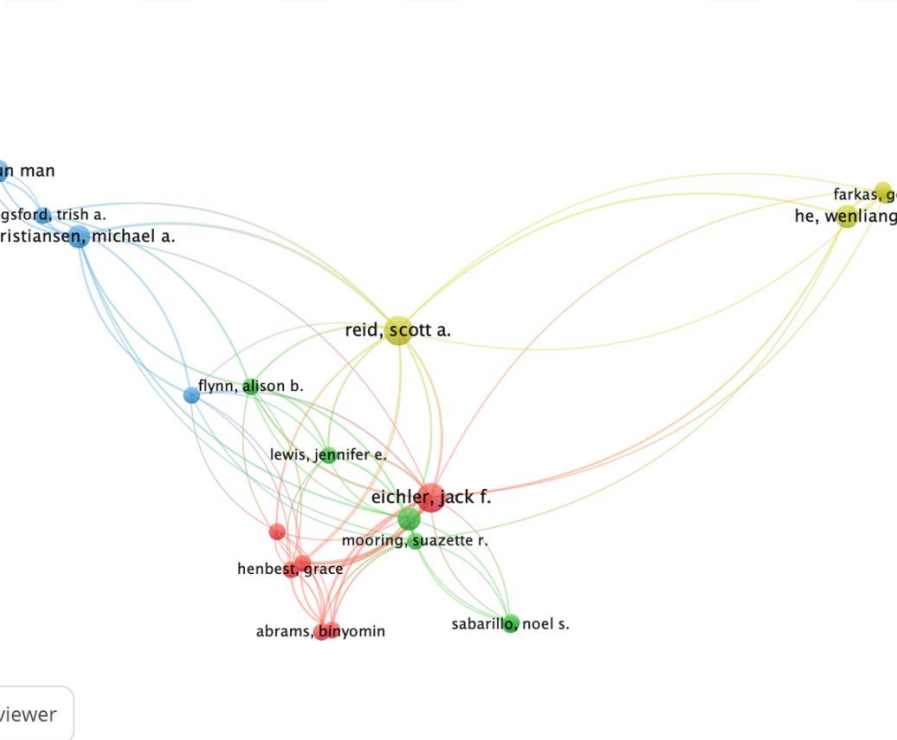
Şekil 7. Özet kısmında en çok kullanılan kelimelerin yıllara göre dağılımı

Şekil 7 araştırmaya konu olan makalelerin özet kısımlarında en çok geçen yıllara göre dağılımını göstermektedir. Şekil 7 incelendiğinde, son yıllarda en sık kullanılan kelimenin “pandemic” olduğu görülmektedir. Ayrıca “student engagement”, “science”, ve “student engagement”, ve “science” son yıllarda kimya eğitimi ile ilgili yapılan çalışmaların özet kısmında çokça kullanılmaktadır.

1.4 Kimya Eğitiminde Ters Yüz Edilmiş Öğrenme ile ilgili Çalışmaların Konusunda En Üretken Yazarlar

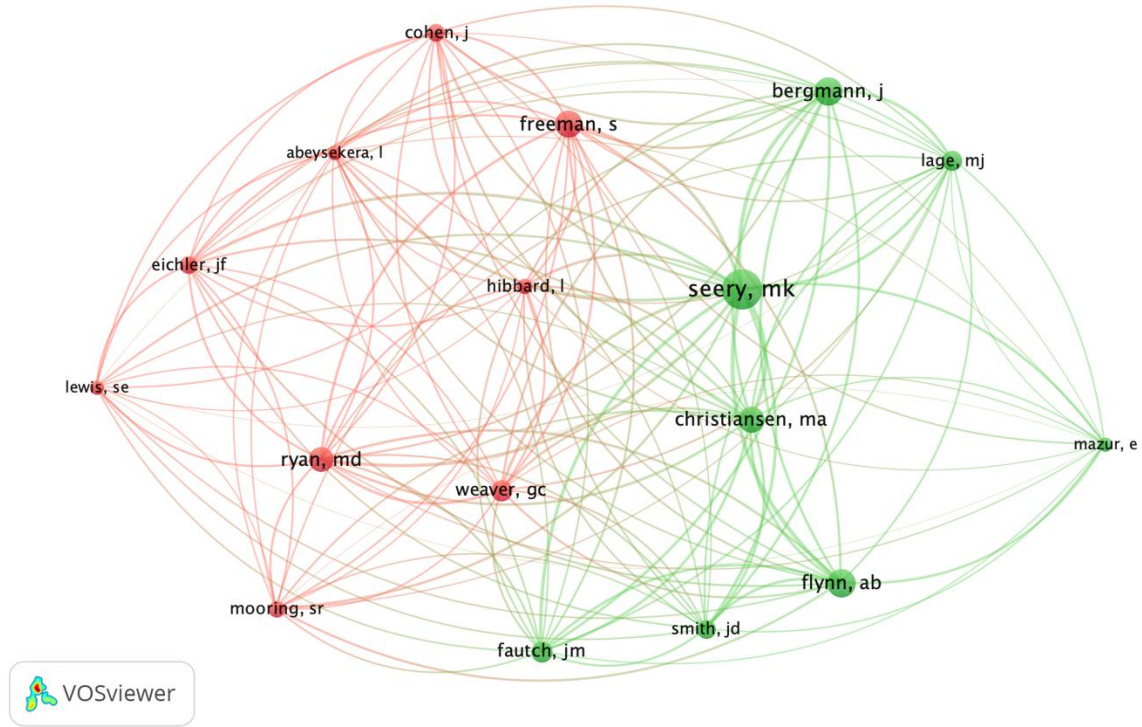
Bu çalışmada bibliyometrik analiz ile birlikte cevap aranan sorulardan biri, kimya eğitimi ile ilgili en üretken yazarların kim olduğudur. Bu amaca yönelik olarak WoS bibliyografik veritabanı dosyası VOSviewer programına yüklemiştir. Analiz birimi olarak “citation”, analiz birimi olarak ta “authors” seçilmiştir. Yazarın makale sayısı 2 ve bir yazarın minimum atıf sayısı 20 olarak ayarlanmıştır. Bu çalışmada dahil olan makalelerin yazarlarından 313’ünün 21 tanesi belirlenmiştir. Analiz sonucunda ortaya çıkan bibliyometrik harita Şekil 8’de sunulmaktadır.

u çalışmada bibliyometrik analiz ile birlikte cevap aranan sorulardan 1
la en üretken yazarların kim olduğudur. Bu amaca yönelik olarak WoS
bliyografik veritabanı dosyası VOSviewer programına yüklemiştir.
rü olarak “citation”, analiz birimi olarak ta “authors” seçilmiştir. Y
n makale sayısı 2 ve bir yazarın minimum atıf sayısı 20 olarak ay
aya dahil olan makalelerin yazarlarından 313’ünün 21 tanesi belirlen
tır. Analiz sonucunda ortaya çıkan bibliyometrik harita Şekil 8’de sunu



Analizi yapılan makalelerin en üretken yazarlarını ve bu yazarlar arasındaki iş birliğini ortaya çıkarmak için yapılan analiz sonucunda ortaya konan bibliyometrik harita Şekil 8’te sunulmuştur. Bu haritada daire büyüklükleri ile araştırmacıların ilgili konudaki makale sayıları arasında doğru orantı bulunurken bağlantı çizgilerinin kalınlığı yazarlar arasındaki ilişkinin bir göstergesidir. Buna göre, kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili en çok çalışma yapan ve bu çalışmalara en çok atıf alan ilk 10 yazar şu şekildedir: S. A. Reid (4 makale; 188 atıf), J. F. Eichler (4 makale; 128 atıf), W. He (3 makale, 165 atıf), M. A. Christiansen (3 makale, 127 atıf), S. E. Lewis (3 makale, 72 atıf), F. M. Fung (3 makale 71 atıf), A. B. Flynn (2 makale, 155 atıf), G. Farkas (2 makale, 159 atıf), J. E. Maclaughlin (2 makale, 158 atıf).

Ayrıca bu 21 yazardan hangileri arasında yakın bir ilişki olduğu da incelenmiştir. Toplam bağlantı gücü sıralamasına bakıldığında ilk 10 yazar şu şekildedir: J. F. Eichler (bağlantı gücü: 44), S. A. Reid (bağlantı gücü: 24), M. A. Christiansen (bağlantı gücü: 20), G. Henbest (bağlantı gücü: 17), K. Mortezaei (bağlantı gücü: 17), A. B. Flynn (bağlantı gücü: 16), S. E. Lewis (bağlantı gücü: 15), S. R. Mooring (bağlantı gücü: 15), B. Abrams (bağlantı gücü: 13), W. He (bağlantı gücü: 13). Diğer taraftan yazarlar arasındaki işbirliği daha yakından incelendiğinde, araştırmaya konu olan makalelerin yazarlarından S. A. Reid’in, M. A. Christiansen (bağlantı gücü: 4) ve J. F. Eichler (bağlantı gücü: 3) güçlü bir işbirliği olduğu görülmüştür. Diğer taraftan, J. F. Eichler’nin, S. Pulkuri (bağlantı gücü: 4) ve B. Abrams (bağlantı gücü: 4) arasında güçlü bir iş birliği olduğu tespit edilmiştir.



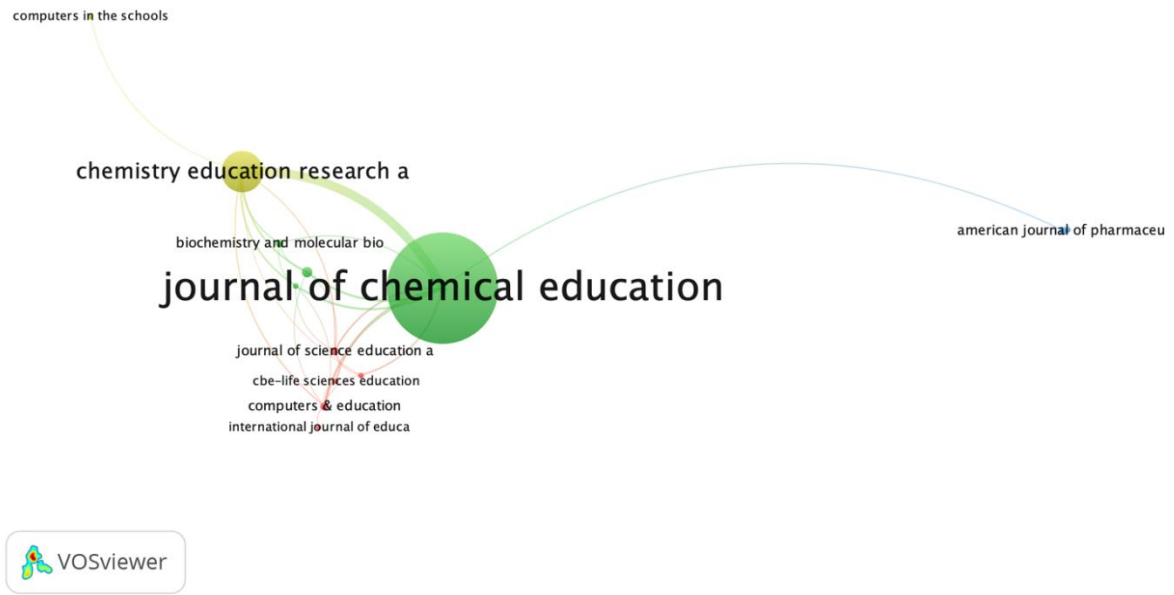
Şekil 9. En çok atıf verilen yazarların dağılımı

Ayrıca analiz kapsamındaki 117 makalenin kaynakça kısmında en çok atıfta bulunan yazarları/dokümanları belirlemek için WoS'tan elde edilen bibliyografik veri dosyası VOSviewer'a yüklendikten sonra analiz türü olarak "co-citation", analiz birimi olarak "cited authors", ve hesaplama yöntemi olarak ta "full counting" seçilmiştir. Bir yazarın minimum atıf sayısı da 20 olarak belirlenmiştir. Veri dosyasının analizinden elde edilen harita Şekil 9'da sunulmuştur. Analiz sonucunda 2870 yazardan 17 tanesinin eşiği aştığı saptanmıştır. Seery M. K. (76 co-citations), Flynn A. B. (49 co-citations), Bergmann J. (48 co-citations), Freeman S. (46 co-citations), Christiansen M. A. (42 co-citations) ve Ryan M. D. (40 co-citations) kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenmeye ilişkin analizi yapılan çalışmalarda (117 makale) en çok atıf alan yazarlar arasında ilk sıralarda yer almaktadır.

4.1.5 Kimya Eğitiminde Ters Yüz Edilmiş Öğrenme ile ilgili En Çok Makale Yayınlayan ve En Çok Atıf Alan Dergiler

Bu araştırmada cevap aranan sorulardan bir diğeri de kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili en fazla makale yayınlayan ve en fazla atıf alan dergilerin hangilerinin olduğudur. Bu amaca yönelik olarak öncelikle, veri dosyası VOSviewer'a

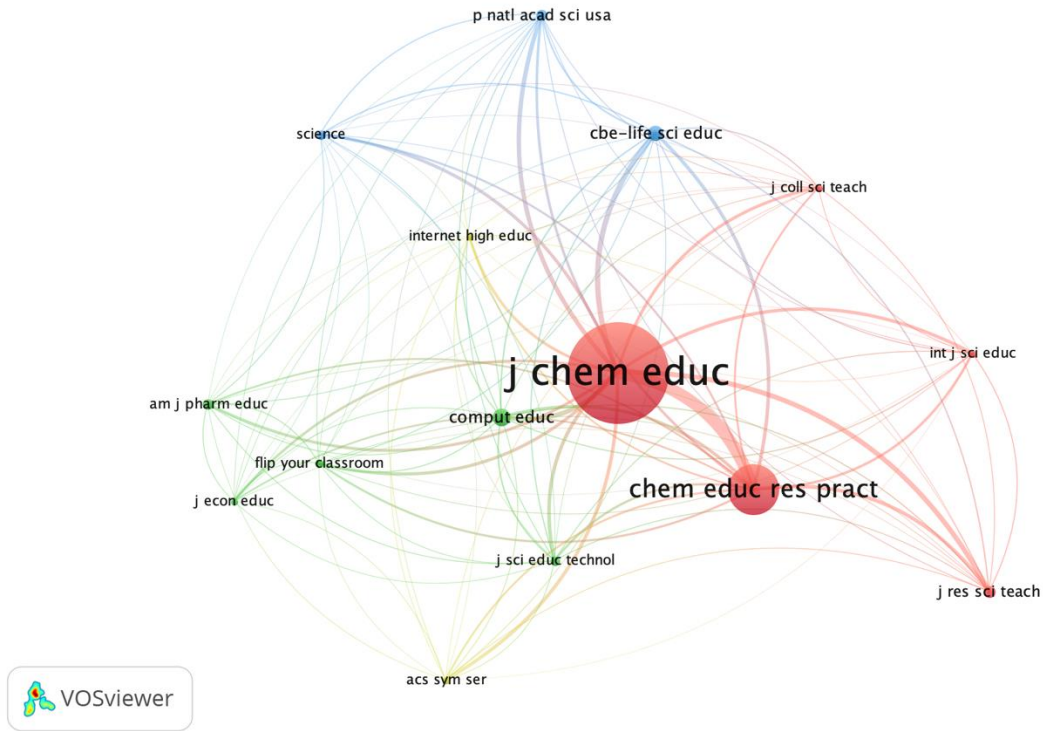
yüklendikten sonra analiz türü olarak “citation”, analiz birimi olarak “sources” seçilmiştir. Daha sonra bir kaynak (dergi) başına minimum makale sayısı “1” ve bir kaynak için minimum atıf sayısı “20” olarak ayarlanmıştır. Belirtilen kriterler seçildikten sonra 13 derginin kriter eşiğini geçtiği görülmüştür. Analiz sonucunda elde edilen harita Şekil 10’da verilmiştir.



Şekil 10. Kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili en çok makale yayınlayan ve atıf alan dergiler (citation analysis)

Şekil 10 incelendiğinde kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili en çok yayın yapılan derginin Journal of Chemical Education (JCE) (60 makale, 1338 atıf; toplam bağlantı gücü = 220) olduğu net bir şekilde görülmektedir. İkinci sırada ise Chemistry Education Research ve Practice (CERP) (17 makale, 903 atıf; toplam bağlantı gücü = 192) adlı dergi gelmektedir. Diğer üç dergi ise sırasıyla şu şekildedir: Computers ve Education (2 makale, 424 atıf; toplam bağlantı gücü = 21), Education for Chemical Engineers (3 makale, 101 atıf; toplam bağlantı gücü = 19), Journal of Research in Science Teaching (1 makale, 28 atıf).

Makalelerin kaynakça kısmında en çok atıf verilen dergileri belirlemek için analiz türü olarak “co-citation”, analiz birimi olarak ise “cited sources” seçilmiştir. Bir kaynak için minimum atıf sayısı ise “30” olarak belirlenmiştir. Belirtilen kriterler seçildikten sonra 15 derginin kriter eşliğini geçtiği görülmüştür. Analiz sonucunda elde edilen harita Şekil 11’da verilmiştir.



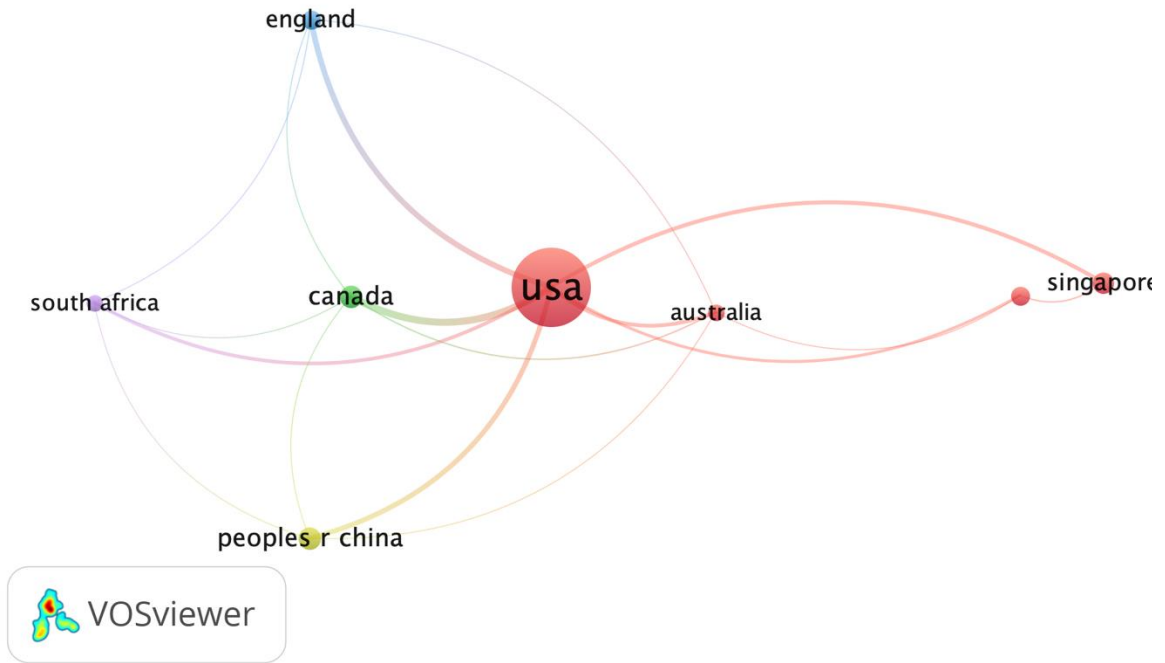
Şekil 11. En çok atıf verilen dergilerin dağılımı (co-citation analysis)

Şekil 11’e bakıldığında incelenen 117 makalenin kaynakça kısmında en çok atıf verilen dergilerin ilk sırasında 942 atıf (toplam bağlantı gücü = 10121) ile JCE gelmektedir. İkinci sırada ise 378 atıf ile (toplam bağlantı gücü = 7055) CERP yer almaktadır. Daha sonra sırasıyla CBE – Life Science Education (86 atıf, toplam bağlantı gücü = 1783), Journal of Research in Science Teaching (60 atıf, toplam bağlantı gücü = 1457) dergileri gelmektedir.

4.1.6 Kimya Eğitiminde Ters Yüz Edilmiş Öğrenme ile ilgili Çalışmalarda En Üretken Ülkeler

Araştırma kapsamında cevap aranan sorulardan biri de kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili yapılan çalışmalar konusunda en üretken ülkelerin hangilerinin olduğudur. Bu amaca yönelik olarak WoS’tan üretilen veri dosyası VOSviewer programına yüklendikten sonra analiz türü olarak “citation”, analiz birimi olarak “countries” seçilmiştir.

Ayrıca bir ülke için minimum yayın sayısı 3, bir ülke için minimum atıf sayısı 30 olarak belirlenmiştir. Bu parametreler doğrultusunda analiz yapılarak 29 ülke arasında en üretken ülkeler tespit edilmiştir ve oluşturulan harita Şekil 12’da sunulmuştur.



Şekil 12. En üretken ülkelerin dağılımı

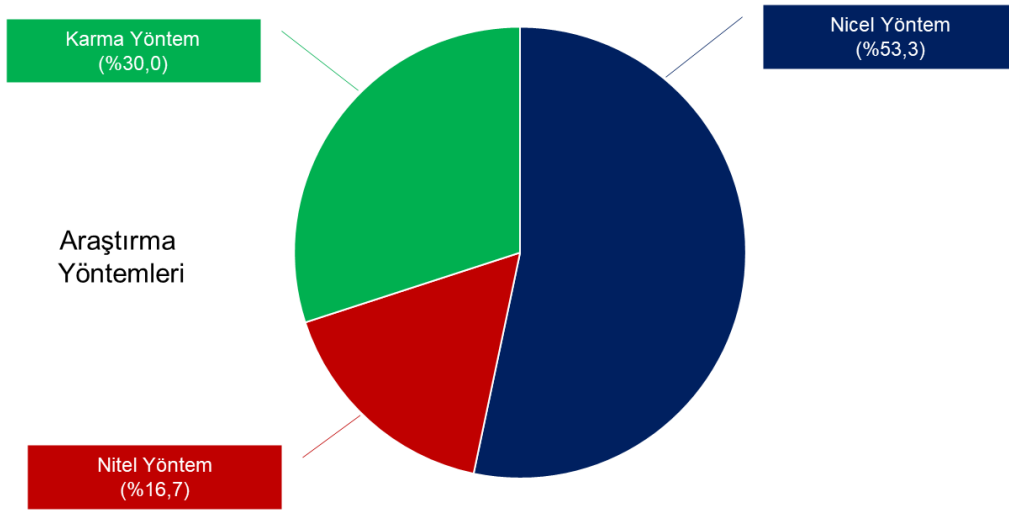
Analiz sonuçlarına göre (şekil 12), bu konuda yayın yapan ülkeler arasında en üretken olan ülkenin Amerika Birleşik Devletleri (USA) (69 makale, 2543 atıf) olduğu görülmektedir. İkinci sırada Kanada (6 makale, 204 atıf), üçüncü sırada ise Çin (6 makale, 71 atıf) gelmektedir. Diğer ülkeler ise sırasıyla şu şekildedir: Singapur (5 makale, 169 atıf), İngiltere (4 makale, 111 atıf), Avustralya (3 makale, 40 atıf), Güney Kore (4 makale, 108 atıf), Güney Afrika (3 makale, 70 atıf).

4.2. Betimsel İçerik Analizi Bulguları

Bu bölümde, kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme modelinin kullanıldığı ve bibliyometrik analize tabi tutulan 117 makale içerisinde belirli kriterlere göre seçilen 30 makalenin betimsel içerik analizi sonuçları yer almaktadır.

4.2.1. Makalelerde Kullanılan En Yaygın Araştırma Yöntemleri

Betimsel içerik analizinde incelenen ilk değişken araştırmalarda en çok kullanılan araştırma yöntemlerinin hangilerinin olduğudur. Verilerin analizi ile elde edilen sonuçlar Şekil 13'te sunulmuştur. Şekil 13'e bakıldığında incelenen araştırmaların %53,3'ünde nicel araştırma yöntemlerinin, %30,0'unda karma araştırma yöntemlerinin ve %16,7'sinde ise nitel araştırma yöntemlerinin kullanıldığını görülmektedir.

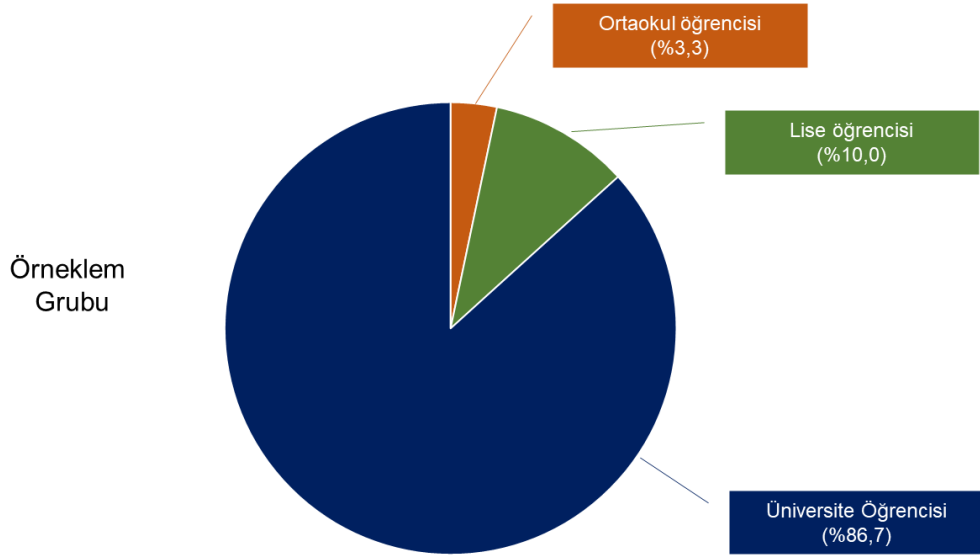


Şekil 13. Makalelerde sıklıkla kullanılan araştırma yöntemlerinin dağılımı

Araştırmalarda kullanılan yöntemlere daha detaylı bakıldığında, yarı deneysel araştırma deseni (%87,5) nicel araştırma yöntemleri kategorisinde en çok tercih edilen araştırma desendir. Nitel araştırma yöntemleri kategorisinde ise en çok tercih edilen desen durum çalışmasıdır. Karma araştırmalar arasında ise çeşitleme araştırmaları en çok tercih edilen araştırmalardır.

4.2.2. Makalelerde En Çok Tercih Edilen Örneklem

Betimsel içerik analizine tabi tutulan makalelerde cevabı aranan bir diğer soru kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme yöntemlerinin en yaygın hangi örneklem üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda, incelenen makalelerden elde edilen sonuçlar Şekil 14'te sunulmuştur.

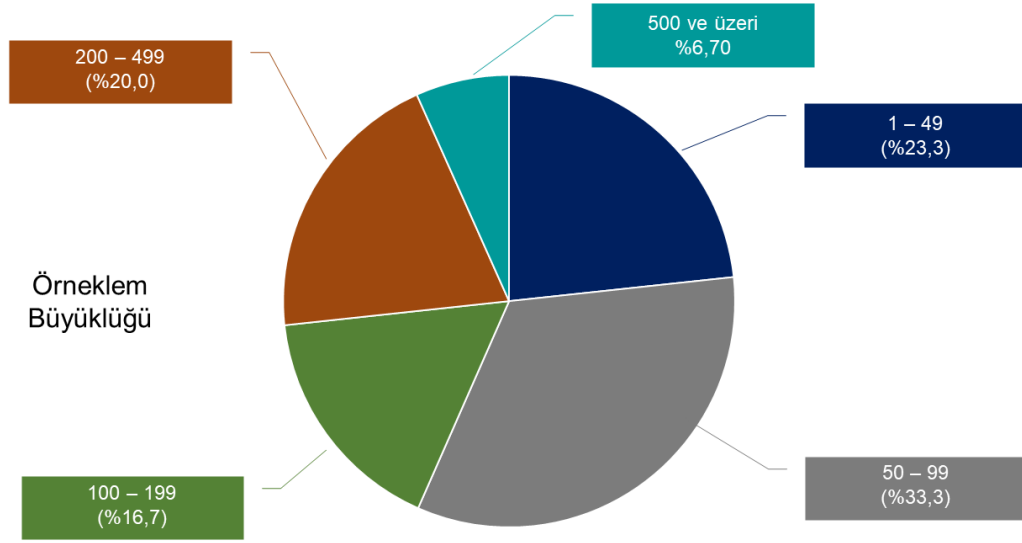


Şekil 14. Makalelerde en çok tercih edilen örneklem dağılımı

Şekil 14 incelendiğinde kimya eğitiminde yapılan ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili çalışmaların üç grup üzerinde yürütüldüğü görülmektedir. Sonuçlar, bu çalışmaların çok büyük bir çoğunluğunun üniversite öğrencileri (%86,7) üzerinde yürütüldüğünü gösterirken çok küçük bir kısmının ise lise öğrencileri (%10,0) ve ortaokul öğrencileri (%3,3) üzerinde gerçekleştirildiğini ortaya koymaktadır.

4.2.3. Makalelerde En Çok Tercih Edilen Örneklem Büyüklükleri

Kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili yapılan çalışmalarda en yaygın tercih edilen örneklem büyüklüklerinin hangilerinin olduğu bu araştırma kapsamında cevabı aranan bir diğer araştırma sorusudur. Bu soruya cevap bulmak için makaleler incelendiğinde elde edilen veriler Şekil 15’de sunulmuştur.



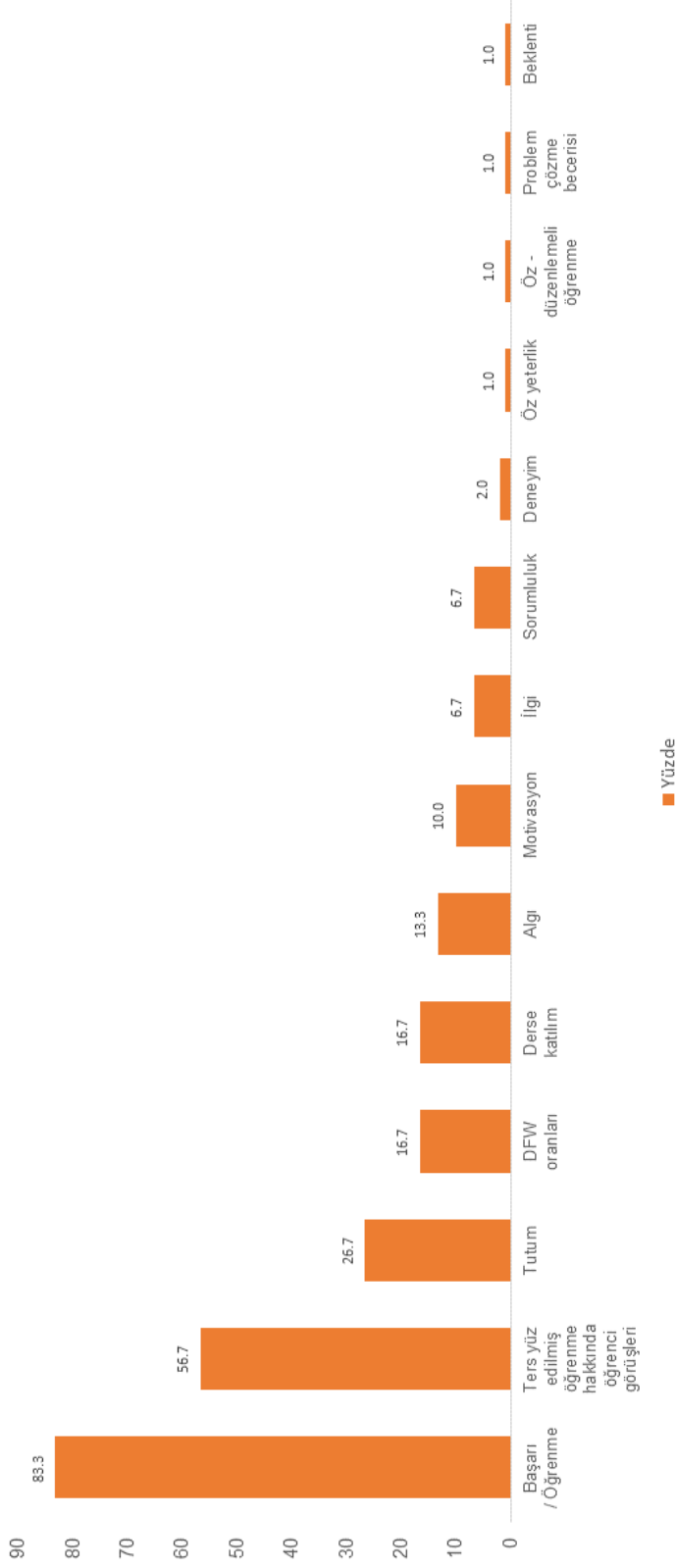
Şekil 15. Makalelerde en çok tercih edilen örneklem büyüklüklerinin dağılımı

Şekil 15'e bakıldığında ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili kimya eğitimi alanında yapılan çalışmaların %23,3'ünün 1-49 arasında katılımcı ile gerçekleştirildiği görülürken %33,3'ünün örneklem büyüklüğünün 50-99 katılımcı arasında olduğu bulunmuştur. Diğer taraftan, çalışmaların %16,7'si 100-199 arasında katılımcı ile gerçekleştirilirken %20,0'si 200-499 arasında katılımcı ile yürütülmüştür. Katılımcı sayısı 500 ve üzeri olan çalışmaların oranı ise %6,7'dir.

4.2.4. Makalelerde En Çok İncelenen Bağımlı Değişkenler

Makalelerde en çok incelenen bağımlı değişkenler bu araştırmada cevabı aranan bir diğer araştırma sorusudur. Makaleler incelendiğinde elde edilen sonuçlar Şekil 16'te sunulmuştur. Bir makalede birden fazla bağımlı değişken incelenebildiğinden dolayı oranların toplamı %100'den fazla olabilmektedir.

Bağımlı Değişkenler

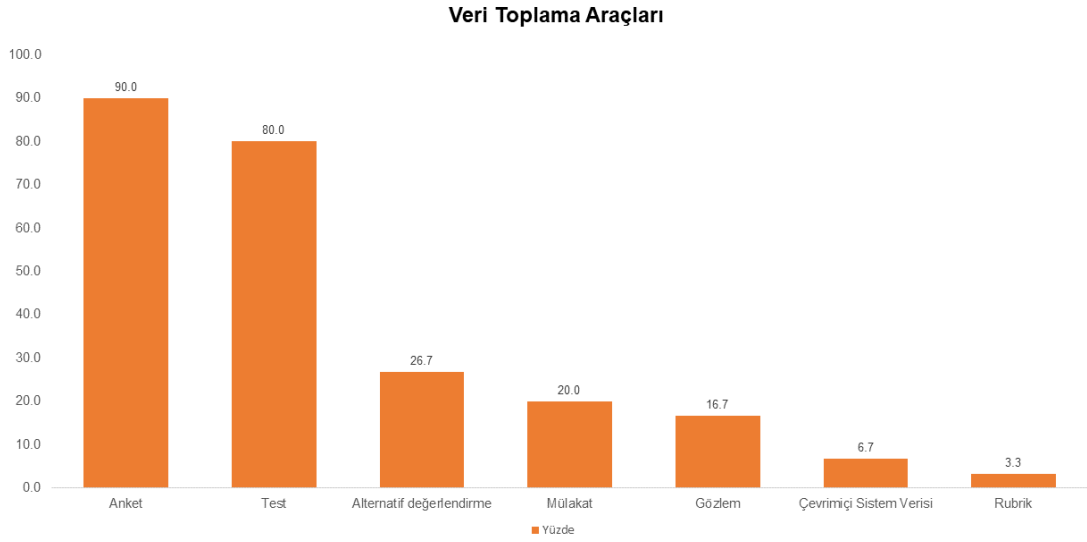


Şekil 16. Makalelerde en çok incelenen bağımlı değişkenler

Şekil 16'e bakıldığında en çok incelenen bağımlı değişkenin başarı/öğrenme (% 83,3) olduğu görülmektedir. Şekil 16 araştırmaların ikinci olarak odaklandığı değişkenin uygulanan ters yüz edilmiş öğrenme modeli ile ilgili öğrenci görüşleri (%56,7) olduğunu göstermektedir. Tutum ise %26,7'lik oran ile araştırmalarda incelenen değişkenler arasında üçüncü sırada gelmektedir. Araştırmalarda sıklıkla incelenen bir diğer değişken olarak %16,7 oranı ile DFW oranları (bir ders için D veya F notu alan veya dönem ortasında dersten tamamen çekilen öğrenenlerin yüzdesi) gelmektedir. Derse katılımın (%16,7) bu araştırma kapsamında analizi yapılan makalelerde incelenen bir diğer değişken olduğu görülmektedir. İncelenen makalelerin odaklandığı bir diğer değişken ise algıdır (%13,3). Şekil 16 araştırmaya konu olan makalelerin %10'unun motivasyon değişkenini incelediğini ortaya koymuştur. İlgi (%6,7) ve sorumluluk (%6,7) bu çalışmalar kapsamında incelenen diğer değişkenlerdir. Bunların dışında deneyim (%2,0), öz-yeterlik (%1,0), öz-düzenlemli öğrenme (%1,0), problem çözme becerisi (%1,0) ve beklenti (%1,0) bu çalışmalarda incelenen diğer değişkenler arasında yer almaktadır.

4.2.5. Makalelerde En Çok Kullanılan Veri Toplama Araçları

Araştırmaya dahil olan makalelerde hangi tür veri toplama araçlarının kullanıldığı mevcut çalışmada cevabı aranan bir diğer araştırma sorusudur. Bunu belirlemeye yönelik olarak analiz edilen makalelerden elde edilen veriler Şekil 17'de sunulmuştur. Bir makalede birden fazla veri toplama aracı kullanılabildiğinden dolayı oranların toplamı %100'den fazla olabilmektedir.

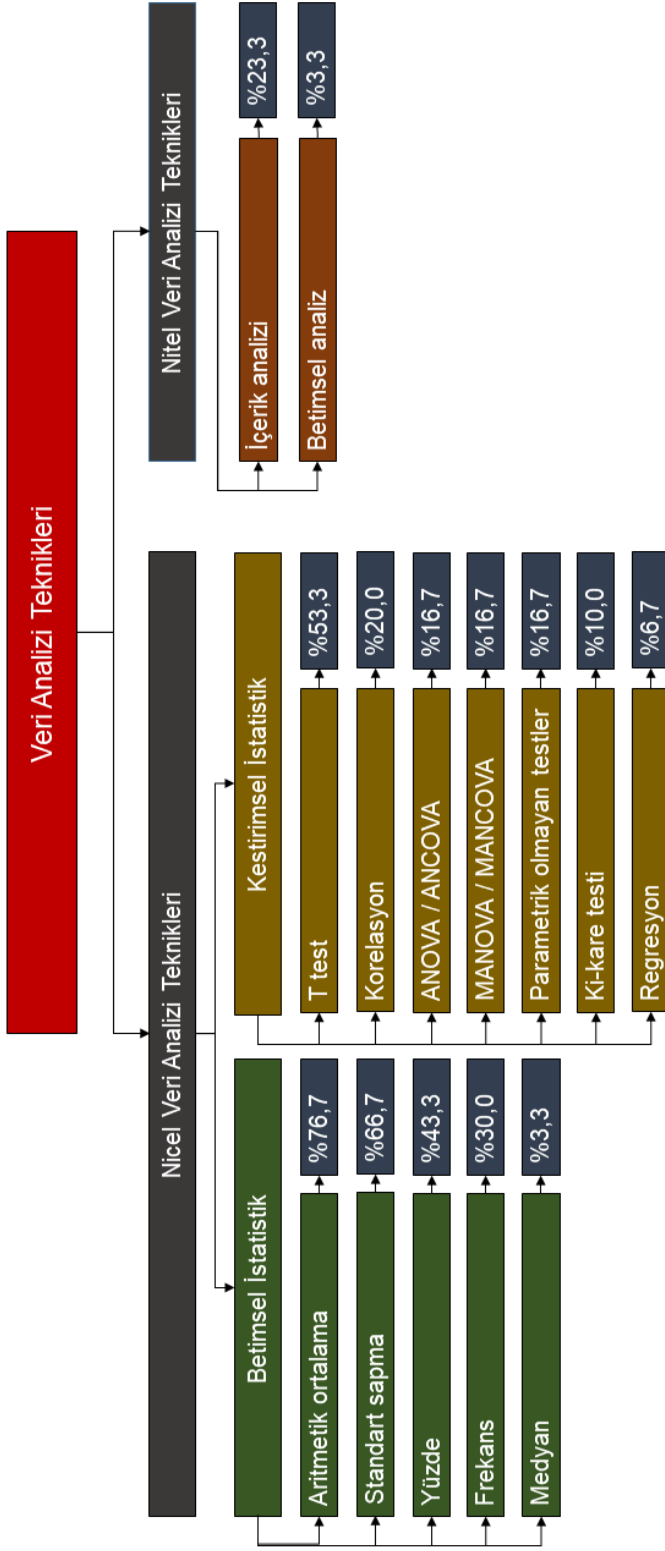


Şekil 17. Makalelerde en çok kullanılan veri toplama araçları

Şekil 17'ye bakıldığında araştırmalarda en yaygın kullanılan veri toplama aracının anket (%90,0) olduğu görülmektedir. Analiz sonuçları en sık kullanılan anket türleri arasında %86,6 oranla ölçeklerin, %53,3 oranı ile açık uçlu sorulardan oluşan anketlerin geldiğini göstermektedir. Elde edilen veriler Likert tipi sorulardan oluşan anketlerin kullanıldığı araştırmalarda aynı zamanda açık uçlu sorulardan oluşan anketlerin de kullanıldığını göstermektedir. En yaygın kullanılan veri toplama araçlarının ikinci sırasında ise test (%80,0) gelmektedir. Alternatif değerlendirme yöntemleri (laboratuvar aktiviteleri, öğrenci ürünleri, ev ödevleri vb.) makalelerin %26,7'sinde veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Mülakat (%20,0) ve gözlem (%16,7) makalelerde kullanılan veri toplama araçları arasında yer almaktadır. Bunların yanı sıra makalelerin %6,7'sinde çevrimiçi sistemler veri toplama aracı olarak kullanırken %3,3'ünde rubrik veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Ayrıca makalelerin %90'ında birden fazla veri toplama aracının kullanıldığı belirlenmiştir.

4.2.6. Makalelerde En Çok Tercih Edilen Veri Analizi Teknikleri

Araştırmacıların verilerini analiz etmek için hangi veri analizi tekniklerini tercih ettiklerinin belirlenmesi bu çalışmada cevabı aranan bir diğer araştırma sorusudur. Buna yönelik olarak makaleler analiz edildikten sonra elde edilen sonuçlar Şekil 18'de sunulmuştur.



Şekil 18. Makalelerde en çok kullanılan veri analizi teknikleri

Analiz sonuçları (Şekil 18) araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda çeşitli analiz yöntemlerini kullandıklarını ortaya koymuştur. Araştırmacıların araştırmalarında elde ettikleri verileri analiz etmek için kullandıkları veri analizi teknikleri nicel veri analizi ve nitel veri analizi olmak üzere iki başlık altında toplanmıştır. Nicel veri analizi teknikleri de betimsel istatistik ve kestirimsel istatistik olmak üzere iki başlık altında kategorize edilmiştir. Şekil 18'e bakıldığında, araştırmacıların betimsel istatistik kapsamında en yaygın aritmetik ortalamayı (%76,7) ve standart sapmayı (%66,7) kullandıkları görülmektedir. Betimsel istatistik kapsamında kullanılan diğer analizlerin ise frekans (%30,0) ve yüzde (%43,3) olduğu dikkati çekmektedir. Bu kapsamda araştırmaların %3,3'ünün medyanı kullandığı belirlenmiştir. Kestirimsel istatistik kategorisi incelendiğinde en sık kullanılan kestirimsel istatistiklerin başında %53,3 oranı ile t testleri (bağımlı ve bağımsız örneklem t testi) gelmektedir. Makalelerde kullanılan bir diğer en yaygın kestirimsel istatistik ise korelasyon analizidir (%20,0). Şekil 18, araştırma kapsamında incelenen makalelerin %16,7'sinin ANOVA / ANCOVA analizlerinin kullanıldığını göstermektedir. Benzer şekilde, makalelerde aynı oranda MANOVA / MANCOVA (%16,7) analizlerinin ve parametrik olmayan testlerin (%16,7) kullanıldığı görülmektedir. Bunların dışında, makalelerde bu kapsamda ki-kare testi (%10,0) ve regresyon analizi (%6,7) kullanılmıştır. Sıklıkla kullanılan nitel veri analizi tekniklerine bakıldığında ise makalelerin %23,3'ünde içerik analizinin, %3,3'ünde ise betimsel analizin kullanıldığı görülmektedir.

4.2.7. Araştırmalarda Elde Edilen Kritik Bulgular

İçerik analizi kapsamında incelenen makalelerin büyük bir çoğunluğunda kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme modelinin öğrenenlerin başarıları/öğrenmeleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu makalelerden elde edilen sonuçlara bakıldığında makalelerin büyük bir çoğunluğunda bu pedagojik yaklaşımın öğrenenlerin kimya başarıları üzerinde olumlu etkileri olduğuna dair kanıtlar elde edildiği görülmektedir (Eichler ve Peeples, 2016; Fautch, 2015; Lapitan Jr vd., 2023; Olakanmi, 2017; Mooring vd., 2016; Parsons, 2019; Rau vd., 2017; Shattuck, 2016; Wang ve Zhu, 2019; Weaver ve Sturtevant, 2015; Yu vd., 2023). Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin başarı üzerine etkisini araştıran bir çalışmada yetersiz hizmet almış öğrencilerin ters yüz edilmiş sınıflarda daha yüksek puanlar alma olasılıklarının geleneksel sınıflara kıyasla daha yüksek olduğu belirlenirken (Bancroft vd., 2019) bir başka çalışmada akademik olarak daha zayıf öğrencilerin ters yüz edilmiş öğretimden çok daha fazla yararlandıkları saptanmıştır (He vd., 2018). Bir başka çalışmada, ters yüz edilmiş öğrenme modelinin uygulandığı iki gruptan birinde öğrenciler

evde kısa sınav olurken diğer grupta sınıfta kısa sınav olmuşlardır ve elde edilen veriler sınıfta kısa sınav olanların daha başarılı olduklarını ortaya koymuştur (Christiansen vd., 2017). Mooring ve arkadaşları (2016) tarafından yapılan bir çalışmada, ters yüz edilmiş öğrenme modelinin hem kavramsal hem de algoritmik sorularda başarıyı arttırmada geleneksel yöntemden daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Casselman ve arkadaşları (2020) ters yüz edilmiş sınıf uygulamasında gözlemlenen başarı son test puanlarındaki iyileşmenin çoğunu çevrimiçi öğrenme bileşeninin açıkladığını bulmuşlardır. Bununla birlikte, sınırlı sayıda çalışma ters yüz edilmiş öğrenme modelinin başarıyı arttırmada geleneksel yöntemden daha etkili olmadığını gösteren bulgulara ulaşmıştır (Christiansen, 2014; Dehghan vd., 2022; Ojennus, 2016). Budner (2020) tarafından yapılan bir çalışmada ters yüz edilmiş öğrenme ile eğitim alan gruplara entegre edilmiş problemler verilmiş ancak grubun bir tanesine haftada bir gün bu problemleri tamamlaması için sınıf içi zaman verilirken diğer gruba sınıf içi zaman verilmemiştir. Başarı anlamında iki grup arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır ancak çalışma bu aktivitelerin öğrenenlerin öğrenmelerini geliştirebileceğine dair bazı kanıtlar içermektedir. Ayrıca bu süreçte bu entegre problemleri tamamlayarak en çok yardımı en zayıf öğrenenlerin aldığı saptanmıştır. Ayrıca ters yüz edilmiş öğrenme modelinin öğrenenlerin problem çözme becerileri üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Yu vd., 2023). Yapılan bir başka çalışmaya katılan öğrenenler de ters yüz edilmiş öğrenmenin kritik düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirdiğine inandıklarını belirtmişlerdir (Shattuck, 2016). Ters yüz edilmiş öğrenme sayesinde sınıf içinde öğretene ve öğrenen etkileşiminin artması ve öğrenen merkezli bir öğrenme ortamının inşa edilmesi bu modelin başarısının altında yatan nedenler arasında gösterilmektedir (Schultz vd., 2014; Wang ve Zhu, 2019).

İçerik analizine dahil edilen makalelerde ters yüz edilmiş öğrenmenin sadece bilişsel çıktılar değil duyuşsal çıktılar üzerindeki etkileri de araştırılmıştır. Örneğin tutum bu duyuşsal çıktılarından biridir ve makalelerde elde edilen sonuçlar öğrenenlerin ters yüz edilmiş öğrenme modeline yönelik tutumlarının oldukça pozitif olduğunu ortaya koymuştur (Fautch, 2015; Lapitan Jr vd., 2023; Olakanmi, 2017). Ters yüz edilmiş öğrenme ile gerçekleştirilen organik kimya dersine yönelik öğrenciler pozitif tutum geliştirmiştir. Bununla birlikte, ters yüz edilmiş öğrenme modelinde aktif öğrenme müdahalelerinin öğrenenlerin tutumları üzerinde potansiyel olumsuz etkilere sahip olduğu belirlenmiştir (Rau vd., 2017). Duyuşsal çıktılar kapsamında ters yüz edilmiş öğrenmenin üzerinde etkisi araştırıldığı bir diğer değişken motivasyondur. Lee ve arkadaşları (2021) işbirlikçi ters yüz edilmiş öğrenmenin

motivasyonu pozitif yönde etkilediğini ancak başarıyı negatif yönde etkilediğini saptamışlardır. Yapılan bir çalışmada ters tüz edilmiş öğrenme modelinin geleneksel yöntemle göre motivasyonu arttırmada daha başarılı olduğu ve hatta motivasyondaki en büyük artışın başlangıç motivasyonu düşük olanlarda yaşandığı belirlenmiştir (He vd., 2018). Bir başka çalışmada akran liderliğindeki ekip öğrenimi ile kombine edilmiş ters yüz edilmiş öğrenme modeli öğrencilerin kimyaya karşı motivasyonlarını arttırmada başarılı bulunmuştur (Liu vd., 2018).

Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin kullanıldığı sınıflardaki öğrenenlerin bu pedagojik yaklaşıma yönelik görüşleri oldukça pozitifdir (Eichler ve Peeples, 2016; Fitzgerald ve Li, 2015; He vd., 2018; Olakanmi, 2017; Ojennus, 2016; Parsons, 2016; Ryan ve Reid, 2016; Smith, 2013). Kendi hızında ve esnek öğrenmeye fırsat sunması, sınıf içinde soru sormak, pratik yapmak ve öğrenen-öğrenen ile öğrenen-öğreten arasında iletişim kurmak için daha çok zamanın kalması, ders öncesi paylaşılan videoların gerektiğinde durdurulabilmesi ve arzu edildiği zaman tekrar tekrar izlenebiliyor olması ve öğrenenleri derse hazırlıklı gelmeye teşvik etmesi ters yüz edilmiş öğrenme modelinin avantajları arasında rapor edilmiştir (Dehghan vd., 2022; Fitzgerald ve Li, 2015; He vd., 2018; Lapitan Jr vd., 2023; Mooring vd., 2016; Olakanmi, 2017; Schultz, 2014; Shattuck, 2016; Weaver ve Sturtevant, 2015; Wan ve Zhu, 2019). Ayrıca yapılan bir çalışmada ters yüz edilmiş öğrenmenin organik kimya dersinde öğrenenlere derse karşı ilgilerini canlı tutmada yardımcı olduğu belirlenmiştir (Shattuck, 2016). Dahası öğrenenlerin geneli geleneksel öğretim ile ters yüz edilmiş öğrenme kıyaslandığında tercihini ters yüz edilmiş öğrenmeden yana kullanmışlardır (Christiansen, 2014; Yu vd., 2023; Wang ve Zhu, 2019).

Eğitmen tarafından seslendirilmiş eğitim videoları öğrenenleri bağımsız bir şekilde öğrenmeye ve kimya laboratuvarı dersleri boyunca aktif bir bilişsel katılımı sürdürmeye daha çok cesaretlendirdiği belirlenmiştir (Teo vd., 2014). Ayrıca ders öncesi paylaşılan videolar öğrencileri ders içeriği hakkında düşünmeye ve derse hazırlıklı gelmeye teşvik etmektedir (Ranga, 2020). Bir başka çalışma kapsamında iki farklı formatta (deney videoları ve hesaplamalı / veri bilimi videoları) çekilen videolardan öğrenenlerin büyük bir çoğunluğunun memnun oldukları sonucuna ulaşılmıştır (Kuroki ve Mori, 2021). Ancak çalışmalarda elde edilen veriler, kısa videoların uzun olanlara göre öğrenenlerin içeriği incelemesinde daha etkili olduğunu ortaya koymuştur (LeSuer ve Reed, 2022). Çünkü öğrenenler uzun videolara kıyasla kısa videoları izlemek için daha fazla zaman ayırma

eğilimindedirler (Sigmon ve Bodek, 2022). Ayrıca ters yüz edilmiş öğrenme ile modellenen sınıfta öğrenenlerin kendilerine daha çok güvendikleri ve eğitmen diğer öğrencilerle ilgilenirken eğitim videolarına başvurdıkları belirlenmiştir (Teo vd., 2014). Ancak öğrenenlerin ders dışı aktivite olarak paylaşılan videoları izlerken anlık soru soramıyor olmaları ve bu videoların öğrenenler tarafından baştan sona izlenip izlemediğinden emin olunamaması bu yöntemin sınırlılıkları arasında gösterilmektedir (Fautch, 2015; Shattuck, 2016).

Ryan ve Reid (2016) DFW oranlarındaki düşüşün geleneksel sınıfa kıyasla ters yüz edilmiş öğrenme modelinin entegre edildiği sınıfta daha fazla olduğu bulmuşlardır. Bununla birlikte, bir başka çalışmada ters yüz edilmiş ve edilmemiş sınıflarda DFW oranlarının önemli bir düzeyde azaldığı ancak DFW oranları açısından iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır (Eichler ve Peebles, 2016).

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada öncelikle WoS veri tabanından elde edilen “Education ve Educational Research” and “Education ve Scientific Disciplines” kategorilerinde yayınlanan ve SCI-E, SCI ve SSCI indekslerinde dizinlenen 117 makale üzerinde VOSviewer programı kullanılarak bibliyometrik analiz yapılmıştır. Kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili ilk çalışmaların 2013 yılında yapıldığı ve daha sonra artış eğilimi gösteren çalışmaların sayısının 2020 yılında pik yapması bu araştırma kapsamında elde edilen ilk bulgudur. Çünkü 2019 yılında hayatımıza giren COVID-19 pandemisi nedeniyle bazı eğitimciler ters yüz edilmiş öğrenmeyi benimseyerek çevrimiçi eğitime geçmişlerdir (Lo ve Hew, 2022). Torres Martin ve çalışma arkadaşları (2021) pandemi nedeniyle ters yüz edilmiş öğrenme modelinin kullanımının arttığını vurgulamıştır. Bu nedenle, COVID-19 pandemisinin zirvede yaşandığı 2020 yılında kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili yapılan çalışmaların sayısında yaşanan artış şaşırtıcı bir bulgu değildir. 2020 yılından sonra bu alanda yapılan çalışmaların sayısında düşüş yaşanmaya başlamıştır.

Araştırmaya konu olan makalelerde en çok tekrar eden anahtar kelimelerin hangilerinin olduğu bu çalışmada cevap aranan araştırma sorularından biridir. Analiz sonuçlarına göre, en çok tekrar eden ilk beş anahtar kelime sırasıyla şu şekildedir: lisans birinci sınıf, öğrenci merkezli öğrenme, internet-web tabanlı öğrenme, organik kimya ve işbirlikçi/işbirliğine dayalı öğrenme. Lisans birinci sınıf anahtar kelimesinin sıklıkla kullanılması kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili yapılan çalışmaların sıklıkla üniversite öğrencileri üzerinde yürütüldüğüne işaret etmektedir ve ayrıca organik kimya anahtar kelimesi de bu uygulamaların en çok organik kimya derslerinde gerçekleştirildiğinin bir kanıtı olabilir. İçerik analizinden elde edilen sonuçlar da bibliyometrik analizden elde edilen sonuçları desteklemektedir. Daha açık bir ifadeyle, içerik analizine tabi tutulan makalelerin %86,7’si üniversite öğrencileri üzerinde yürütülmüştür. Benzer şekilde, yapılan bir çalışmada probleme dayalı kimya öğretimi ile ilgili makalelerin hem bibliyometrik hem de içerik analizini yapan Tosun ve diğerleri (2021) araştırmaya konu olan makalelerin %76,6’nın üniversite öğrencileri üzerinde yürütüldüğünü ortaya çıkarmışlardır. 18 yaşından küçük olmaları sebebiyle daha alt eğitim seviyelerindeki öğrenciler üzerinde araştırma yapmak için gerekli prosedürlerin daha zorlayıcı olması ve

araştırmacılar için üniversite öğrencilerinin daha ulaşılabilir olması yapılan çalışmalarda örneklem olarak neden çoğunlukla üniversite öğrencilerinin tercih edildiği sorusunun cevabı olabilir. Diğer taraftan ters yüz edilmiş öğrenme, öğrencilerin süreçte aktif olduğu öğrenci merkezli öğretim anlayışına dayanmaktadır ve bu nedenle sınıf içi etkinlikler genellikle öğrencilerin ilgili kavrama ilişkin derin anlayışlar geliştirebilmelerini sağlamak için grup çalışmaları ile zenginleştirilmektedir (FLN, 2014). Öğrenci merkezli öğrenme ve işbirlikçi/işbirliğine dayalı öğrenme anahtar kelimelerinin en sık tercih edilenler arasında olmasının ana sebebi bu olabilir. Bir diğer sıklıkla kullanılan anahtar kelime internet-web tabanlı öğrenmedir. Ters yüz edilmiş öğrenme doğası gereği iki aşamadan oluşmaktadır: sınıf dışı öğrenme ve sınıf içi öğrenme. Sınıf dışı öğrenmede öğrenciler ders öncesinde eğitimci tarafından temel kavramları içeren videoların internet aracılığıyla paylaşılması sonucu gerçekleşmektedir. Dolayısıyla internet-web tabanlı öğrenme anahtar kelimesinin ilgili makalelerde sıklıkla tercih edilmesinin ana nedeni sınıf dışı etkinliklerin internet aracılığıyla gerçekleştiriliyor olması olabilir.

Özette en çok tekrar eden kelimelerin belirlenmesi bu çalışmanın cevap aranan bir diğer sorusudur. Analiz sonuçlarına göre özetle en çok kullanılan ilk altı kelime sırasıyla şu şekildedir: Analiz, eğitimci, zaman, deneyim, sonuç/çıktı, ve grup. Özetle kullanılan bu anahtar kelimeler yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğunun ters yüz edilmiş öğrenme modelinin etkililiğinin test edildiği deneysel çalışmalar olduğuna işaret etmektedir. İçerik analizinden elde edilen sonuçlarda bu çıkarımı desteklemektedir. Daha açık bir ifadeyle, içerik analizinin sonuçları, araştırmaya konu olan makalelerde ağırlıklı olarak nicel ve karma araştırma desenlerinin kullanıldığını göstermektedir. Nicel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı bir çok çalışmada da yarı deneysel araştırma deseni tercih edilmiştir. Deneysel desenler bazı şartları değiştirerek bir şeyin bir başka şey üzerindeki etkisini öğrenmenin en basit yoludur (McMillan ve Schumacher, 2006). Deneysel desenlerde bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik olarak bazı şartlar değiştirilir ve uygulama öncesi ve sonrası gerek nicel gerekse de nitel veriler toplanarak neden-sonuç ilişkisi ortaya çıkarılmaya çalışılır. Ağırlıklı olarak deney ve kontrol gruplarına belirli bir zaman aralığında eğitimci tarafından yapılan uygulamadan önce ve sonra edilen verilerin analizi ile birlikte ters yüz edilmiş öğrenme modelinin etkililiğinin incelendiği makalelerin dahil olduğu bu çalışmada, araştırmaya konu olan makalelerin özet kısmında en çok tekrar eden kelimelerin analiz, eğitimci, zaman deneyim, sonuç/çıktı ve grup olması şaşırtıcı bir bulgu değildir.

Kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme modeli ile ilgili çalışmalar yapan araştırmacılar arasında en üretken olanları tespit etmek bu çalışmada cevabı aranan bir diğer araştırma sorusudur. Yapılan analiz sonuçlarına göre kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili en çok çalışma yapan ve bu çalışmalara en çok atıf alan ilk üç araştırmacı şu şekildedir: S. A. Reid (4 makale; 188 atıf), J. F. Eichler (4 makale; 128 atıf), W. He (3 makale, 165 atıf). Ayrıca yapılan co-citation analizi, araştırmaya konu olan 117 makalede en çok atıf verilen ilk üç yazarın Seery M. K. (76 co-citations), Flynn A. B. (49 co-citations) ve Bergmann J. (48 co-citations) olduğunu göstermiştir.

Araştırma kapsamında elde edilen bir diğer bulgu ise bu konudaki çalışmaların en çok Journal of Chemical Education (JCE) ve Chemistry Education Research and Practice (CERP) dergilerinde yayınlanmasıdır. JCE, ACS Kimya Eğitimi Bölümü ve Amerikan Kimya Derneği Yayınlar bölümü tarafından ortaklaşa yayınlanmaktadır. 1924 yılında yayın hayatına başlayan ve yayın hayatına düzenli olarak devam eden JCE, dünyanın önde gelen kimya eğitimi dergilerinden biridir. JCE çevrimiçi ve basılı olarak yayınlanmaktadır ve 1924'ten (Cilt 1) günümüze kadar elektronik arşiv içeriğine sahiptir. JCE'nin, 2022-2023 etki faktörü 3,208'dir ve 2022 yılında aldığı toplam atıf sayısı 19.403'tür (ACS Publications, n.d.). Kimya eğitimi araştırmalarının yayınladığı dünyanın önde gelen bir diğer dergisi olan ve Kraliyet Kimya Derneği Eğitim Bölümü (Royal Society of Chemistry's Education Division) sponsorluğunda elektronik ortamda ücretsiz olarak yılda 4 kez yayınlanan CERP, SSCI indeksinde taranmaktadır ve 3,367 etki faktörüne sahiptir. Bu iki dergi alanda en etkin ve en çok tercih edilen hakemli dergilerdir. JCE ve CERP, Tosun ve arkadaşları (2021) tarafından gerçekleştirilen bibliyometrik ve içerik analizi çalışmasında da alandaki en etkili dergiler olarak rapor edilmiştir.

Bu çalışmada cevabı aranan bir diğer soru kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili çalışmaların en çok hangi ülkelerde yapıldığıdır. Elde edilen bibliyometrik analiz verilerine göre, ilk sırada büyük bir farkla Amerika Birleşik Devletleri gelmektedir. Daha sonra ise sırasıyla Çin, Kanada, Singapur, İngiltere, Avustralya, Güney Kore ve Güney Afrika gibi ülkeler bu konuda en çok yayın yapan ülkeler arasında yer almaktadır. Zainuddin vd., (2019) tarafından yapılan ve ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili eğitim araştırmaları ile ilgili çalışmaların içerik analizini yapan bu çalışmada da Tayvan, Amerika Birleşik Devletleri ve Türkiye en üretken ülkeler sıralamasında ilk üçte yer almaktadır. Sınıf dışı ve sınıf içi olmak üzere iki aşamadan oluşan ters yüz edilmiş öğrenme modelinin uygulanması

yeterli düzeyde bir teknolojik ve internet alt yapısı gerektirmektedir. Daha açık bir ifadeyle, ders dışı etkinlik olarak eğitimcinin ilgili konuya ilişkin temel kavramların anlatıldığı bir video çekebilmesi, bunu çevrimiçi olarak paylaşabilmesi ve öğrenenlerin de bu materyale zamandan ve mekandan bağımsız bir şekilde kolayca ulaşabilmesi için yeterli düzeyde internet altyapısına ihtiyaç vardır. Teknolojik gelişmişlik konusunda öncü bir ülke olan ve ters yüz edilmiş öğrenme modelinin temellerinin atıldığı (Bergmann ve Sams, 2014) yer olan Amerika Birleşik Devletleri'nin kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme ilgili çalışmalar konusunda öne çıkması şaşırtıcı bir bulgu değildir. Ayrıca Singapur internet hızının en yüksek olduğu ülkeler arasında ikinci sırada yer alırken Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Çin ve Güney Kore internet hızı bakımında ülkeler arasında ilk 20'de yer almaktadır (World Population Reivew, n. d., Data Pandas, n. d.). Türkiye genelde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili çalışmalarda en üretken ülkeler arasında öne çıkmaktadır ancak özelde kimya eğitimi alanındaki ters yüz edilmiş öğrenme modelinin uygulamalarına yönelik çalışmalar konusunda benzer bir durum söz konusu değildir. Bu sonuç ülkemizde kimya eğitimi alanında yapılan ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili çalışmaların yetersiz olduğu anlamına gelebilir.

Bibliyometrik analize tabi tutulan 117 makale arasından belirli kriterlere göre seçilen 30 makalenin içerik analizinde cevap aranan ilk soru, bu makalelerde en çok hangi araştırma yöntemlerinin kullanıldığıdır. Elde edilen verilerin analizi üç kategori altında toplanmıştır: nicel, nitel ve karma. Sonuçlar, incelenen makalelerde en çok nicel araştırma yöntemlerinin kullanıldığını göstermektedir. Ayrıca yarı deneysel desenin nicel araştırma yöntemleri kapsamında araştırmalarda kullanılan en yaygın araştırma deseni olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde, Zainuddin ve diğerleri (2019) tarafından yapılan bir çalışmada da ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili makaleler incelenmiş ve en yaygın kullanılan araştırma deseninin yarı deneysel desen olduğu saptanmıştır. Mevcut araştırmadaki bu bulgu, araştırmacıların alışlagelmiş yöntemlerle ters yüz edilmiş öğrenme modelini karşılaştırarak ters yüz edilmiş öğrenme modelinin öğrenenlerin gerek bilişsel gerekse de duyuşsal çıktıları üzerindeki etkilerini araştırdığına işaret etmektedir (Tosun, vd., 2021).

İçerik analizinde cevabı aranan bir diğer soru makalelerdeki örneklem grubunun ne olduğu ve örneklem büyüklüklerinin ne kadar olduğudur. Elde edilen sonuçlara bakıldığında, kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili çalışmaların ağırlıklı olarak üniversite öğrencilerinin üzerinde yürütüldüğü görülmektedir. Bu bizim için şaşırtıcı bir sonuç değildir.

Çünkü eğitim araştırmalarının içerik analizini yapan çok sayıda çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiştir (Çiltaş vd., 2012; Gul ve Sozibilir, 2015; Tosun vd., 2021). Bunun altında yatan temel neden, araştırmacıların daha kolay ulaşılabilir katılımcıları tercih etmeleri olabilir (Göktaş vd., 2012). Ortaokul ve lise düzeyinde ters yüz edilmiş öğrenme modeli ile ilgili çalışmalar yapılmış olsa da bunları sayısı olcukça sınırlıdır. Bu nedenle, ters yüz edilmiş öğrenme modelinin farklı sınıf seviyelerindeki işlevselliğinin test edilmesi ve karşılaşılabilecek olası problemlerin tespit edilmesi için benzer çalışmaların diğer eğitim seviyelerinde de tekrarlanmasına ihtiyaç vardır. Örneklem büyüklüklerine bakıldığında ise çalışmaların yaklaşık %60'ının 1-100 kişi arasında olduğu görülmektedir. Araştırmalarda kullanılan araştırma yöntemleri dikkate alındığında çalışmaların genelinin nispeten küçük örneklemeler üzerinde gerçekleştirilmiş olması kullanılan araştırma yöntemlerinin doğası gereği beklenen bir sonuçtur.

Makalelerde sıklıkla hangi veri toplama araçlarının kullanıldığı bu araştırmada cevabı aranan bir diğer sorudur. Betimsel içerik analizi sonuçlarına baktığımızda makalelerde en çok tercih edilen veri toplama araçlarının anket ve test olduğu görülmektedir. En yaygın tercih edilen anket türlerinin ise Likert tipi ve açık uçlu soru türünde olduğu görülmektedir. Ancak Likert tipi anketlerin kullanımı açık uçlu soruların kullanıldığı anketlere göre daha yaygındır. Likert tipi anketler bir yöntemin etkililiğinin incelendiği ve/veya karşılaştırıldığı deneysel ve karma araştırmalarda gruplar arasındaki farklılık olup olmadığını ve varsa farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını ortaya çıkarmak için ihtiyaç duyulan nicel verileri sağlaması açısından son derece yararlı veri toplama araçlarıdır. Bu nedenle, Likert tipi anketler deneysel ve karma araştırmalarda sıklıkla kullanılmaktadır (Barak vd., 2011; Kahraman, 2021; 2023; Shattuck, 2016). Nicel veriler bize farklılığın olup olmadığı konusunda bilgi verebilir ancak tespit edilecek olası farklılığın ya da farksızlığın nedenleri konusunda bilgi sunma açısından genellikle yetersiz olabilir. Açık uçlu sorulardan oluşan anketler ise nicel verilerin analizi ile elde edilen verileri açıklamak için son derece faydalı bilgiler sağlayabilir. Bu durum Likert tipi anketlerle açık uçlu sorulardan oluşan anketlerin neden genellikle birlikte kullanıldığını açıklamamızda bize yardımcı olabilir. Bununla birlikte, alternatif değerlendirme yöntemleri (laboratuvar aktiviteleri, öğrenci ürünleri, ev ödevleri vb.), mülakat ve gözlem makalelerde göreceli olarak daha az kullanım oranına sahip veri toplama araçlarıdır. Çiltaş ve diğerleri (2012) matematik eğitimi ile ilgili çalışmalarda da en yaygın kullanılan veri toplama araçlarının anket ve test olduğunu ortaya koymuştur. Benzer bir bulguyu rapor eden literatürde başka çalışmalarda bulunmaktadır

(Sozibilir ve Kutu, 2008; Zainuddin vd., 2019). Bu sonuçlar, makalelerde sıklıkla nicel veri toplama araçları kullanılarak veri toplandığına işaret etmektedir. Anket ve testlerin makalelerde sıklıkla tercih edilmesinin ana sebeplerinden biri kolay uygulanabilir ve yaygın olarak bulunabilir olmaları olabilir (Baş, 2005).

Makalelerde kullanılan sıklıkla kullanılan veri analizi tekniklerinin hangilerinin olduğunun tespit edilmesi bu araştırmanın amaçlarından bir diğeridir. Analiz sonuçları öncelikle iki başlık altında toplanmıştır: Nicel veri analizi ve nitel veri analizi. Sonuçlar, nicel veri analizinin nitel veri analizine göre daha yaygın bir şekilde kullanıldığını ortaya koymuştur. Nicel veri analizi de kendi içinde iki kategori de incelenmiştir: Betimsel istatistik ve kestirimsel istatistik. Sonuçlara baktığımızda betimsel istatistik kategorisinde aritmetik ortalama ve standart sapmanın en yaygın kullanılan istatistikler olduğu görülmektedir. Kestirimsel istatistik kategorisinde ise incelenen makalelerin hemen hemen yarısında t testlerin kullanılmıştır. Gelişmiş istatistiksel yöntemlerin kullanımı (örneğin MANOVA / MANCOVA, regresyon analizi) t testlerine göre nispeten daha sınırlıdır. Gelişmiş istatistiksel tekniklerin daha az tercih edilmesi araştırmacıların bu analizlerle ilgili bilgi ya da beceri eksikliği ile ilişkilendirilebilir (Gül ve Sözbilir, 2016). Ayrıca sınırlı sayıda araştırma parametrik olmayan testleri kullanmayı tercih etmiştir. Bunun nedeni, araştırmaya konu olan ve nicel veriler içeren çoğu makaledeki verilerin normallik varsayımını karşılamasından dolayıdır. Ayrıca sonuçlar, nitel veri analizi kategorisinde içerik analizinin betimsel analize göre daha çok tercih edildiğini ortaya koymuştur. Yıldırım (2020) tarafından yapılan ve kimya eğitimi ile ilgili tezlerin incelendiği bir çalışmada da benzer bir sonuç elde edilmiştir.

5.2. Öneriler

Mevcut çalışmanın bulguları kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme modeli ile ilgili yapılan çalışmaların oldukça sınırlı olduğunu göstermiştir. Ayrıca bu çalışmaların genellikle üniversite öğrencilerinin üzerinde gerçekleştirildiği görülmektedir. Dahası organik kimya anahtar kelimesinin daha sık kullanılmış olması bu alandaki çalışmaların çoğunlukla üniversite düzeyinde organik kimya konuları üzerinde yoğunlaştığına işaret etmektedir. Sonuç olarak, ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili benzer çalışmaların farklı eğitim seviyelerinde ve kimyanın çeşitli konularında tekrarlanması gerektiği açıktır. Ayrıca ülkemiz genelde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili yapılan çalışmalarda öncü ülkeler arasında yer almasına rağmen özelde kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme modeli ile ilgili yapılan

alışmalar kapsamında ülkemiz en üretken ülkeler sıralamasında yer almamaktadır. Dolayısıyla lkemizde kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili yapılacak çalışmalara ihtiyaç olduğu açıktır. Bu çalışmanın bulguları WoS kapsamına giren indekslerde taranan dergilerde yayınlanan makalelerle sınırlıdır. VOSviewer programı, Scopus gibi başka veri tabanlarından elde edilen dokümanların analizine de olanak vermektedir. Dolayısıyla gelecek çalışmalarda diğer veritabanlarından elde edilen dokümanların analizinin yapılması kimya eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme ile ilgili yapılmış çalışmalardaki eğilimleri daha geniş bir perspektiften görmemize katkı sağlayacaktır.



KAYNAKÇA

- ACS Publications (n.d.) Journal of Chemical Education. 8.12.2023 tarihinde <https://pubs.acs.org/page/jceda8/about.html> adresinden erişilmiştir.
- Açıkgöz, K. Ü. (2003). *Aktif öğrenme*. Eğitim Dünyası Yayınları, 2. Baskı. İzmir
- Adadan, E., ve Savasci, F. (2012). An analysis of 16–17-year-old students' understanding of solution chemistry concepts using a two-tier diagnostic instrument. *International Journal of Science Education*, 34(4), 513–544. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.636084>
- Ahmed, H. O. K. (2016). Flipped learning as a new educational paradigm: An analytical critical study. *European Scientific Journal*, 12(10), 417-444.
- Aji, C. A. ve Khan, M. J. (2019). The impact of active learning on students' academic performance. *Open Journal of Social Sciences*, 7, 204-211. <https://doi.org/10.4236/jss.2019.73017>
- Akçayır, G., ve Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers ve Education*, 126, 334-345. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.021>
- Al, U., ve Coştur, R. (2007). Türk Psikoloji Dergisi'nin bibliyometrik profili. *Türk Kütüphaneciliği*, 21(2), 142-163.
- Andrews, T. M., Leonard, M. J., Colgrove, C. A., ve Kalinowski, S. T. (2011). Active learning not associated with student learning in a random sample of college biology courses. *CBE—Life Sciences Education*, 10(4), 394-405. <https://doi.org/10.1187/cbe.11-07-0061>
- Armbruster, P., Patel, M., Johnson, E., ve Weiss, M. (2009). Active learning and student-centered pedagogy improve student attitudes and performance in introductory biology. *CBE—Life Sciences Education*, 8(3), 203-213. <https://doi.org/10.1187/cbe.09-03-0025>
- Arslan, E. (2022). Sosyal bilim araştırmalarında VOSviewer ile bibliyometrik haritalama ve örnek bir uygulama. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(Özel Sayı 2), 33-56.
- Arthurs, L. A., ve Kreager, B. Z. (2017). An integrative review of in-class activities that enable active learning in college science classroom settings. *International Journal of Science Education*, 39(15), 2073-2091. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1363925>

- Awidi, I. T., ve Paynter, M. (2019). The impact of a flipped classroom approach on student learning experience. *Computers ve Education*, 128, 269-283. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.013>
- Aydede, M. N., ve Matyar, F. (2009). Fen bilgisi öğretiminde aktif öğrenme yaklaşımının bilişsel düzeyde öğrenci başarısına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1), 115-127.
- Aydın, B. ve Demirer, V. (2017). Ters yüz sınıf modeli çerçevesinde gerçekleştirilmiş çalışmalara bir bakış: içerik analizi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(1), 57-82.
- Baepler, P., Walker, J. D., ve Driessen, M. (2014). It's not about seat time: Blending, flipping, and efficiency in active learning classrooms. *Computers ve Education*, 78, 227-236. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.06.006>
- Bahçeci, F. ve Çınar, M. (2023). Ters yüz sınıf modeli araştırmalarının bibliyometrik analiz yöntemi ile incelenmesi. *Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 14(28), 248-273. <https://doi.org/10.58689/eibd.1289169>
- Bancroft, S. F., Fowler, S. R., Jalaeian, M., ve Patterson, K. (2019). Leveling the field: flipped instruction as a tool for promoting equity in general chemistry. *Journal of Chemical Education*, 97(1), 36-47. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00381>
- Barak, M., Ashkar, T., ve Dori, Y. J. (2011). Learning science via animated movies: Its effect on students' thinking and motivation. *Computers ve Education*, 56(3), 839-846. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.10.025>
- Baş, T. (2005). *Anket nasıl hazırlanır, uygulanır, değerlendirilir*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Bates, S., ve Galloway, R. (2012, April). The inverted classroom in a large enrolment introductory physics course: a case study. In *Proceedings of the HEA STEM learning and teaching conference* (Vol. 1).
- Bergmann, J. ve Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education
- Bergmann, J. ve Sams, A. (2014). Flipping for mastery. *Educational Leadership*, 71(4), 24-29. December 2, 2023 tarihinde <https://www.ascd.org/el/articles/flipping-for-mastery> adresinden erişilmiştir.
- Birgili, B., Seggie, F. N., ve Oğuz, E. (2021). The trends and outcomes of flipped learning research between 2012 and 2018: A descriptive content analysis. *Journal of Computers in Education*, 8(3), 365-394.

- Bishop, J., ve Verleger, M. A. (2013, June). *The flipped classroom: A survey of the research*. Paper presented at the 120th ASEE Annual Conference ve Exposition, Atlanta, USA.
- Bolat, Y. (2016). The flipped classes and education information network (EIN) Ters yüz edilmiş sınıflar ve eğitim bilişim ağı (EBA). *Journal of Human Sciences*, 13(2), 3373-3388.
- Bond, M. (2020). Facilitating student engagement through the flipped learning approach in K-12: A systematic review. *Computers ve Education*, 151, 103819. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103819>
- Budner, D. (2020). The Design and Regular Use of Integrated Problems within a General Chemistry II Course. *Journal of Chemical Education*, 97(8), 2140-2146. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b01160>
- Çakır, E., ve Yaman, S. (2018). Ters yüz sınıf modelinin öğrencilerin fen başarısı ve bilgisayarca düşünme becerileri üzerine etkisi. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty (GUJGEF)*, 38(1), 75-99.
- Calik, M., ve Ayas, A. (2005). A Cross-Age study on the understanding of chemical solutions and their components. *International Education Journal*, 6(1), 30-41.
- Çalık, M., ve Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 33-38.
- Çalık, M., Ünal, S., Coştu, B., ve Karataş, F. O. (2008). Trends in Turkish science education. *Essays in Education*, Special Edition, 23-45.
- Casselmann, M. D., Atit, K., Henbest, G., Guregyan, C., Mortezaei, K., ve Eichler, J. F. (2019). Dissecting the flipped classroom: Using a randomized controlled trial experiment to determine when student learning occurs. *Journal of Chemical Education*, 97(1), 27-35. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00767>
- Cavage, C. M. (n.d.). The pillars of FLIP (technology panel). 23 Kasım 2023 tarihinde https://projects.coned.ncsu.edu/opd/ESL/pdf/Christina%20Cavage%20-%20Handout_FRI_techpanel_5_19_17.pdf adresinden alınmıştır.
- Cherney, I. D. (2008). The effects of active learning on students' memories for course content. *Active Learning in Higher Education*, 9(2), 152-171. <https://doi.org/10.1177/1469787408090841>
- Challob, A. I. (2021). The effect of flipped learning on EFL students' writing performance, autonomy, and motivation. *Education and Information Technologies*, 26(4), 3743-3769. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10434-1>

- Chiu, P. H. P., ve Cheng, S. H. (2017). Effects of active learning classrooms on student learning: a two-year empirical investigation on student perceptions and academic performance. *Higher Education Research ve Development*, 36(2), 269-279. <https://doi.org/10.1080/07294360.2016.1196475>
- Crouch, C. H., ve Mazur, E. (2001). Peer instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, 69(9), 970-977.
- Christiansen, M. A. (2014). Inverted teaching: Applying a new pedagogy to a university organic chemistry class. *Journal of Chemical Education*, 91(11), 1845-1850. <https://doi.org/10.1021/ed400530z>
- Christiansen, M. A., Lambert, A. M., Nadelson, L. S., Dupree, K. M., ve Kingsford, T. A. (2017). In-class versus at-home quizzes: Which is better? A flipped learning study in a two-site synchronously broadcast organic chemistry course. *Journal of Chemical Education*, 94(2), 157-163. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.6b00370>
- Çiltaş, A., Guler, G., ve Sözbilir, M. (2012). Mathematics education research in Turkey: A content analysis study. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(1), 574-578.
- Dadach, Z. E. (2013). Quantifying the effects of an active learning strategy on the motivation of students. *International Journal of Engineering Education*, 29(4), 904-913.
- Data Pandas (n. d.). Internet speeds by country. 29 Mayıs 2024 tarihinde <https://www.datapandas.org/ranking/internet-speeds-by-country> adresinden alınmıştır.
- Dehghan, S., Horan, E. M., ve Frome, G. (2022). Investigating the impact of the flipped classroom on student learning and enjoyment in an organic chemistry course. *Journal of Chemical Education*, 99(7), 2512-2519. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c01104>
- Dinçer, S. (2018). Eğitim bilimleri araştırmalarında içerik analizi: Meta-analiz, meta-sentez, betimsel içerik analizi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 176-190. <https://doi.org/10.14686/buefad.363159>
- Doğan, T. G. (2015). Sosyal medyanın öğrenme süreçlerinde kullanımı: ters-yüz edilmiş öğrenme yaklaşımına ilişkin öğrenen görüşleri. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 24-48.
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., ve Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285-296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>

- Eichler, J. F., ve Peeples, J. (2016). Flipped classroom modules for large enrollment general chemistry courses: a low barrier approach to increase active learning and improve student grades. *Chemistry Education Research and Practice*, 17(1), 197-208. <https://doi.org/10.1039/C5RP00159E>
- El Miedany, Y. (2019). Flipped learning. *Rheumatology Teaching: The Art and Science of Medical Education*, 285-303. https://doi.org/10.1007/978-3-319-98213-7_15
- Eppard, J., ve Rochdi, A. (2017). A framework for flipped learning. International Association for Development of the Information Society (IADIS) *International Conference on Mobile Learning* (13th, Budapest, Hungary, Apr 10 – 12, 2017). <https://tinyurl.com/5m7mb4ma>
- Erbil, D. G., ve Kocabaş, A. (2019). Sınıf öğretmenlerinin eğitimde teknoloji kullanımı, tersine çevrilmiş sınıf ve işbirlikli öğrenme hakkındaki görüşleri. *İlköğretim Online*, 18(1), 31-51. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.527150>
- Erdoğan, E., ve Akbaba, B. (2019). Ters yüz edilmiş sınıf modeliyle ortaokul öğrencilerinin sosyal bilgiler dersi akademik başarılarının geliştirilmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8(1), 193-213. <http://dx.doi.org/10.30703/cije.465095>
- Fautch, J. M. (2015). The flipped classroom for teaching organic chemistry in small classes: is it effective?. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(1), 179-186. <https://doi.org/10.1039/C4RP00230J>
- Field, A. P., ve Gillett, R. (2010). How to do a meta-analysis. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 63(3), 665-694. <https://doi.org/10.1348/000711010X502733>
- Fitzgerald, N., ve Li, L. (2015). Using presentation software to flip an undergraduate analytical chemistry course. *Journal of Chemical Education*, 92(9), 1559-1563. <https://doi.org/10.1021/ed500667c>
- Flipped Learning Network (2014). What is flipped learning? The four pillars of F-L-I-P. 06.12.2023 tarihinde https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/FLIP_handout_FNL_Web.pdf adresinden alınmıştır.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., ve Wenderoth, M.P. (2014). *Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111(23), 8410–8415.
- Fung, F. M. (2015). Using first-person perspective filming techniques for a chemistry laboratory demonstration to facilitate a flipped pre-lab. *Journal of Chemical Education*, 92(9), 1518-1521. <https://doi.org/10.1021/ed5009624>

- Gögebakan Yıldız, D., Kıyıcı, G., ve Altıntaş, G. (2016). Ters-yüz edilmiş sınıf modelinin öğretmen adaylarının erişileri ve görüşleri açısından incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 6(3), 186-200. <http://dx.doi.org/10.19126/suje.281368>
- Göktaş, Y., Hasançebi, F., Varışoğlu, B., Akçay, A., Bayrak, N., Baran, M., ve Sözbilir, M. (2012). Türkiye'deki eğitim araştırmalarında eğilimler: bir içerik analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(1), 443-460.
- Gul, S., ve Sozbilir, M. (2015). Biology education research trends in Turkey. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(1), 93-109. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1309a>
- Gül, Ş. ve Sözbilir, M. (2016). International trends in biology education research from 1997 to 2014: A content analysis of papers in selected journals. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(6), 1631-1651. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1363a>
- Günbatar, S. A., ve Tabar, V. (2019). Türkiye’de gerçekleştirilen STEM araştırmalarının içerik analizi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1054-1083.
- Gross, D., Pietri, E. S., Anderson, G., Moyano-Camihort, K., ve Graham, M. J. (2015). Increased preclass preparation underlies student outcome improvement in the flipped classroom. *CBE—Life Sciences Education*, 14(4), 1-8. <https://doi.org/10.1187/cbe.15-02-0040>
- Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, K., ve Arfstrom, K. M. (2013). *The flipped learning model: A white paper based on the literature review titled a review of flipped learning*. Flipped Learning Network/Pearson/George Mason University.
- Harwood, T. G., ve Garry, T. (2003). An overview of content analysis. *The Marketing Review*, 3(4), 479-498.
- Hayirserver, F., ve Orhan, A. (2018). Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin kuramsal analizi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 572-596. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.431745>
- He, W., Holton, A. J., ve Farkas, G. (2018). Impact of partially flipped instruction on immediate and subsequent course performance in a large undergraduate chemistry course. *Computers ve Education*, 125, 120-131. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.020>
- İçten, T., ve Bal, G. (2017). Artırılmış gerçeklik teknolojisi üzerine yapılan akademik çalışmaların içerik analizi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 10(4), 401-415. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.290253>

- James, M. A. S., Carpio, M. J. M., ve Vergara, C. A. A. (2023). Inverted learning model for the online high school mathematics class. *Revista Tecnológica Ciencia y Educación Edwards Deming*, 6(2), 26-42.
- Jdaitawi, M. (2020). Does flipped learning promote positive emotions in science education? a comparison between traditional and flipped classroom approaches. *Electronic Journal of e-Learning*, 18(6), 516-524. <https://doi.org/10.34190/JEL.18.6.004>
- Kahraman, S. (2021). The effects of blog-based learning on pre-service science teachers' internet self-efficacy and understanding of atmosphere-related environmental issues. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 21, 186-206. <https://doi.org/10.1007/s42330-021-00137-7>
- Kahraman, S. (2023). The use of dynamic computer visualizations integrated with the poe sequence: its effect on learners' understanding, retention, and motivation. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 23(2), 179-209. <https://doi.org/10.1007/s42330-023-00284-z>
- Kansızoğlu, H. B., ve Cömert, Ö. B. (2020). Ters yüz edilmiş sınıf modeline dayalı yazma öğretiminin ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel yazma farkındalığı ve yazma başarılarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 46(205), 279-302. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2020.8823>
- Karadeniz, A. (2015). Ters-yüz edilmiş sınıflar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 322 – 326.
- Kocabatmaz, H. (2016). Ters yüz sınıf modeline ilişkin öğretmen adayları görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(4), 14 – 24.
- Krippendorff, K. (2004). *Content analysis: an introduction its methodology*. Sage Publications.
- Kuroki, N., ve Mori, H. (2021). Comprehensive physical chemistry learning based on blended learning: A new laboratory course. *Journal of Chemical Education*, 98(12), 3864-3870. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c00666>
- Låg, T., ve Sæle, R. G. (2019). Does the flipped classroom improve student learning and satisfaction? A systematic review and meta-analysis. *AERA Open*, 5(3), 1-17. <https://doi.org/10.1177/2332858419870489>
- Lapitan Jr, L. D., Chan, A. L. A., Sabarillo, N. S., Sumalinog, D. A. G., ve Diaz, J. M. S. (2023). Design, implementation, and evaluation of an online flipped classroom with collaborative learning model in an undergraduate chemical engineering course. *Education for Chemical Engineers*, 43, 58-72. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2023.01.007>

- Lawton, M. (2019). Intentional content and the professional educator. *Higher Education Pedagogies*, 4(1), 105-118. <https://doi.org/10.1080/23752696.2019.1633944>
- Lee, G. G., Jeon, Y. E., ve Hong, H. G. (2021). The effects of cooperative flipped learning on science achievement and motivation in high school students. *International Journal of Science Education*, 43(9), 1381-1407. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1917788>
- LeSuer, R. J., ve Reed, C. R. (2022). Assessing technology's impact on general chemistry student engagement during COVID-19. *Journal of Chemical Education*, 99(11), 3687-3693. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.2c00570>
- Lin, Y. T. (2021). Effects of flipped learning approaches on students' learning performance in software engineering education. *Sustainability*, 13(17), 9849. <https://doi.org/10.3390/su13179849>
- Liu, Y., Raker, J. R., ve Lewis, J. E. (2018). Evaluating student motivation in organic chemistry courses: moving from a lecture-based to a flipped approach with peer-led team learning. *Chemistry Education Research and Practice*, 19(1), 251-264. <https://doi.org/10.1039/C7RP00153C>
- Lo, C. K. (2020). Systematic reviews on flipped learning in various education contexts. In Zawacki-Richter, O., Kerres, M., Bedenlier, S., Bold, M., ve Buntins, K. (Eds.), *Systematic reviews in educational research: Methodology, perspectives and application*, (pp. 129-143). Springer
- Lo, C. K. (2023). Strategies for enhancing online flipped learning: a systematic review of empirical studies during the COVID-19 pandemic. *Interactive Learning Environments*, 1-29. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2184392>
- Lo, C. K., ve Hew, K. F. (2022). Design principles for fully online flipped learning in health professions education: a systematic review of research during the COVID-19 pandemic. *BMC Medical Education*, 22(720), 3-14. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03782-0>
- Mason, G. S., Shuman, T. R., ve Cook, K. E. (2013). Comparing the effectiveness of an inverted classroom to a traditional classroom in an upper-division engineering course. *IEEE transactions on education*, 56(4), 430-435. <https://doi.org/10.1109/TE.2013.2249066>
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge University Press. Midun, H., Degeng, I. N. S., Kuswandi, D., ve Ulfa, S. (2019). Effects of inverted classroom and self-regulated learning on conceptual learning. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 8(2), 181-200.

- Michael, J. (2006). Where's the evidence that active learning works?. *Advances in Physiology Education*, 30, 159-167. <https://doi.org/10.1152/advan.00053.2006>
- Midun, H., Degeng, I. N. S., Kuswandi, D., ve Ulfa, S. (2019). *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 8(2), 181-200.
- Mooring, S. R., Mitchell, C. E., ve Burrows, N. L. (2016). Evaluation of a flipped, large-enrollment organic chemistry course on student attitude and achievement. *Journal of Chemical Education*, 93(12), 1972-1983. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.6b00367>
- Montagna, J. A. (1981). The industrial revolution. *Yale-New Haven Teachers Institute*.
- Moral-Muñoz, J. A., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., ve Cobo, M. J. (2019). Science mapping analysis software tools: A review. *Springer Handbook of Science and Technology Indicators*, 159-185.
- Nakhleh, M. B. (1992). Why some students don't learn chemistry: Chemical misconceptions. *Journal of Chemical Education*, 69(3), 191-196. <https://doi.org/10.1021/ed069p191>
- O'Flaherty, J., ve Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The Internet and Higher Education*, 25, 85-95. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.02.002>
- Ojennus, D. D. (2016). Assessment of learning gains in a flipped biochemistry classroom. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 44(1), 20-27. <https://doi.org/10.1002/bmb.20926>
- Olakanmi, E. E. (2017). The effects of a flipped classroom model of instruction on students' performance and attitudes towards chemistry. *Journal of Science Education and Technology*, 26, 127-137. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9657-x>
- Ozan, C. ve Küçükoğlu, A. (2013). Sınıf öğretmenliği alanındaki lisansüstü tezlerle yönelik bir içerik analizi. *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 4(12), 27-47.
- Özbay, Ö., ve Sarıca, R. (2019). Ters yüz sınıfa yönelik gerçekleştirilen çalışmaların eğilimleri: Bir sistematik alanyazın taraması. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 332-348. <https://doi.org/10.31592/aeusbed.595036>
- Park, E.L., ve Choi, B. K. (2014). Transformation of classroom spaces: traditional versus active learning classroom in colleges. *Higher Education*, 68, 749-771. <https://doi.org/10.1007/s10734-014-9742-0>
- Parsons, A. F. (2019). Flipping introductory retrosynthetic analysis: An exemplar course to get the ball rolling. *Journal of Chemical Education*, 96(4), 819-822. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00946>

- Paulson, D. R. (1999). Active learning and cooperative learning in the organic chemistry lecture class. *Journal of Chemical Education*, 76(8), 1136. <https://doi.org/10.1021/ed076p1136>
- Pinarbasi, T. ve Canpolat, N. (2003). Students' understanding of solution chemistry concepts. *Journal of Chemical Education*, 80(11), 1328–1332. <https://doi.org/10.1021/ed080p1328>
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231.
- Ramírez-Montoya, M. S., ve Hernández, D. D. C. R. (2016). Inverted learning environments with technology, innovation and flexibility: Student experiences and meanings. *Journal of Information Technology Research (JITR)*, 9(1), 18-33.
- Ranga, J. S. (2020). Factors influencing student learning in semi-flipped general chemistry courses. *Journal of Chemical Education*, 97(8), 2130-2139. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b01165>
- Rau, M. A., Kennedy, K., Oxtoby, L., Bollom, M., ve Moore, J. W. (2017). Unpacking “active learning”: A combination of flipped classroom and collaboration support is more effective but collaboration support alone is not. *Journal of Chemical Education*, 94(10), 1406-1414. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.7b00240>
- Reid, S. A. (2016). A flipped classroom redesign in general chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 17(4), 914-922. <https://doi.org/10.1039/C6RP00129G>
- Robert, J., Lewis, S. E., Oueini, R., ve Mapugay, A. (2016). Coordinated implementation and evaluation of flipped classes and peer-led team learning in general chemistry. *Journal of Chemical Education*, 93(12), 1993-1998. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.6b00395>
- Ryan, M. D., ve Reid, S. A. (2016). Impact of the flipped classroom on student performance and retention: A parallel controlled study in general chemistry. *Journal of Chemical Education*, 93(1), 13-23. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5b00717>
- Saraç, H. (2017). Türkiye’de okul dışı öğrenme ortamlarına ilişkin yapılan araştırmalar: İçerik analizi çalışması. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 60-81.
- Schultz L. (1999). *Understanding the greenhouse effect using a computer model* [Master’s thesis, University of Maine].
- Schultz, D., Duffield, S., Rasmussen, S. C., ve Wageman, J. (2014). Effects of the flipped classroom model on student performance for advanced placement high school

- chemistry students. *Journal of Chemical Education*, 91(9), 1334-1339. <https://doi.org/10.1021/ed400868x>
- Selçuk, Z., Palancı, M., Kandemir, M., ve Dündar, H. (2014). Eğitim ve bilim dergisinde yayınlanan araştırmaların eğilimleri: İçerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 39(173), 430-453.
- Shattuck, J. C. (2016). A parallel controlled study of the effectiveness of a partially flipped organic chemistry course on student performance, perceptions, and course completion. *Journal of Chemical Education*, 93(12), 1984-1992. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.6b00393>
- Sigmon, A. J., ve Bodek, M. J. (2022). Use of an online social annotation platform to enhance a flipped organic chemistry course. *Journal of Chemical Education*, 99, 538-545. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c00889>
- Sivan, A., Leung, R. W., Woon, C. C., ve Kember, D. (2000). An implementation of active learning and its effect on the quality of student learning. *Innovations in Education and Training International*, 37(4), 381-389. <https://doi.org/10.1080/135580000750052991>
- Solak, B., ve Coştu, F. (2023). Fen Eğitiminde Ters Yüz Edilmiş Öğrenme Modeli: Bir Meta Sentez Çalışması. *Eğitim Bilim ve Araştırma Dergisi*, 4(1), 107-135. <https://doi.org/10.54637/ebad.1251959>
- Smith, J. D. (2013). Student attitudes toward flipping the general chemistry classroom. *Chemistry Education Research and Practice*, 14(4), 607-614. <https://doi.org/10.1039/C3RP00083D>
- Smyrnova-Trybulska, E., Morze, N., Kuzminska, O., ve Kommers, P. (2017). *Bibliometric science mapping as a popular trend: chosen examples of visualisation of international research network results*. 5th International Conference on Educational Technologies, Dec 11-13, Sydney, Australia.
- Sozibilir, M., ve Kutu, H. (2008). Development and current status of science education research in Turkey. *Essays in Education*, 24(1), 3. 26 Nisan 2024 tarihinde <https://openriver.winona.edu/eie/vol24/iss1/3> adresinden alınmıştır.
- Sözibilir, M., Kutu, H. ve Yaşar, M.D. (2012). *Science education research in Turkey: A content analysis of selected features of published papers*. In D. Jorde ve J. Dillon (Eds). *Science Education Research and Practice in Europe: Retrospective and Prospective* (pp.341-374). Rotterdam: Sense Publishers.
- Sözibilir, M. Kutu, H. ve Yaşar, M.D. (2013). Türkiye’de kimya eğitimi araştırmalarının durumu ve eğilimler. M. Sözibilir (Ed). *Türkiye’de kimya eğitimi* (ss. 175-204). İstanbul: Türkiye Kimya Derneği Yayın No: 22

- Strayer, J. F. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research*, 15, 171-193.
- Syracuse Univeristy Libraries (2023). Data visualization with VOSViewer. 5/12/2023 tarihinde <https://researchguides.library.syr.edu/vosviewer> adresinden alınmıştır.
- Talbert, R. (2012). *Inverted classroom. Colleagues*, 9(1), 18-19.
- Teo, T. W., Tan, K. C. D., Yan, Y. K., Teo, Y. C., ve Yeo, L. W. (2014). How flip teaching supports undergraduate chemistry laboratory learning. *Chemistry Education Research and Practice*, 15(4), 550-567. <https://doi.org/10.1039/C4RP00003J>
- Toker, A. (2021). Yayım la veya yok ol! Rekreasyon yönetimi araştırmaları nereye gidiyor? Bibliyometrik bir değerlendirme. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 2107–2126.
- Topal, A. D., ve Akhisar, Ü. (2018). Ters yüz öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi: Mikroişlemci/mikrodenetleyiciler II dersinin uygulaması. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 1(2), 135-148. <https://doi.org/10.33400/kuje.461041>
- Torres Martín, C., Acal, C., El Honrani, M., ve Mingorance Estrada, ÁC. (2021). Impact on the virtual learning environment due to COVID-19. *Sustainability*, 13(582), 1-16. <https://doi.org/10.3390/su13020582>
- Tosun, C., Şenocak, E., ve Taşkesenligil, Y. (2021). Probleme dayalı öğrenmenin kimya eğitiminde kullanımına yönelik makalelerin bibliyometrik ve betimsel içerik analizleri. *Journal of Turkish Chemical Society Section C: Chemistry Education (JOTCSC)*, 6(2), 133-164. <https://doi.org/10.37995/jotcsc.926720>
- Tucker, B. (2012). *The Flipped Classroom: Online instruction at home frees class time for learning. Education Next*, 12(1), 82-83. December 2, 2023 tarihinde <https://www.educationnext.org/the-flipped-classroom/> adresinden erişilmiştir.
- Turan, Z., ve Göktaş, Y. (2015). Yükseköğretimde yeni bir yaklaşım: Öğrencilerin ters yüz sınıf yöntemine ilişkin görüşleri. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, (2), 156-164.
- Türk, Ö., ve Çimen, E. E. (2022). Matematik öğretmen adaylarının beceri temelli etkinlik geliştirmede kullanılan ters yüz edilmiş öğrenme modeline yönelik görüşleri. *Dijital Teknolojiler ve Eğitim Dergisi*, 1(2), 92-109. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7487540>
- Ulutaş, B., Sinem, Ü, Nurcan, O., Çelik, A., ve Akkuş, H. (2015). Türkiye’deki kimya eğitimi makalelerinin incelenmesi: 2000-2013. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 141-160.

- Ünal, S., Coştu, B. ve Ayas, A. (2010). Secondary schools students' misconceptions of covalent bonding. *Journal of Turkish Science Education*, 7(2), 3-29.
- Vaismoradi, M., Turunen, H., ve Bondas, T. (2013). Content analysis and thematic analysis: Implications for conducting a qualitative descriptive study. *Nursing ve Health Sciences*, 15(3), 398-405. <https://doi.org/10.1111/nhs.12048>
- van Alten, D. C., Phielix, C., Janssen, J., ve Kester, L. (2019). Effects of flipping the classroom on learning outcomes and satisfaction: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 28, 100281. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.05.003>
- Walsh, J. N., O'Brien, M. P., ve Costin, Y. (2021). Investigating student engagement with intentional content: An exploratory study of instructional videos. *The International Journal of Management Education*, 19(2), 100505. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2021.100505>
- Wang, K., ve Zhu, C. (2019). MOOC-based flipped learning in higher education: students' participation, experience and learning performance. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0163-0>
- Weaver, G. C., ve Sturtevant, H. G. (2015). Design, implementation, and evaluation of a flipped format general chemistry course. *Journal of Chemical Education*, 92(9), 1437-1448. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5b00316>
- Western Governors University (2020). What is constructivism. 29 Kasım 2023 tarihinde <https://www.wgu.edu/blog/what-constructivism2005.html> adresinden alınmıştır.
- World Population Reivew (n. d.). Internet speeds by country 2024. 20 Mayıs 2024 tarihinde <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/internet-speeds-by-country> adresinden alınmıştır.
- Yarım, M. A., Ada, Ş., Morkoç, S., ve Doğan Kurt, S. (2023). The effect of flipped classroom model on student achievement and motivation. *Interactive Learning Environments*, 1–12. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2220751>
- Yıldırım, T. (2020). Trends in PhD Theses in Turkish Chemistry Education (1999-2019). *Eurasian Journal of Educational Research*, 20(89), 201-240.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (5th ed.), Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, Ş. N., Sarsar, F., ve Çobanoğlu, A. A. (2017). Dönüştürülmüş sınıf uygulamalarının alanyazına dayalı incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(60), 76-86. <https://doi.org/10.17755/esosder.289652>

- Yu, L., Li, Y., Lan, Y., ve Zheng, H. (2023). Impacts of the flipped classroom on student performance and problem solving skills in secondary school chemistry courses. *Chemistry Education Research and Practice*, 24(3), 1025-1034. <https://doi.org/10.1039/D2RP00339B>
- Zainuddin, Z., Zhang, Y., Li, X., Chu, S. K. W., Idris, S., ve Keumala, C. M. (2019). Research trends in flipped classroom empirical evidence from 2017 to 2018: A content analysis. *Interactive Technology and Smart Education*, 16(3), 255-277.
- Zheng, L., Bhagat, K. K., Zhen, Y., ve Zhang, X. (2020). The effectiveness of the flipped classroom on students' learning achievement and learning motivation. *Journal of Educational Technology ve Society*, 23(1), 1-15.
- Zoller, U. (1990). Students' misunderstandings and misconceptions in college freshman chemistry (general and organic). *Journal of Research in Science Teaching*, 27(10), 1053-1065. <https://doi.org/10.1002/tea.3660271011>