

## Türkiye’de Biyoloji Alanındaki Kavram Yanılgıları ile İlgili Yapılan Makalelerin İçerik Analizi

ŞEYDA GÜL <sup>a</sup> ESRA ÖZAY KÖSE <sup>b</sup>

Geliş Tarihi: 21.03.2018 | Kabul Tarihi: 20.07.2018

**Öz:** Bu araştırmanın amacı, Türkiye’de 2000-2017 yılları arasında biyoloji eğitimi alanında yapılan ‘kavram yanılgıları’ ile ilgili araştırmaları bir içerik analizi yoluyla incelemektir. Bu amaç doğrultusunda, 2000-2017 yılları arasında Türkiye’de yayımlanan biyoloji ile ilgili kavram yanılgıları çalışmalarından 74 çalışma incelenmiştir. Makalelerin incelenmesinde Gül ve Sözbilir (2015) tarafından biyoloji eğitimi araştırmalarına uygun olarak düzenlenen makale sınıflama formundan yararlanılmıştır. Buna göre, araştırmacılar tarafından makaleler bu form yardımıyla içerik analizine tabi tutulmuş ve elde edilen veriler bir veri tabanına kaydedilmiştir. Çalışma sonucunda biyoloji eğitimindeki kavram yanılgıları araştırmalarında 2004-2005 yıllarında çalışmaların diğer yıllara göre çok fazla olduğu, kavram yanılgılarının çevre/ekoloji ve hücre konularında daha çok araştırıldığı, yöntem olarak daha çok nicel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı, örneklem grubu olarak daha çok lisans öğrencilerinin tercih edildiği ve örneklem büyüklüğünün çoğunlukla 101-300 kişi arasında değiştiği, çalışmalarda çoğunlukla başarı testleri ve alternatif değerlendirme araçlarının kullanıldığı, veri analiz yöntemi olarak nicel veri analizlerinin ön planda olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Biyoloji eğitimi, kavram, kavram yanılgıları, makale, içerik analizi.

<sup>a</sup> Atatürk Üniversitesi KKEF Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü  
seydagul@atauni.edu.tr

<sup>b</sup> Atatürk Üniversitesi KKEF Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

## A Content Analysis of Misconception Articles towards Biology Subjects in Turkey

**Abstract:** This research aims at examining with a content analysis the biology education research articles relating “misconceptions” published in Turkey during 2000-2017 years. For this aim, 74 types of research on misconceptions were examined. Paper Classification Form prepared by Gul and Sozbilir (2015) was utilized in this research. The data were categorized in SPSS 20.0 program and submitted in a descriptive manner. The findings showed that more researches on misconceptions were implemented during 2004-2005 years and also in environment/ecology, and the cell. Additionally, it was founded that quantitative research methods were mostly preferred. Undergraduate students were mostly studied and the sample size mostly varied between 101-300 and also, commonly used data collection tool included; achievement tests and alternative evaluating tools. Besides, the data analyzes method commonly used were quantitative data analyses.

**Keywords:** Biology education, concept, misconceptions, article, content analysis.

© Gül, Şeyda & Özay Köse, Esra. “Türkiye’de Biyoloji Alanındaki Kavram Yanılgıları ile İlgili Yapılan Makalelerin İçerik Analizi.” *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 15 (2018), 499-521.

## Giriş

Ülkemizde 1997’de YÖK Yürütme Kurulunun aldığı kararla uygulamaya konulan “Eğitim Fakültelerinde Yeniden Yapılanma” girişimi alan eğitiminde daha fazla makale, bildiri, proje vb. çalışmaların yapılmasını beraberinde getirmiştir. Eğitim ve öğretim uygulamalarını şekillendirmede önemli bir rolü bulunan eğitim araştırmalarının sayısında son yıllarda büyük bir artış olduğu gözlenmektedir. Yayınlanan bu çalışmalardan bazıları eğitim reformlarının temelini oluştururken, bir kısmı da literatürü gözden geçirme yoluyla önceki yapılan araştırma sonuçlarının güvenilirliğini test etmektedir (Karadağ, 2009). Yapılan bu çalışmalar sonuç itibarıyla eğitim sisteminin kalitesini ve işlevselliğini arttırmaya yöneliktir (Göktaş vd., 2012).

Özellikle fen eğitimine yönelik yapılan bilimsel araştırmaların bu alana yapacağı katkıyla bu araştırmaların niteliği ve niceliği birbiriyle yakından ilişkilidir (Bacanak, Değirmenci, Karamustafaoglu ve Karamustafaoglu, 2011). Fakat günümüzde her konu ile ilgili birbirinden bağımsız çok sayıda çalışma yapılmaktadır. Bu nedenle yapılan araştırmaların niteliğine ve niceliğine ait bilgilerin sorgulanması, bu çalışmaların kalitesini ortaya koyması açısından büyük bir önem taşıdığı gibi o alanla ilgili diğer araştırmacılar için önemli ve açıklayıcı bilgiler içermektedir (Bacanak vd., 2011). Bununla birlikte fen eğitimi alanında yapılan araştırmalarının belirli aralıklarla incelenip düzenlenerek eğilimlerin belirlenmesi, ilgili alanda çalışma yürütmek isteyen bilim insanlarına ışık tutması açısından önemlidir (Çiltaş, Güler ve Sözbilir, 2012). Bu da söz konusu araştırmaların bir içerik analizi ile incelenmesini gerekli kılmaktadır.

Türkiye’de içerik analizine yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde özellikle fen eğitimi alanında birçok çalışmanın yapıldığı görülmektedir (Bacanak ve diğerleri, 2011; Balcı, 2004; Çalık, Ünal, Coştu ve Karataş, 2008; Doğru, Gençosman, Atalkın ve Şeker, 2012; Erdoğan, Marcinkowsky ve Ok, 2009; Evrekli, İnel, Deniz ve Balım, 2011; Güneş, 2018; Karamustafaoglu,

2009; Sozibilir ve Kutu, 2008; Sözbilir, Kutu ve Yaşar, 2013; Tutar, Kurt ve Karamustafaoğlu, 2017; Ünlü, Sever ve Akpınar, 2011). Ayrıca, ülkemizde son yıllarda hakemli dergilerde yayınlanan biyoloji eğitimi ile ilgili çeşitli çalışmaların ve tezlerin içeriğine yönelik çeşitli çalışmalar da mevcuttur (Altınışik, 2015; Köse, Çetin ve Yünkül, 2018; Erdoğan, Marcinkowsky ve Ok, 2009; Erdoğan, Uşak ve Bahar 2013; Gül ve Sözbilir, 2015; Gül ve Sözbilir, 2016; Köse, Gül ve Konu, 2014; Umdu-Topsakal, Çalık ve Çavuş, 2012; Ünlü, Sever ve Akpınar, 2011). Bununla beraber biyoloji eğitimi alanındaki araştırma makalelerinin incelendiği en kapsamlı çalışmalar Gül ve Sözbilir (2015, 2016) tarafından ulusal ve uluslararası yayın yapan dergilerin incelenmesine yönelik yapılmış olup, doğrudan biyoloji alanındaki kavram yanlışları ile ilgili araştırma makalelerinin incelenmesine yönelik alan yazında bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Kavram yanlışları çok küçük yaşlardan itibaren hayatın her safhasında karsımıza çıkabilen bir eğitim sorunudur. Yapılan araştırmalar göstermiştir ki öğretmenlik yapan kişiler bile uzman olmalarının beklendiği konularda kavram yanlışlarına sahiptirler. Kavram yanlışlarının oluşma süreci çok geniş bir zamana yayıldığı için oluşma sebepleri dikkatlice incelenmeli, eğitimin her aşamasında bunların tespiti ve giderilmesi için tedbirler alınmalıdır. Bir sorunun tam olarak çözümü için evvela sorunun kaynaklarının araştırılıp öğrenilmesinin gerekliliği tartışmasız bir gerçektir (Şeker, 2010).

Çeşitli araştırmacıların kavram yanlışları ile ilgili tanımları mevcuttur. Fen eğitiminde genel olarak öğrencilerin anlatılan konularda bahsedilen bilgiler hakkında yanlış anlama, görüş ve bilgilere sahip olmalarına kavram yanlışlığı denilmiştir (Morgil, Erdem ve Yılmaz, 2003). Kavram yanlışları, kişisel tecrübeler sonucu oluşmuş, bilimsel doğrulara zıt olan, bilim tarafından gerçekliği doğrulanmış kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyen bilgiler olarak açıklanmıştır (Yürük, Çakır ve Geban, 2000). Ayrıca kavram yanlışları, geleneksel öğretim yöntemlerine dirençli, sabit ve yaygın olarak bilimsel kavram-

larla zıt fikirlerdir (Gülev, 2008). Şeker (2010)’ in çalışmasından aktarıldığına göre; kavram yanılgıları daha çok kişisel tecrübeler sonucu meydana gelmiş bilimsel doğrular ve düşüncelere zıt, anlamlı öğrenmeyi engelleyen bilgilerdir.

Kavram yanılgılarının bir eğitim sorunu olduğu düşünülmesiyle; hakemli dergilerde biyoloji eğitiminde kavram yanılgıları ile ilgili yayınlanan makalelerin birçok ölçüt açısından incelenmesine yönelik yapılacak bir çalışmanın sonuçlarının araştırmacılara ve akademisyenlere önemli bilgiler sunacağı düşünülmektedir. Belirtilen gerekçe çerçevesinde bu çalışmada, ülkemizde yayın yapan hakemli dergilerde biyoloji eğitimi alanındaki kavram yanılgıları ile ilgili yayınlanan araştırma makalelerini tespit etmek ve bu araştırmaları belli ölçütler açısından incelemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmaya çalışılmıştır:

1. Biyoloji eğitimi alanında kavram yanılgıları ile ilgili çalışmaların 2000-2017 yıllarına göre dağılımı nasıldır?
2. Biyoloji eğitimi alanında kavram yanılgıları ile ilgili 2000-2017 yılları arasında sıklıkla çalışılan konuların dağılımı nasıldır?
3. Biyoloji eğitimi alanında kavram yanılgıları ile ilgili 2000-2017 yılları arasında yapılan çalışmalarda sıklıkla kullanılan araştırma yöntemleri nelerdir?
4. Biyoloji eğitimi alanında kavram yanılgıları ile ilgili 2000-2017 yılları arasında yapılan çalışmalarda sıklıkla kullanılan veri toplama araçları nelerdir?
5. Biyoloji eğitimi alanında kavram yanılgıları ile ilgili 2000-2017 yılları arasında yapılan çalışmalarda sıklıkla kullanılan örneklem ve örneklem büyüklüğü nedir?
6. Biyoloji eğitimi alanında kavram yanılgıları ile ilgili 2000-2017 yılları arasında yapılan çalışmalarda sıklıkla kullanılan veri analiz yöntemleri nelerdir?

## Yöntem

Çalışma bir doküman inceleme çalışmasıdır. Doküman incelemeleri genel olarak nitel araştırmalar arasında sayılmaktadır. Doküman incelenmesinde temel amaç, araştırılması hedeflenen olay ya da olgular hakkında yazılı bilgi içeren kaynakların ayrıntılı biçimde analiz edilmesidir. Doküman incelemesi, özellikle derinlemesine görüşme ve kapsamlı gözlem yapmanın olanaklı olmadığı durumlarda tek başına bir araştırma yöntemi olarak kullanılabilir (Şimşek vd., 2008). Bu çalışmada dokümanların incelenmesinde içerik analizi tekniğinden yararlanılmıştır.

İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Betimsel analizde özetlenen ve yorumlanan veriler, içerik analizinde daha derin bir işleme tabi tutulur ve betimsel analizde fark edilemeyen kavram ve temalar bu analiz sonucu keşfedilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu bağlamda araştırma kapsamında incelenen makalelerin detaylı bir analizi yapılmış ve farklı kategoriler altında incelenmiştir.

### Çalışmanın Kapsamı ve Süreci

Bu araştırmada 2000-2017 yılları arasında Türkiye’de yayımlanan biyoloji ile ilgili kavram yanlışları çalışmalarından 74 çalışma incelenmiştir. Bu çalışmaların seçiminde amaçlı örneklem seçimi kullanılmıştır. Bu bağlamda araştırmanın verilerine yurtiçinde yürütülen, tam metin yayın yapan, Türkçe basılmış ve çalışmaların doğrudan biyolojideki kavram yanlışları ile ilgili bulguları, sonuç ve önerileri içeriyor olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca seçilen bu çalışmalar genel olarak kavram yanlışlığı tespitine yönelik olmakla birlikte bazıları kavram yanlışlarının belli yöntem ve tekniklerle giderilmesi türünden çalışmalardır.

### Veri Toplama Aracı

Çalışmada veri toplamak amacıyla Gül ve Sözbilir (2015) tarafından biyoloji eğitimi araştırmalarına uygun olarak düzen-

lenen makale sınıflama formundan yararlanılmıştır. Makale sınıflama formu; makalenin künyesi, alanı, yöntemi, veri toplama araçları, örnekleme ve örneklem büyüklüğü ve veri analiz yöntemleri şeklinde altı bölümden oluşmaktadır.

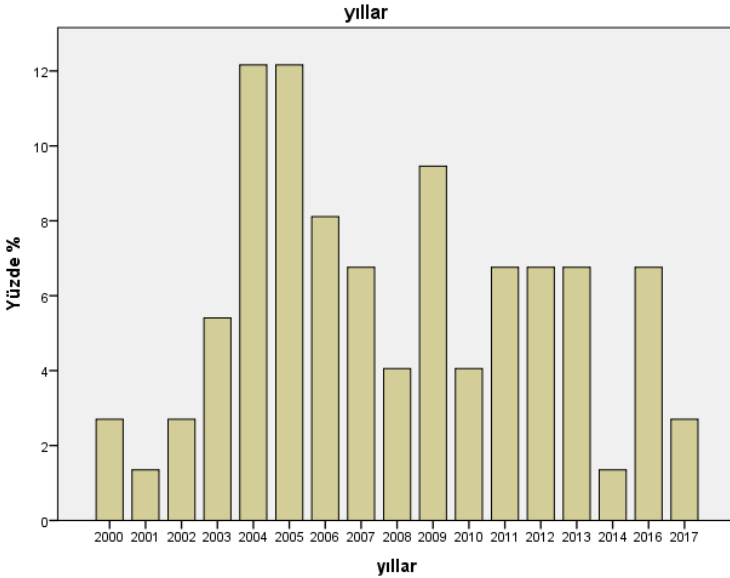
### Verilerin Analizi

Çalışmada elde edilen makaleler, güvenilir bir şekilde sınıflandırılabilmesi için her iki araştırmacı tarafından birlikte incelenmiştir. Daha sonra incelenerek makale sınıflama formuna aktarılan makalelerden elde edilen veriler bir veri tabanına kaydedilmiştir. Veri tabanından alınan veriler son düzeltmelerin yapılabilmesi amacıyla öncelikle Microsoft Excel’e aktarılmış ve daha sonra SPSS 20.0 istatistik programı ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular betimsel istatistiki yollarla grafik, yüzde ve frekans tabloları yardımıyla görselleştirilmiştir.

### Bulgular

Biyoloji eğitimi alanında kavram yanılguları ile ilgili çalışmaların 2000-2017 yıllarına göre dağılımı Şekil 1’de verilmiştir.

Şekil 1. Çalışmaların 2000-2017 yıllarına göre dağılımı



Türkiye’de 1997 yılından itibaren özellikle Eğitim Fakülte-leri’nde yürürlüğe sokulan yeniden yapılanma girişimiyle birlikte, biyoloji eğitimi alanında yapılan çalışmalara da literatürde ağırlıklı yer verilmeye başlanmıştır (Gül ve Sözbilir, 2015). Şekil 1’de görüldüğü gibi 2000-2002 yılları arasında kavram yanlışları ile ilgili yayınlar az sayıda olmakla birlikte, bu yıllardan itibaren kavram yanlışları ile ilgili çalışmalarda bir artış başlamıştır. Ayrıca 2005 yılına kadar düzenli bir artış gösteren yayın sayısının 2004-2005’te zirve yaptığı ve daha sonra 2008 yılına kadar bir miktar düşüş gösterdiği görülmektedir. Benzer bulgular Sozbilir ve Kutu (2008) ve Gül ve Sözbilir, (2015, 2016) tarafından yapılan çalışmayla da desteklenmektedir. Öte yandan Şekil 1’de verilen grafiğe ait yüzde değere bakıldığında bu durum açıkça görülmekte ve 2004-2005’de kavram yanlışları çalışmalarının (%12.2) zirveye ulaştığı, bu tarihten itibaren ise yıllara göre değişimler olduğu görülmektedir. Yayınlarda bu dönemlerde görülen artışın sebebi, Türkiye’de son dönemlerde uluslararası dergilerin sayısının artmasından ve atama ve yükseltme için uluslararası dergilerde yayınlanmış araştırma makalesi zorunluluğundan kaynaklanmış olabilir.

Biyoloji eğitimi alanında kavram yanlışları ile ilgili 2000-2017 yılları arasında sıklıkla çalışılan konuların dağılımı Tablo 1’de görülmektedir.

**Tablo 1. Kavram yanlışları ile ilgili sıklıkla çalışılan konuların dağılımı**

Konular	<i>f</i>	%
Canlı kimyası	4	5.4
Hücre	22	29.7
Genetic	8	10.8
Evrin	1	1.3
Biyolojik çeşitlilik	8	10.8
Bitki yapı ve işlevi	3	4.1
Hayvan yapı ve işlevi	6	8.1
Çevre/ekoloji	19	25.6



Diğer	4	5.4
Toplam	74	100

Biyoloji eğitimi alanında kavram yanılgıları ile ilgili sıklıkla çalışılan konuların hücre (%29.7) ve çevre/ekoloji (%25.6) olduğu görülmektedir. Ayrıca, genetik (%10.8), biyoçeşitlilik (10.8), hayvan yapı ve işlevi (%8.1), evrim (%1.3) ve diğer (%5.4) alanında da bir takım kavram yanılgılarıyla ilgili çalışmalar yapılmıştır. Diğer alan olarak değerlendirilen çalışmalar ise ders kitaplarında genel olarak tespit edilen kavram yanılgılarına yönelik çalışmaları içermektedir.

Tablo 2’de Türkiye’de biyoloji eğitiminde kavram yanılgıları alanında yapılan çalışmalarda sıklıkla kullanılan araştırma yöntemleri gösterilmektedir. Tablo 2 incelendiğinde çalışmaların büyük çoğunluğunda nicel (%50), kalanların büyük çoğunluğunda nitel araştırma desenlerinin (%41.8) kullanıldığı, karma yöntemlere (%8.1) çok daha az yer verildiği görülmektedir.

**Tablo 2. Kavram yanılgıları ile yapılan çalışmalarda sıklıkla kullanılan araştırma yöntemleri**

Yöntem	f	%
Nicel	37	50
Nitel	31	41.8
Karma	6	8.1
Toplam	<b>74</b>	<b>100</b>

Bu bulgu kavram yanılgıları çalışmaları açısından beklenen bir durumdur. Benzer bir şekilde, Gül ve Sözbilir (2015, 2016), biyoloji eğitimi araştırmalarında yarı deneysel araştırma yöntemlerinin yaygın bir şekilde kullanıldığını arz etmiştir. Baki, Güven, Karakaş, Akkan ve Çakıroğlu (2011), Çalık ve diğerleri (2008), Doğru ve diğerleri (2012), Göktaş ve diğerleri (2012)’nin çalışmasında da tarama ve betimsel desenlerin en fazla kullanıldığına yönelik benzer bulgular elde edilmiştir. Türkiye’de yapılan çalışmalarda karma araştırma desenlerine yeterince yer

verilmediği daha önce yapılan çalışmalarla da desteklenmektedir (Çiltaş, Güler ve Sözbilir, 2012, Göktaş ve diğerleri, 2012; Gül ve Sözbilir, 2015).

Tablo 3’de Türkiye’de biyoloji eğitiminde kavram yanlışlıkları ile ilgili yapılan çalışmalarda sıklıkla kullanılan veri toplama araçları gösterilmektedir. Bir çalışmada birden fazla veri toplama aracı kullanıldığından, sonuçlar % değerler dikkate alınarak sunulmuştur.

**Table 3. Kavram yanlışlıkları ile yapılan çalışmalarda sıklıkla kullanılan veri toplama araçları**

Veri toplama araçları	f	%
Anketler	14	18.9
Başarı testleri	40	54
Görüşmeler	18	24.3
Gözlemler	2	2.7
Alternative değerlendirme araçları	19	25.6
Dökümanlar	6	8.1

Tablo 3 incelendiğinde, biyoloji eğitiminde kavram yanlışlıkları alanında yapılan çalışmalarda sıklıkla kullanılan veri toplama aracı olarak sırasıyla başarı testleri (%36.5), alternatif değerlendirme araçları (%25.6) ve görüşme (%24.3) ilk sıralarda yer aldığı görülmektedir. En az kullanılan veri toplama aracının gözlem (%2.7) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer bulgulara Gül ve Sözbilir (2015, 2016) ile Yalçınkaya ve Özkan (2012)’nin çalışmasında da ulaşılmıştır. Türkiye’de nitel araştırmalara daha az yer verildiğinden, görüşme ve gözlem gibi değerlendirme araçları çok daha az sayıda kullanılmaktadır. Ancak nitel veri toplama aracı olarak yapılandırılmış görüşmelerin daha fazla kullanıldığı Sözbilir ve Kutu (2012)’nin çalışmasında da ortaya konulmuştur.

Tablo 4 incelendiğinde Türkiye’de biyoloji eğitiminde kavram yanlışlıkları ile ilgili yapılan çalışmalarda üzerinde çalışılan örneklemeler görülmektedir.

**Tablo 4. Sıklıkla çalışılan örneklem tipi**

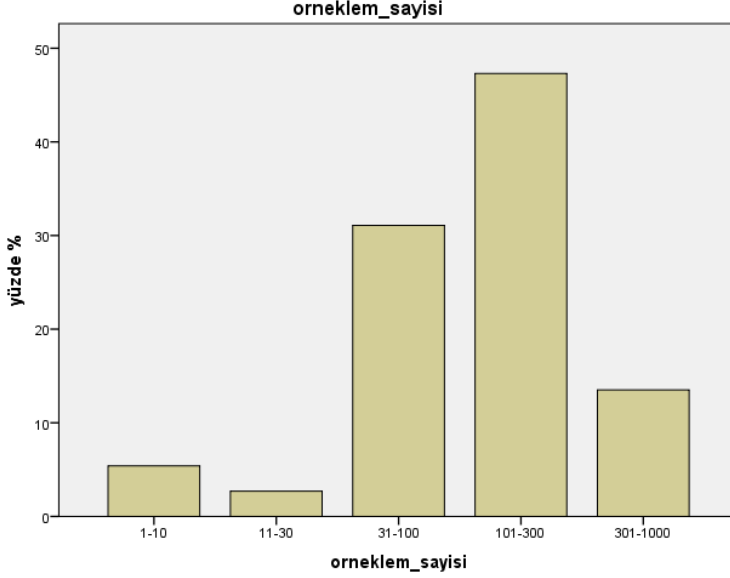
Örneklem	f	%
Okul öncesi	1	1.3
İlköğretim (1-5)	5	6.7
İlköğretim(6-8)	16	21.6
Orta öğretim (9-12)	20	27
Lisans	33	44.5
Lisansüstü	0	0
Öğretmenler	1	1.3
Yöneticiler	0	0
Veliler	0	0
Diğer	6	8.1

Tablo 4 incelendiğinde, araştırmacıların çoğunlukla lisans seviyesinde (%44.5) öğrenciler ile ortaöğretim öğrencileri (%27) ve ilköğretim ikinci kademe (%21.6) öğrencilerini tercih ettikleri, diğer örneklem gruplarını daha az kullandıkları görülmektedir. Bu bulgular, araştırmacıların söz konusu örneklem gruplarına ulaşma imkânlarının daha fazla olmasından kaynaklanabilir.

Gül ve Sözbilir (2015)’in çalışmasına benzer şekilde, örneklem düzeyi incelenirken birden fazla örneklem düzeyi bulunan makalelerde veriler toplanırken kodlama işlemi her örneklem düzeyi için yeniden yapılmıştır. Örneğin bir yayında hem öğrenci hem de öğretmenler örneklem olarak seçilmişse; her iki grup için ayrı kodlama yapılmıştır. Bu durumda, incelenen toplam makale sayısı değil incelenen özelliğe uygun toplanan verilerin sayısı dikkate alınarak analiz edilmiştir.

Şekil 2’de Türkiye’de biyoloji eğitiminde kavram yanılgıları ile ilgili yapılan çalışmalarda üzerinde çalışılan örneklem sayıları görülmektedir.

Şekil 2. Sıklıkla çalışılan örneklem sayısı



Çalışmada Şekil 2’de sıklıkla çalışılan örneklem büyüklüğü incelendiğinde ise araştırmacıların çoğunlukla 101-300 (%47.2) ve 31-100 (%31) kişiden oluşan örneklem gruplarıyla çalıştıkları belirlenmiştir. Bununla birlikte araştırmacıların 1-10 (5.4%) ve 301-1000 (13,5 %) sayıdaki örneklem gruplarını daha az tercih ettikleri görülmektedir. Araştırmacıların 1-10 arası örneklem grubunu çok az kullanmaları, az sayıda örneklemin kullanıldığı nitel çalışmaları daha az tercih etmelerinden kaynaklanabilir.

Tablo 5 incelendiğinde ise Türkiye’de biyoloji eğitimi alanında yapılan çalışmalarda çok çeşitli analiz yöntemlerinin olduğu görülmektedir. Bununla beraber, betimsel istatistik analizlerinin olduğu (%66.2) ve bunu kestirimsel istatistik analizlerinin (%21.6) takip ettiği görülmektedir. Bununla birlikte nitel veri analiz yöntemlerinden içerik ve betimsel analizinde eşit miktarda (%31) olduğu görülmektedir.

**Tablo 5. Sıklıkla çalışılan analiz yöntemleri**

<i>Analiz yöntemleri</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Nicel veri analizi (betimsel)	49	66.2
Nicel veri analizi (kestirimsel)	16	21.6
Nitel veri analizi (içerik analizi)	23	31
Nitel veri analizi (betimsel analiz)	23	31

### **Sonuç ve Tartışma**

Bu çalışma biyoloji eğitiminde kavram yanılgılarını belirlemeye ve gidermeye yönelik yapılan çalışmaların genel bir değerlendirilmesini yapmayı amaçlamıştır. Bu amaca uygun olarak 2000-2017 yıllarını kapsayan süreçte, Türkiye’de tam metin yayın yapan, Türkçe basılmış ve çalışmaların doğrudan biyolojideki kavram yanılgıları ile ilgili bulguları, sonuç ve önerileri içeren 74 makale çeşitli açılardan incelenmiştir. Söz konusu çalışmalar incelenirken; makalenin kimliği, konuların dağılımı, yöntem, veri toplama araçları, örneklem ve örneklem büyüklüğü ile veri analiz yöntemleri boyutları dikkate alınarak içerik analizine tabi tutulmuştur.

Çalışmada, 2005 yılına kadar sabit bir artış gösteren yayın sayısının 2004-2005’te zirve yaptığı görülmektedir. 2005 yılından itibaren başka alanlarda yapılan çalışmalardaki (Sert, Kurtuluş, Akın ve Seferoğlu, 2012; Gül ve Sözbilir, 2015; Yalçınkaya & Özkan, 2012) makale sayısında da görülen bu artışın, eğitim fakültelerinde başlayan yeniden yapılanmayla birlikte Türkiye’de biyoloji eğitimi araştırmalarının da ön plana çıkmaya başladığının göstergesi olduğu düşünülebilir.

Araştırmacıların sıklıkla çalıştığı biyoloji konuları incelendiğinde, hücre ve çevre/ekoloji konusunun ilk sıralarda yer aldığı görülmektedir. Hücre konusu temel bir konu olup birçok alt konuyu içerdiğinden kavram yanılgısı fazla olan konulardan olması çok çalışıldığını düşündürülebilir. Aydoğan ve Köksal (2017) de yapmış olduğu incelemede benzer sonuca ulaşmıştır. Çevre ve ekoloji konusu çoğu zaman farklı bir disiplin alanı

olarak ele alındığından, biyoloji eğitimi alanı dışında farklı araştırmacılar tarafından da üzerinde çalışılabilmektedir. Dolayısıyla bu durum, çevre ve ekoloji konusunda yapılan makale sayısının da fazla olmasına sebep olmuş olabilir. Ayrıca evrim ve bitki yapı ve fonksiyonları konularının çok az çalışıldığı görülmektedir. Bitki yapı ve fonksiyonları konusunun en az çalışılan konulardan biri olarak karşımıza çıkmasının sebebi bu konuda daha az öğrenme gücünü çekilmesi ve dolayısıyla bu konu ile ilgili daha az sayıda çalışma yapılmasından kaynaklanabilir. Zira literatürde de biyoloji eğitimi ile ilgili olarak fotosentez (Haslam ve Treagust, 1987; Köse, Ayas ve Taş, 2003), osmoz-difüzyon (Odom, 1995; Yıldırım, Nakiboğlu ve Sinan, 2004), hücre bölünmeleri (Dikmenli, 2010), ekoloji (Groves ve Pugh, 1999), evrim (Wescott ve Cunningham, 2005; Meir, Perry, Herron ve Kingsolver, 2007) sistemler (Reiss ve Tunnicliffe, 2001; Michael ve diğerleri, 2002; Pelaez, Boyd, Rojas ve Hoover, 2005; Gül, 2011) ve genetik (Saka, Cerrah, Akdeniz ve Ayas, 2006; Sebitosi, 2007) konularında öğrenme gücünü çekildiği ve bu konularda kavram yanlışlarının olduğunu ortaya koyan araştırmalar vardır

Çalışmada fotosentez gibi bitkilerle ilgili olan bazı konular farklı başlıklar altında ele alındığından, bitki yapısı ve işlevi konusunun daha az çalışılmış olarak karşımıza çıkması da doğaldır. Evrim konusu ise, her ne kadar öğrenilmesinde güçlüklerle karşılaşılacak bir konu olsa da ülkemizde kültürel ve dinsel nedenlerden dolayı çok fazla kabul görmeyen bir konu olması itibarıyla araştırmacıların da üzerinde çok fazla çalışma yapmaktan çekindiği bir konu olarak düşünülebilir.

Araştırmacılarının sıklıkla çalıştığı araştırma yöntem ve desenleri incelendiğinde, nicel araştırmaların ilk sırada yer aldığı, nitel araştırmanın niceli takip ettiği ve karma araştırma desenlerinin ise daha az tercih edildiği görülmektedir. Benzer bulgular birçok araştırmayla da ortaya konulmuştur (Baki ve diğerleri, 2011; Çalık ve diğerleri, 2008; Erdoğan, Marcinkowsky ve Ok, 2009; Çiltaş, Güler ve Sözbilir, 2012; Göktaş ve

diğerleri, 2012; Gül ve Sozbilir, 2015). Buna göre nicel yöntemlerin sık kullanılması; nicel araştırma deseninin çalışma sonuçlarını genelleme, geniş örneklemlere ulaşma, zaman ve maliyet bakımından sağladığı avantajlardan kaynaklanabilir (Göktaş ve diğerleri, 2012). Çalışmada, nicel araştırma deseninin aksine nitel ve karma yöntemlere daha az yer verilmesinin sebebi ise Saban ve diğerleri (2010)’nin ifade ettiği gibi, akademisyenlerin nitel araştırma metodolojisine ilişkin sahip oldukları bilgi, beceri ve tutumlarıyla doğrudan ilişkili olabilir. Ayrıca özellikle nitel çalışmalarda uygun örnekleme ulaşma zorluğu, doğal ortamda çalışmayı gerektirmesi, derinlemesine araştırma yapma zorunluluğu, gerek uygulamasının gerekse analiz sürecinin zaman alıcı olması araştırmacıların nicel araştırma desenlerini daha fazla tercih etmesine neden olmuş olabilir. Bu nedenle, özellikle lisansüstü düzeyde verilen derslerde nitel araştırma konularına daha fazla yer verilmesi, araştırmacıların bu konudaki eksikliklerinin giderilmesi ve araştırma sürecinde karşılaşılabilecekleri zorlukların giderilmesi konusunda faydalı olabilir.

Türkiye’deki biyoloji eğitimi araştırmacılarının çalışmalarında sıklıkla kullandıkları veri toplama araçları sunulmuştur. Buna göre veri toplama aracı olarak, başarı testlerinin daha fazla tercih edildiği görülmektedir. Bu durum araştırmacıların nicel araştırmaları sıklıkla kullanmalarının yanında, tek bir veri toplama aracı kullanarak çalışmayı farklı boyutlar açısından ele alarak yürütmeyi daha az tercih ettiklerini düşündürülebilir. Ancak çalışma bulgularının geçerliliğini ve güvenilirliğini artırmak ve daha doğru ve tutarlı sonuçlara ulaşmak adına araştırmacıların birden fazla veri toplama aracını kullanmayı tercih etmesi gerektiği unutulmamalıdır. Çalışmada ayrıca, özellikle Likert tipi anketlerin kullanılması araştırmacıların kısa zamanda daha fazla veri elde etme isteğinden kaynaklanabilir. Çalışmada görüşme, alternatif değerlendirme araçları da başarı testlerinden sonra en çok kullanılan veri toplama araçları olduğu görülmekte olup gözlemin çok az kullanıldığı da tespit edilmiştir. Bu durumun ortaya çıkmasında araştırmacıların tercih ettikleri

araştırma deseninin ve bu araçların hazırlama ve uygulama süreçlerinin daha fazla uğraş ve uzmanlık gerektirmesinin önemli bir yeri vardır.

Araştırmacıların büyük çoğunluğunun çalışmalarında örneklem olarak lisans öğrencilerini tercih ettikleri görülmektedir. Farklı çalışmalarla da (Çiltaş, Güler ve Sözbilir, 2012; Doğru ve diğerleri, 2012; Gökteş ve diğerleri, 2012; Gülbahar ve Alper, 2009; Gül ve Sozbilir, 2015; Saban ve diğerleri, 2010) desteklenen bu bulgu araştırmacıların çoğunlukla lisans öğrencilerinin derslerini yürütüyor olması ve dolayısıyla örnekleme ulaşma kolaylığından kaynaklanabilir. Köse, Gül ve Konu (2014) ile Gül ve Sözbilir (2015)'in çalışmalarında araştırmacıların çoğunlukla kolay ulaşılabilir örnekleme tercih ettikleri yönünde elde ettikleri bulgular, bu çalışmanın bulgularının sebebine ilişkin durumu açıkça ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, biyoloji eğitiminin daha geniş bir tabana yayılabilmesi, geliştirilmesi, ortaya çıkan problemlerin farklı boyutlarda ele alınabilmesi için araştırmacılara öğretim üyeleri, veliler, yöneticiler, lisansüstü öğrenciler, okul öncesi öğrencileri, öğretmenler gibi farklı örneklemler üzerinde de çalışma yapmaları önerilmektedir. Çalışmada ayrıca ilköğretim I ve II. kademedeki ziyade ortaöğretim örnekleminin daha fazla tercih edildiği görülmektedir. Bu durum ortaöğretimde biyoloji temelli konuların daha fazla ve detaylı olarak yer almasından kaynaklanabilir.

Çalışmada sıklıkla çalışılan örneklem büyüklüğü ile ilgili olarak çok fazla sayıda örnekleme çalışmadığı, araştırmacıların çoğunlukla 101-300 (%47,2) ve 31-100 (%31) kişiden oluşan örneklem gruplarıyla çalıştıkları belirlenmiştir. Bununla birlikte araştırmacıların 1-10 (%5,4) ve 301-1000 (%13,5) sayıdaki örneklem gruplarını daha az tercih ettikleri görülmektedir. Benzer çalışmalarla da desteklenen bu bulgu (Baki ve diğerleri, 2011; Gökteş ve diğerleri, 2012; Gül ve Sözbilir, 2015)'nin çalışmasıyla da desteklenmektedir. Bunun nedenleri arasında daha az sayıda örnekleme ihtiyaç duyulan nicel deneysel çalışmaların sıklıkla kullanılması, az sayıda gruptan daha kısa sürede veri



toplanması veya elde edilen verilerin daha kısa sürede analiz edilip değerlendirilmesi gösterilebilir.

Araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda çoğunlukla nicel betimsel analiz yöntemlerinin kullanıldığı, nitel analiz yöntemlerinin ise bunu takip ettiği görülmektedir. Bu durum betimsel analizlerin popülerliğini günümüzde de devam ettirdiğinin bir göstergesi olarak düşünülebilir. Ayrıca, biyoloji eğitimi araştırmacılarının değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkisini belirlemekten ziyade varolan durumu ortaya koymaya yönelik çalışmaları daha fazla tercih ettiklerinin bir göstergesi olarak düşünülebilir. Zira betimsel çalışmalar, bir birey veya grubu karakterize etmek için sayıları kullanarak varolan durumu ortaya koymayı amaçlar (McMillan ve Schumacher, 2009). Çalışmada nitel analiz yöntemlerinden ise gerek içerik analizi gerekse betimsel analizlere sıklıkla başvurulduğu görülmektedir. Benzer bulgular farklı çalışmalarla da ortaya konulmuştur (Erdem, 2011; Göktaş ve diğerleri, 2012; Gül ve Sözbilir, 2015).

Çalışmada elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde bu çalışmanın biyoloji eğitimi araştırmacılarına ve ileride benzer araştırma yapacak olan diğer akademisyenlere rehber olacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda araştırmadan elde edilen bulgular dâhilinde aşağıdaki önerilerin yapılması uygun görülmektedir. Buradan hareketle;

Yapılan çalışmaların örnekleme incelendiğinde ilköğretim 1. basamağa yönelik az çalışmanın yapıldığı görülmüştür. Kavram yanılgılarının eğitimin ilk basamaklarında oluştuğu gerçeği düşünüldüğünde ilköğretim 1. basamağa yönelik daha fazla çalışma yapılabilir.

Bu araştırma sadece Türkiye’deki çalışmalarla sınırlandırılmıştır. Yeni çalışmalarda kavram yanılgısı ile ilgili Türkiye’de ve yurt dışında yapılan araştırmalar, kavramın içerik öğeleri yönünden karşılaştırılarak incelenebilir. Çalışma kapsamında yaygın biçimde araştırılan konuların arasında çevre ve ekoloji, hücre, hayvan yapı ve fonksiyonları gibi konuların baskın ol-

duğu ortaya çıkmıştır. Buna göre elde edilen bulgular göstermektedir ki özellikle evrim gibi literatürde de öğrenme zorluğu çekilen konular tespit edilerek bu konulara yönelik daha fazla çalışmanın yapılması gerekli görülmektedir.

Bulgular biyoloji eğitimi alanında yapılan çalışmaların büyük bir bölümünde nicel araştırma desenlerinin ve temel istatistik yöntemlerinin sıklıkla kullanıldığını göstermektedir. Bilindiği gibi nicel araştırmalar olabildiğince yansız ve nesnel bir yöntemi temel aldığı için öznel ya da duyarlı ayrıntıların bulunması konusunda bazen çok da yeterli olamamaktadır. Bilimsel araştırmalarda yeniliklerin her türlü boyutuyla ortaya konulması için derinlemesine çözümlenmelerin yapılması gerekmektedir (Şimşek ve diğerleri, 2009). Ayrıca, Gülbahar ve Alper (2009)'un ifade ettiği gibi nicel ve nitel araştırma desenlerinin farklı üstünlükleri olduğu ve birlikte kullanıldığında ortaya çıkan sonuçların daha güvenilir olacağı artık kanıtlanmış ve kabul görmüş bir gerçektir. Bu nedenle ileride yapılacak çalışmalarda ileri istatistik tekniklerine ve nitel ve karma yöntemlere daha fazla ağırlık verilmeli ve araştırmacıların bu yöntemlerle ilgili daha fazla bilgi sahibi olmaya çalışmaları gerekmektedir. Bu doğrultuda özellikle lisansüstü derslerde ileri istatistik analiz yöntemlerinin yanı sıra nitel ve karma yöntemlerin öğretimine biraz daha fazla ağırlık verilmelidir.

Son olarak ileride yapılacak çalışmalarda farklı örneklem gruplarının kullanımının yanı sıra daha fazla örneklem sayısı ve veri toplama araçlarının kullanılmasının, araştırmadaki çeşitliliği artırarak daha güvenilir, tutarlı ve kapsamlı sonuçların elde edilmesinde faydalı olacaktır.

### **Kaynaklar**

- Altınışık D. (2015). *Türkiye'de 2000-2014 yılları arasında yürütülmüş biyoloji eğitimi araştırmalarının analizi*. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.
- Aydoğan, Ş., & Köksal, E.A. (2017). İlköğretim fen eğitiminde kavram yanılgıları konusunda yapılan çalışmaların içerik analizi. *Eğitim-*

*de Kuram ve Uygulama*, 13(2), 232-260.

- Bacanak, A., Değirmenci, S., Karamustafaoğlu, S., & Karamustafaoğlu, O. (2011). E-dergilerde yayınlanan fen eğitimi makaleleri: Yöntem analizi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(1), 119-132.
- Baki, A., Güven, B., Karataş, İ., Akkan, Y., & Çakiroğlu, Ü. (2011). Türkiye’deki matematik eğitimi araştırmalarındaki eğilimler. 1998 ile 2007 yılları arası. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 57-68.
- Balcı, S. (Haziran-2004). *Türkiye’de fen bilimleri eğitimi tezleri*. Bu çalışma 13. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresinde Sunulmuştur. 6-9 Haziran, İnönü Üniversitesi, Malatya, Türkiye.
- Çalık, M., Ünal, S., Coştu, B., & Karataş, F.Ö. (2008). Trends in Turkish Science Education. *Essay in Education, Special Education*, 23-46.
- Çiltas, A., Güler, G., & Sözbilir, M. (2012). Türkiye’de matematik eğitimi araştırmaları: İçerik analizi çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(1), 515-580.
- Dikmenli, M. (2010). Misconceptions of cell division held by student teachers in biology: A drawing analysis. *Scientific Research and Essay*, 5(2), 235-247.
- Doğru, M., Gençosman, T., Ataalkın, A.N., & Şeker, F. (2012). Fen bilimleri eğitiminde çalışılan yüksek lisans ve doktora tezlerinin analizi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 49-64.
- Erdoğan, M., Marcinkowsky, T., & Ok, A. (2009). Content analysis of selected features of K-8 environmental education research studies in Turkey, 1997-2007. *Environmental Education Research*, 15(5), 525-548.
- Erdoğan, M., Uşak, M., & Bahar, M. (2013). A review of research on environmental education in non-traditional settings in Turkey, 2000 and 2011. *International Journal of Environmental & Science Education*, 8(1), 37-57.
- Evrekli, E., İnel, D., Deniz, H., & Balım, A. G. (2011). Methodological and statistical problems in graduate thesis in field of science education. *Elementary Education Online*, 10(1), 206-218.

- Göktaş, Y., Hasańcebi, F., Varıřođlu, B., Akçay, A., Bayrak, N., Baran, M. ve diđerleri. (2012). Türkiye'deki eđitim arařtırmalarında eđitimler: Bir içerik analizi. *Kuram ve Uygulamada Eđitim Bilimleri*, 12(1), 443-460.
- Groves, F. H., & Pugh, A.F. (1999). Elementary pre-seervice teacher perceptions of the greenhouse effect. *Journal of Science Education and Technology*, 8(1), 75-81.
- Gülbahar, Y., & Alper, A. (2009). Öğretim teknolojileri alanında yapılan araştırmalar konusunda bir içerik analizi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 42(2), 93-111.
- Gül, ř. (2011). 5E modeline dayalı olarak hazırlanan ders yazılımının öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve kavram yanılgılarının giderilmesine etkisi. Yayınlanmış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Gül, ř., & Sözbilir, M. (2015). Biology education research trends in Turkey: 1997-2012. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(1), 93-109.
- Gül, ř., & 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 & Technology Education*, 12(6), 1631-1651.
- Gülev, D. (2008). *Biyoloji öğretmen adaylarının biyoloji konularındaki kavram yanılgıları, biyoloji öğretimine yönelik öz yeterlik inançları ve tutumları*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güneş, G. (2018). Okul öncesi fen ve doğa eğitimi araştırmalarına ilişkin bir tarama çalışması: Türkiye örneği. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 2(1).
- Haslam, F., & Treagust, D.F. (1987). Diagnosing secondary students' misconceptions of photosynthesis and respiration in plants using a two-tier multiple choice instrument. *Journal of Biological Education*, 21(3), 203-211.
- Karadağ, E. (2009). Eğitim bilimleri alanında yapılmış doktora tezlerinin tematik açıdan incelemesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakül-*

tesi Dergisi, 10(3), 75-87.

- Karamustafaoglu, O. (2009). Fen ve teknoloji eğitiminde temel yönelimler. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 87-102.
- Köse, S., Ayas, A., & Taş, E. (2003). Bilgisayar destekli öğretimin kavram yanılgıları üzerine etkisi: Fotosentez. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 106-112.
- Köse, E. Ö., Gül, Ş., & Konu, M. (2014). Türkiye’de sosyal bilimler veri tabanında taranan biyoloji eğitimi araştırmalarının incelenmesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 265-276.
- Köse, B.E., Çetin, G., Yüncül, E. (2018). Eğitim Teknolojileri ile İlgili Yapılan Çalışmaların İçerik Analizi: Biyoloji Eğitimi Örneği. *Journal of Educational Technology & Online Learning*, 1(2), 1-15.
- McMillan, J.H., & Schumacher, S. (2009). *Research in education: Evidence-based inquiry* (7th ed.). London: Pearson.
- Meir, E., Perry, J., Herron, J.C., & Kingsolver, J. (2007). College students’ misconceptions about evolutionary trees. *The American Biology Teacher*, 69(7), 71-76.
- Odom, A.L. (1995). Secondary & college biology students’ misconceptions about diffusion & osmosis. *The American Biology Education*, 57(7), 409-415.
- Michael, J.A., Wenderoth, M.P., Model, H.I., Cliff, W., Horwitz, B., McHale, P., et al. (2002). Undergraduates’ understanding of cardiovascular phenomena. *Advances in Physiology Education*, 26(2), 72-84.
- Morgil, İ., Erdem, E., & Yılmaz, A. (2003). Kimya eğitiminde kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 246-255.
- Pelaez, N.J., Boyd, D.D., Rojas, J.B., & Hoover, M.A. (2005). Prevalence of blood circulation misconceptions among prospective elementary teachers, *Advances in Physiology Education*, 29, 172-181.
- Reis, M.J., & Tunnicliffe, S.D. (2001). Students’ understandings of human organs and organ systems. *Research in Science Education*, 31, 383-399.

- Saban, A., Koçbeker-Eid, B.N., Saban, A., Alan, S., Doğru, S., Ege, İ., et al. (2010). Eğitimbilim alanında nitel araştırma metodolojisi ile gerçekleştirilen makalelerin analiz edilmesi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 125-142.
- Saka, A., Cerrah, L., Akdeniz, A.R., & Ayas, A. (2006). A cross-age study of the understanding of three genetic concepts: How do they image the gene, DNA and chromosome? *Journal of Science Education and Technology*, 15(2), 192-202.
- Sebitosi, E. K. (2007). Understanding genetics and inheritance in rural schools, *Journal of Biological Education*, 41(2), 56-61.
- Sert, G., Kurtoğlu, M., Akıncı, A., & Seferoğlu, S.S. (2012). Öğretmenlerin teknoloji kullanma durumlarını inceleyen araştırmalara bir bakış: Bir içerik analizi çalışması. *Akademik Bilişim*, 1-8.
- Sozbilir, M., & Kutu, H. (2008). Development and current status of science education research in Turkey. *Essays in Education [Special issue]*, 1-22.
- Sözbilir, M., Kutu, H., & Yaşar, M.D. (2013). Türkiye’de kimya eğitimi araştırmalarının durumu ve eğilimler. M. Sözbilir (Edt.). Türkiye’de kimya eğitimi (ss.175-204). İstanbul: Türkiye Kimya Derneği Yayınları No:22.
- Şeker, M. (2010). *Sosyal bilgiler öğretiminde öğrenme stillerine uygun etkinliklerin kullanılmasının öğrencilerin öğrenme düzeyi ve kavram yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkililiğinin araştırılması*, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Şimşek, A., Özdamar, N., Becit, G., Kılıçer, K., Akbulut, Y., & Yıldırım, Y. (2008). Türkiye’deki eğitim teknolojisi araştırmalarında güncel eğilimler. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19, 439-458.
- Şimşek, A., Özdamar, N., Uysal, Ö., Kobak, K., Berk, C., Kılıçer, T., et al. (2009). İkiyüzyıllarda Türkiye’deki eğitim teknolojisi araştırmalarında gözlenen eğilimler. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 115-120.
- Tutar, M., Kurt, M., & Karamustafaoğlu, O. (2017). Fen bilimleri eğitimindeki beyin temelli öğrenme araştırmalarının incelenmesi

- (2000-2015 yılları arası). *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 236-249.
- Umdu-Topsakal, U., Çalık, M., & Çavuş, R. (2012). What trends do Turkish biology education studies indicate?. *International Journal of Environmental & Science Education*, 7(4), 639-649.
- Ünlü, İ., Sever, R., & Akpınar, E. (2011). Türkiye’de çevre eğitimi alanında yapılmış küresel ısınma ve sera etkisi konulu akademik araştırmaların sonuçlarının incelenmesi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 39-54.
- Wescott, D.J., & Cunningham, D.L. (2005). [recognizing student misconceptions about science and evolution](#). *International Journal of Scholarship of Teaching & Learning*, 2(2), 1-9.
- Yalçınkaya, Y., & Özkan, H.H. (2012). 2000-2011 yılları arasında eğitim fakülteleri dergilerinde yayımlanan matematik öğretimi alternatif yöntemleri ile ilgili makalelerin içerik analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(16), 31-45.
- Yıldırım, O., Nakiboğlu, C., & Sinan, O. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının difüzyon ile ilgili kavram yanılgıları, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 79-99.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*, (8. Baskı), Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yürük, N. Çakır, Ö. S., & Geban, Ö. (2000). *Kavramsal Değişim Yaklaşımının Hücresel Solunum Konusunda Lise Öğrencilerinin Biyoloji Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi 2000, Hacettepe Üniversitesi 6-8 Eylül Ankara.