

# Kimyasal Tepkimelerde Hız, Denge ve Enerji Konularıyla İlgili Yapılan Çalışmaların İçerik Analizi\*

Ayşegül DERMAN<sup>1</sup>  Abdullah PINAR<sup>2</sup>  Neşe Döne AKKURT<sup>3</sup> 

<sup>1</sup>Doç. Dr. Necmettin Erbakan Üniversitesi, AhmetKeleşoğlu Eğitim Fakültesi, Kimya Eğitimi AnabilimDalı, Konya, Türkiye [aderman1977@gmail.com](mailto:aderman1977@gmail.com) (Sorumlu Yazar/Corresponding Author)

<sup>2</sup> Milli Eğitim Bakanlığı, Konya, Türkiye [abdullah424242@hotmail.com](mailto:abdullah424242@hotmail.com)

<sup>3</sup>Dr. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Rektörlük, Konya, Türkiye [neseakkurt@gmail.com](mailto:neseakkurt@gmail.com)

## Makale Bilgileri

## ÖZ

**Makale Geçmişi**  
**Geliş: 04.04.2023**  
**Kabul: 14.08.2023**  
**Yayın: 29.10.2023**  
**Anahtar Kelimeler:**  
Kimya Eğitimi,  
Kimyasal Tepkimelerde Hız,  
Kimyasal Tepkimelerde Denge,  
Kimyasal Tepkimelerde Enerji,  
İçerik Analizi

Bu araştırma, Google Akademik ve Dergipark veri tabanları tarafından dizinlenen Türkiye'deki eğitim dergilerinde 2010-2022 yılları arasında kimya eğitimi alanında "kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji" konularında yayımlanan makalelerin özellikleri bakımından incelenerek genel eğilimlerin hangi yönde olduğunu tespit etmeyi amaçlamaktadır. Araştırmada amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilen 41 makale içerik analizine tabi tutulmuştur. Ulaşılan çalışmalar yayın yılı, makale türü, örnekleme/çalışma grubunun özellikleri, düzeyleri ve sayısı, çalışmaların nerelerde yürütüldüğü, araştırma metot ve desenleri, veri toplama araçları, gibi kriterler bakımından analiz edilerek mevcut durum ortaya konulmaya çalışılmıştır. Araştırma bulgularına ilişkin sayısal değerler yüzde ve frekans tablolarıyla sunulmuştur. Araştırma bulgularına göre en çok yayının 2010 yılında yapıldığı, makale türü açısından araştırma makalelerinin sıklıkla tercih edildiği tespit edilmiştir. Örnekleme/çalışma grubunun özellikleri açısından en fazla çalışmanın farklı kademedeki öğretmen adaylarıyla yapıldığı, örnekleme büyüklüğü olarak 0-25 ile 26-100 kişi arasında değişen grupların tercih edildiği ve en çok çalışmanın Ankara ilinde yürütüldüğü belirlenmiştir. Ayrıca çalışmalarda en çok nicel araştırma yöntemleri kullanılırken, veri toplama aracı olarak başarı testlerinin sıklıkla kullanıldığı ortaya konulmuştur.

## Content Analysis Of Studies On Chemical Rate, Equilibrium and Energy Topic

## Article Info

## ABSTRACT

**Article History**  
**Received: 04.04.2023**  
**Accepted: 14.08.2023**  
**Published: 29.10.2023**

**Keywords:**  
Chemistry  
Education, Rate of  
Chemical  
Reactions,  
Equilibrium in  
Chemical Reactions,  
Energy in Chemical  
Reactions, Content  
Analysis,

This research endeavors to delineate prevailing trends by examining articles published in the domain of chemistry education, specifically focusing on "rate, equilibrium, and energy in chemical reactions," within the timeframe of 2010-2022. The investigation targets education journals in Turkey, as cataloged by the Google Scholar and Dergipark databases. Employing purposive sampling, the research identified and scrutinized 41 articles, subjecting them to a comprehensive content analysis. The analysis delves into a range of criteria, encompassing publication year, article type, distinctive attributes, levels of the sample/study groups, research locales, research methodologies, and study designs, as well as the tools employed for data collection. The research findings are presented through percentage and frequency tables. According to the research outcomes, it was discerned that a significant portion of the publications surfaced in 2010. Research articles were the prevalent choice in terms of article typology. Concerning the attributes of the sample/study groups, investigations predominantly revolved around pre-service teachers at various academic levels, with sample sizes typically ranging from 0-25 to 26-100 participants. Geographically, the majority of studies were conducted in Ankara. Furthermore, quantitative research methods were predominantly utilized, with achievement tests serving as the frequently adopted means of data collection.

**Atıf/Citation:** Derman A., Pınar, A. & Akkurt, N. D. (2023) Kimyasal Tepkimelerde Hız, Denge ve Enerji Konularıyla İlgili Yapılan Çalışmaların İçerik Analizi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi (AKEF) Dergisi*, 5(3), 621



"This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). (CC BY-NC 4.0)

\*Bu çalışma, "Kimyasal Tepkimelerde Hız, Denge ve Enerji Konularıyla İlgili Yapılan Çalışmaların İçerik Analizi" isimli yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

## GİRİŞ

Yaşadığımız çağda teknoloji hızla gelişmekte ve yeni buluşlarla sürekli olarak değişikliğe uğramaktadır. Yaşanan bu değişim her geçen gün biraz daha bilimin sınırlarını genişletmektedir. Şüphesiz ki bu değişimin en temel öncüsü bilgidir. Yirmi birinci yüzyılın bilgi çağı olması, toplumdaki bireylerden beklentileri de giderek arttırmaktadır. Bilgi çağı olan bu yüzyılda öğrenme süreci sadece eğitim kurumları ile sınırlı kalmamaktadır. Yaşadığımız bu çağda bireylerin ve toplumların gereksinimleri de giderek değişmektedir. Günümüzdeki toplumların genel anlamda bilgiye ulaşabilen, ulaştığı bilgileri kendi zihin yapısına uyarlayabilen, bu bilgilere yenilerini katabilen, yaratıcı düşünme gücüne sahip bireylere gereksinimleri vardır. Bunun yanında, öğrendiklerini yeni karşılaştığı durumlara uyarlayabilen, hayatta karşılaştığı problemlere yön veren ve bu problemleri çözebilen aynı zamanda bilgi teknolojilerini etkili bir şekilde kullanabilen bireylere de ihtiyaç duyulduğu görülmektedir ( Günüş vd., 2013; Vakkasoğlu ve Tekerek, 2023). Bilim ve teknolojideki yaşanan bu hızlı gelişmeler, ülkelerin gelişmişlik düzeylerini etkilemekte aynı zamanda bireylerin ve toplumun eğitime verdiği önemine artmasına neden olmaktadır (Çetin, 2009; Demir, 2008).

Çağımızın baş döndürücü bir şekilde hızlı değişen koşulları, istenilen bilgilere erişimin kolaylaşması, teknolojik yeniliklerin gün geçtikçe hızla artarak çoğalması, fen öğretiminin önemini de giderek arttırmaktadır. Bu bağlamda başta gelişmiş ülkeler olmak üzere tüm dünya toplumları sürekli olarak fen ve teknoloji eğitiminin yaygınlaştırılması ve bu eğitimlerin kalitesinin artırılması çabası içindedirler. Bu sebeple ülkemiz de dâhil olmak üzere dünyanın birçok ülkesinde fen öğretimin büyük bir öneme sahip olduğunu söyleyebiliriz (Borazan, 2008).

Yaşamımızın birçok noktasında direkt ya da dolaylı biçimlerde yer alan Kimya biliminin de fen bilimleri içerisinde ayrı bir yeri ve önemi vardır. Kimya biliminin uygulamaya dayalı bir bilim dalı olması ve birtakım felsefi temeller içermesi nedeniyle kimya, diğer bilim dalları içerisinde merkezi sayılabilecek bir konuma sahiptir. Kimyanın doğuşunun aslında medeniyetin ilk adımlarıyla başladığı düşünülmektedir. Kimya biliminin temelinde insanların dünyayı keşfetme ve anlama gayretleri yer almaktadır. Kimya bilgisi, günümüzde canlıların sahip olduğu yapıların iyice anlaşılmasından, içerisinde yaşadığımız bölgede ortaya çıkan çevre sorunlarının çözümüne kadar birçok farklı alanda kullanılmaktadır. Kimya bilimi, tekstil, gıda, boya, gübre, sağlık, tarım, hayvancılık, ulaşım gibi yaşamımızın tüm kademelerinde doğrudan veya dolaylı olarak yer almaktadır. Kimyanın diğer tüm bilim dallarıyla yakından ilişkili olması ve yaşamımızın içerisinde farklı şekillerde de olsa sürekli yer alması, kimya kavramının kişilerce farklı biçimlerde algılanması ve yorumlanmasına da neden olmaktadır (Anılan, 2017).

Kimya bilimi, içerisinde çok miktarda soyut kavram içerdiği için öğrenciler tarafından anlaşılması zor bir disiplin olarak görülmektedir (Kee ve McGovan, 1998; Reid, 2000'den akt. Demircioğlu, Demircioğlu ve Ayas, 2006). Bu sebepten, öğrenciler kimyayı yaşamımızın içindeki olaylarla bağdaştırmakta zorlanmakta ve toplumun gelişimine katkısını görmede başarısız olmaktadır. Fakat kimya bilimi, gelecekte öğrencileri kariyerlerine hazırlamak için okullarda verilmesi gereken bir ders olmasının yanında, bireylerin içinde buldukları çevrede meydana gelen birçok olayı anlayabilmeleri için onlara yardımcı olan bir alandır. Bununla birlikte öğretim kurumlarında teorik olarak öğrenilen kimya kavramlarının yorumlanması sonucu, günlük hayatta merak edilen birçok olay ve durum açıklanabilmektedir (TPSI, 1991'den akt. Demircioğlu, Demircioğlu ve Ayas, 2006).

Fen Bilimleri, dünya üzerindeki ülkelerin gelişmesinde ve ekonomik olarak kalkınmalarında önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle ülkeler teknolojik ve bilimsel gelişmelerden geri kalmamak aynı zamanda ilerlemenin sürekliliğini sağlamak için bilgi ve teknoloji üretmeyi bilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadırlar. Bu sebeple ülkeler fen bilimleri eğitimine özel bir önem vermektedirler (Coştu,

Ayas ve Ünal, 2003). Bu bağlamda dünya ülkeleri fen bilimleri eğitiminin kalitesini artırmak için birtakım girişimlerde bulunmuşlardır. Bu girişimlerin büyük bir çoğunluğunu, fen bilimleri eğitimi alanında yapılan bilimsel araştırmalar oluşturmaktadır. Yapılan bilimsel araştırmaların istenilen düzeye ulaşmasını sağlamak amacıyla bulunan girişimler, ülkelerin gelişmesi açısından büyük önem arz etmektedir. Günümüzde bilim ve teknoloji alanında yaşanan gelişmeler, fen bilimleri eğitimi çalışmalarının devamlı olmasını ve bu alanla ilgili Ar-Ge çalışmalarının aralıksız yapılmasını gerekli kılmaktadır. Bu gereksinimin yanı sıra fen eğitimi geliştirme sürecinde dikkate alınması gereken birtakım unsurlarda bulunmaktadır. Bu hususlardan biri de fen bilimlerinde meydana gelen yenilikler ve fen eğitimi alanında yapılan çalışmalardaki yönelimlerin belirlenmesidir (Sarı, 2011).

Ülkemizde ve dünyada herhangi bir alanla ilgili çalışma yürüten araştırmacılar için ilgilendikleri alanda alan yazının daha iyi anlaşılmasını sağlamak amacıyla daha önceden yapılmış olan akademik çalışmaların içerik, araştırma deseni ve yöntemleri bakımından analiz edilmesi büyük önem arz eder (Yaşa ve Koçak, 2022; Yücedağ ve Erdoğan, 2011). Cohen, Manion ve Morrison (2007) bir alanda gerçekleştirilecek olan bilimsel araştırmaların içerik, yöntem ve desen bakımından analiz edilmesi şeklindeki çalışmaların, ilgili alanda araştırma yapacak olan bilim insanı ve araştırmacılara yol göstereceğini belirtmişlerdir.

Kimya eğitimi ile ilgili alan yazın incelendiğinde yapılan araştırmalarda kimyasal tepkimelerde hız, kimyasal tepkimelerde denge ve kimyasal tepkimelerde enerji konularının ayrı ayrı ele alınarak incelendiği gözlemlenmektedir (Aslan, 2016; Kıran, Kutucu, Çelikkıran ve Tüysüz, 2018; Yıldırım, Tepe, Kuş ve Biberoglu, 2015). Kimyasal denge konusuyla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; kimyasal dengenin, kimyanın önemli konuları arasında yer almakla birlikte öğrencilerde kavram yanlışlarının sıklıkla görüldüğü bir konu olduğu belirtilmektedir (Özmen, 2008). Ayrıca Yalçinkaya, Taştan ve Yezdan (2009), lise öğrencilerinin kimyasal tepkimelerde enerji konusunu kavramaları üzerine bir çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında öğrencilerin ısı ve sıcaklık, endotermik-ekzotermik tepkimeler, yanma tepkimeleri, bağ enerjisi, entalpi, kimyasal tepkimelerde kararlılık ve kalorimetre konularını kapsayan kimyasal tepkimelerde enerji ünitesiyle ilgili kavram yanlışlarını araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin kimyasal tepkimelerde enerji konusunun pek çok bölümünü kavramada zorlandığı ve birçok kavram yanlışlığına sahip olduklarını belirlemişlerdir. Ancak alan yazın incelendiğinde kimya eğitimi üzerine yapılan kimyasal tepkimelerde hız, kimyasal tepkimelerde denge ve kimyasal tepkimelerde enerji konularının üçünü birden içeren bir çalışma olmadığı gözlemlenmiştir. Kimya eğitimi içerisinde yer alan bu konuların her birinin izole bir biçimde, birbirinden bağımsız olarak ele alınması bu konuların bütüncül bir biçimde kavranmasında engeller oluşturur. Şöyle ki, bu kavramlar birbiriyle ilişkili bir biçimde ele alınarak öğretilmediğinde bu konu alanına ait inşa edilecek bilgi yapılarında doğru ve geçerli anlamsal ilişkilendirmelerin ve güçlü bir bilişsel yapının gerçekleşmesi söz konusu olmayabilir. Kimyasal dengenin tanımından da anlaşılacağı üzere ileri tepkime hızının geri tepkime hızına eşit olduğu an kimyasal denge başlar ve her tepkime gerçekleşirken tepkimeye eşlik eden bir enerji değişimi de vardır. Bu sebeple kimyasal hız, denge ve enerji konuları bir bütün olarak içeren bir çalışmanın alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca kimya eğitimi alanında yapılan içerik analizi çalışmalarının yapıldıkları yıl aralıkları bakımından güncellenmesine ve daha kapsamlı araştırılmalarının yapılmasına ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Bu nedenlerden ötürü bu çalışmada kimya eğitimi alanında kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji konularına ilişkin 2010-2022 yılları arasında Türkiye'de yayımlanmış makalelerin çeşitli kriterlere göre incelenerek analiz edilmesine odaklanılacaktır.

Bu bağlamda yayımlanan makalelerde “kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji” konularının öğretimi ile ilgili yapılan çalışmaların genel özelliklerine ilişkin tespit edilen hususların neler olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla araştırma kapsamına dâhil edilen çalışmalardaki eğilimlerin bazı ölçütler açısından belirlenmesi amacıyla aşağıda sunulan araştırma sorularına cevap aranmıştır.

Türkiye’de gerçekleştirilen “kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji” konularının öğretimi ile ilgili makale çalışmalarının genel özellikleri nelerdir?

- Türkiye’de gerçekleştirilen “kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji” konularının öğretimi ile ilgili makalelerin yıllara göre dağılımı nasıldır?
- Bu makalelerin türleri nelerdir?
- Bu makalelerde örneklem/çalışma grubunun özellikleri nelerdir?
- Bu makalelerde örneklem/çalışma grubunu oluşturan katılımcı sayısı nedir?
- Bu makale çalışmalarını nerelerde yürütülmüştür?
- Bu çalışmalarda hangi araştırma metot ve desenleri kullanılmıştır?
- Bu çalışmalarda kullanılan veri toplama araçları nelerdir?

Özetle bu çalışma kimya eğitimi alanında kimyasal hız, denge ve enerji konularında 2010-2022 yılları arasında Türkiye’de yayımlanmış makalelerin incelenmesi ve söz konusu çalışmalardaki genel eğilimlerin belirlenerek öğretmenlere, araştırmacılara ve kitap yazarlarına konuyla ilgili organize bilgi sunacak olması bakımından önem arz etmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde çalışmanın alan yazına katkı sağlayacağı söylenebilir.

## YÖNTEM

### Araştırma Modeli

Bu çalışma nitel esaslı betimsel desende yürütülmüş bir çalışmadır.

### Veri Toplama Araçları ve Süreçleri

Bu çalışmada Google Akademik ve Dergipark veri tabanları tarafından ulaşılabilen dergilerde 2010-2022 yılları arasında kimya eğitimi alanında yayımlanmış kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji konularıyla ilgili 41 makale incelendi. Ülkemizdeki araştırmacılar tarafından “kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji” konularının öğretimi alanında yayımlanmış makaleleri belirlemek için Google Akademik ve Dergipark veri tabanlarında yapılan taramalarda “kimya eğitimi”, “kimyasal tepkimelerde hız”, “kimyasal tepkimelerde denge”, “kimyasal tepkimelerde enerji” anahtar kelimeleri kullanıldı.

Taramalar yapılırken Google Akademik ve Dergipark veri tabanlarında “Kimya Eğitimi”, “Kimyasal Tepkimelerde Enerji”- “Kimya Eğitimi”, “Kimyasal Tepkimelerde Hız” ve “Kimya Eğitimi”, “Kimyasal Tepkimelerde Denge” anahtar kelimeleri yazılarak ikili taramalar yapılmıştır. Ulaşılan makalelerden araştırma kapsamına dâhil edilecek olanlar amaçlı örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir.

Araştırma kapsamına dâhil edilen makalelerin seçiminde kullanılan ölçütler; çalışmaların “kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji” konuları ile ilgili olması, ulusal dergilerde yayımlanmış olması, araştırmanın ülkemiz araştırmacıları tarafından gerçekleştirilmesi ve verilerin ülkemizde toplanmış olmasıdır. Bu çalışmada sadece makaleler araştırma kapsamına alınmış, tez ve bildiriler araştırma kapsamına dâhil edilmemiştir. Tez çalışmalarının makale olarak da basılması nedeni ile aynı çalışmanın hem tez hem de makale olarak analize girmemesi adına yalnızca makalelere odaklanılmıştır. Ayrıca, tezlerin okuyucuya açılması için belirlenen sürelerin güncel olmasına rağmen uzun olabilmesi birçok teze ulaşımı engelleyebilmektedir. Son olarak, analizlerde odaklanılan detayların bildiri metinlerinde yer almamasından dolayı bildiriler de analize dâhil edilmemiştir. Araştırma kapsamında ulaşılan kırk bir makalenin yayımlandığı dergiler aşağıda Tablo 1’de verilmektedir.

**Tablo 1.** Makalelerin Yayımlandığı Dergilere Göre Dağılımı

DERGİ ADI	FREKANS	YÜZDE	TOPLAM	
	F	%	N	%
Yüksek Öğretim ve Bilim Dergisi	1	2,44	41	100
Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi	1	2,44	41	100
Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi	2	4,88	41	100
Türk Fen Eğitimi Dergisi	2	4,88	41	100
Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	2	4,88	41	100
Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi	1	2,44	41	100
Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi	1	2,44	41	100
Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	4	9,74	41	100
Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi	1	2,44	41	100
Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	1	2,44	41	100
Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi	5	12,20	41	100
Türkiye Kimya Derneği Dergisi	2	4,88	41	100
Kastamonu Eğitim Dergisi	1	2,44	41	100
Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi	1	2,44	41	100
İlköğretim Online	1	2,44	41	100
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	4	9,74	41	100
Turkish Studies	1	2,44	41	100
Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi	1	2,44	41	100
Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	1	2,44	41	100
BAUN Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi	2	4,88	41	100
Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi	1	2,44	41	100
Uluslararası Eğitim Ve Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi	1	2,44	41	100
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	1	2,44	41	100
Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi	1	2,44	41	100
Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	1	2,44	41	100
Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi	1	2,44	41	100

## Verilerin Analizi

### Analizlerin Güvenirliği ve Kodlayıcılar Arası Tutarlılık

Bu çalışmada belirlenen araştırma sorularına odaklanılarak makaleler analiz edilmiştir. Analizlerin güvenilirliğini sağlamak için araştırma kapsamına dâhil edilen makaleler içerisinden rastgele seçilen on makale araştırmacı ve alan eğitimi uzmanı tarafından bu çalışmanın araştırma sorularına odaklanılarak bağımsız olarak kodlanmıştır. Bu işlem sonrasında araştırmacı ve alan eğitimi uzmanı bir araya gelerek kodlamalarını karşılaştırmışlardır. Kodlamalar arasında farklılık olması durumunda farklılıkların nedeni üzerinde tartışılarak daha sonraki kodlamalarda dikkat edilmesi için gerekli notlar alınmıştır. Bundan sonraki aşamada farklı beş çalışma araştırmacı ve uzman tarafından tekrar bağımsız olarak kodlanarak karşılaştırma ve tartışmalar yapılmış, kodlayıcılar arası görüş ayrılıklarının tamamen ortadan kaldırılması yoluyla ortak kodlama sistemi sağlanmıştır. Ortak kodlama sistemi sağlandıktan sonra araştırmacı kodlamaları bireysel olarak tamamlamıştır.

Tüm analizler tamamlandıktan sonra ortaya konan bütün araştırma soruları için frekans değerleri hesaplanarak Excel programına kaydedilmiş uygun grafik ve tablolar oluşturulmuştur.

### Etik Kurul Onayı

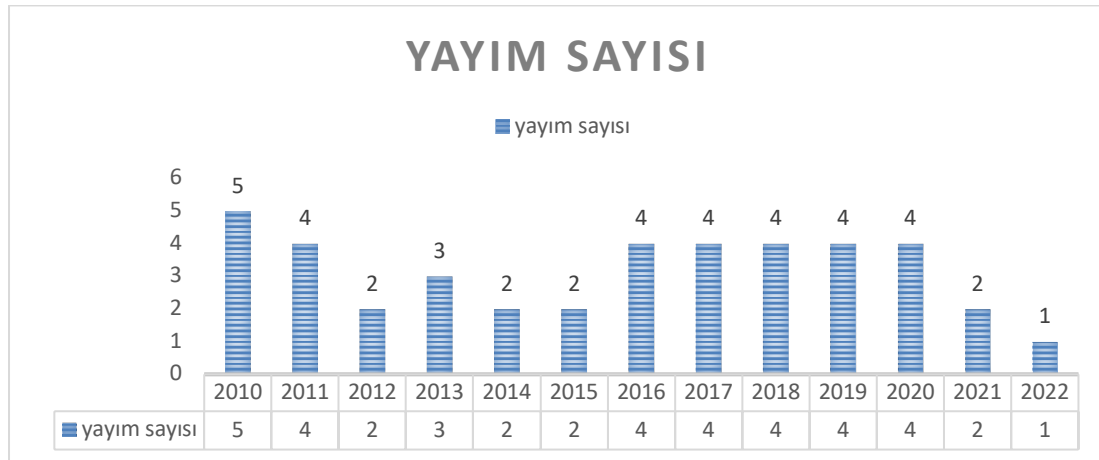
Bu çalışmanın temel veri kaynağı dokümanı araştırma kapsamına alınan makalelerdir. Çalışmada bu dokümanların sistematik içerik analizi yapılmıştır. Bu sebeple, bu çalışma etik kurul izni gerektirmemektedir.

### BULGULAR

Bu bölümde ülkemizde kimya eğitimi alanında “kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji” konularını içeren çalışmalar genel özellikleri bakımından yedi alt kategoride ele alınarak incelenmiştir.

#### İncelenen makalelerin yıllara göre dağılımı nasıldır?

Şekil 1’de verilen grafikte ülkemizde kimya eğitimi alanında “kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji” konularını içeren makalelerin yayım yıllarına göre dağılımına ilişkin bulgular yer almaktadır.



Şekil 1. İncelenen Makalelerin Yıllara Göre Dağılımı

Analizlerden elde edilen bulgular dikkate alındığında ülkemizde kimya eğitimi alanında “kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji” konuları ile ilgili çalışmaların en fazla 2010 yılında yapıldığı tespit edilmiştir. Bu konularla ilgili en az sayıda çalışmanın da 2012, 2014 ve 2015 yıllarında yapıldığı görülmektedir. 2022 yılında çalışma sayısının az olmasının nedeni ise bu yılda yapılan çalışmaların yalnızca Haziran ayına kadar yayımlanmış olanların araştırma kapsamına alınmasından kaynaklandığı söylenebilir.

#### İncelenen makalelerin türlerine göre dağılımı nasıldır?

Tablo 2’de ülkemizde kimya eğitimi alanında “kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji” konularını içeren makalelerin türlerine göre frekans ve yüzde dağılımına ilişkin bulgular yer almaktadır.



**Tablo 2.** *İncelenen Makalelerin Türlerine Göre Dağılımı*

MAKALE TÜRLERİ	FREKANS	YÜZDE	TOPLAM	
	F	%	N	%
Araştırma Makaleleri	38	92,68	41	100
Derleme ve Literatür Taraması Makaleleri	3	7,32	41	100

Analizlerden elde edilen bulgular dikkate alındığında ülkemizde eğitim alanında “kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji” konularını içeren çalışmalar içerisinde en çok %92,68 oranıyla araştırma makalelerinin yer aldığı gözlemlenmektedir. Bunu %7,32 oranıyla derleme ve literatür taraması şeklinde yayımlanan makalelerin takip ettiği görülmektedir.

#### **İncelenen makalelerde örneklem/çalışma grubunun özellikleri nelerdir?**

Tablo 3’de ülkemizde kimya eğitimi alanında “kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji” konularında ele alınan çalışmalarda kullanılan örneklem/çalışma grubunun özelliklerine göre frekans ve yüzde dağılımına ilişkin veriler yer almaktadır.

**Tablo 3.** *İncelenen Makalelerde Örneklem/Çalışma Grubunun Özellikleri*

ÖRNEKLEM	FREKAN	YÜZDE	TOPLAM	
	S	%	N	%
Öğrenci(Lise)	10	24,40	41	100
Öğrenci (Üniversite)	1	2,44	41	100
Öğretmen Adayı (Üniversite)	20	48,80	41	100
Öğretmen (Üniversite Mezunu)	3	7,32	41	100
Diğer (Doküman, Kitap, İçerik Analizi Çalışmaları Vb.)	7	17,04	41	100

Araştırma kapsamında ele alınan makaleler örneklem/çalışma grubunun özellikleri bakımından incelendiğinde en fazla çalışmanın %48,80 oranıyla üniversitelerin çeşitli kademelerinde öğrenim gören öğretmen adaylarıyla yapıldığı tespit edilmiştir. Bu durumun araştırmacılar için yükseköğrenim öğrencilerinin, ortaöğretimdeki öğrencilere göre daha kolay ulaşılabilir durumda olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Bunu %24,40 oranıyla lise öğrencilerin takip ettiği görülmektedir. Bunun yanında elde edilen bulgular sonucunda en az çalışmanın ise %2,44 oranıyla eğitim fakülteleri dışında öğrenim gören üniversite öğrencileri ile yapıldığı tespit edilmiştir.

#### **İncelenen makalelerde örneklem/çalışma grubunu oluşturan katılımcı sayısı nedir?**

Tablo 4’te incelenen makalelerde üzerinde çalışılan örneklem/çalışma grubunda yer alan birey sayılarının dağılımları frekans ve yüzde olarak verilmektedir.

**Tablo 4.** *İncelenen Makalelerdeki Örneklem/Çalışma Grubu Katılımcı Sayısı Dağılımı*

ÖRNEKLEM SAYISI	FREKANS	YÜZDE	TOPLAM	
	F	%	N	%
0-25 Birey	7	17,07	41	100
26-100 Birey	18	43,90	41	100
101-300 Birey	5	12,21	41	100
301-1000 Birey	4	9,75	41	100
Belirtilmemiş	7	17,07	41	100

Tablodaki veriler incelendiğinde üzerinde en yoğun çalışılan örneklem/çalışma grubunun sayı aralığı %43,90 oranıyla 26-100 bireyden oluşan çalışma gruplarının olduğu tespit edilmiştir. Bunu takiben %17,07 oranıyla 0-25 aralığındaki örneklem/çalışma grubunun ise ikinci sırada yer aldığı görülmektedir. Bunları sırasıyla %12,21 oranıyla 101-300 aralığı ile %9,75 oranıyla 301-1000 aralığındaki örneklem büyüklüklerinin takip ettiği tespit edilmiştir. Üzerinde çalışılan örneklem büyüklüğünün belirtilmediği çalışmaların oranı ise %17,07 düzeyinde olduğu görülmüştür.

#### İncelenen çalışmalar nerede yürütülmüştür?

Tablo 5'te incelenen makale çalışmalarının hangi illerde yürütüldüğüne ait bilgiler frekans ve yüzde olarak verilmektedir.

**Tablo 5.** *İncelenen Makalelerin İllere Göre Dağılımı*

İLLER	FREKANS	YÜZDE	TOPLAM	
	F	%	N	%
Aksaray	2	4,88	41	100
Ankara	12	29,28	41	100
Antakya	1	2,44	41	100
Balıkesir	4	9,74	41	100
Bayburt	1	2,44	41	100
Bursa	1	2,44	41	100
Elazığ	1	2,44	41	100
Eskişehir	1	2,44	41	100
Erzurum	4	9,74	41	100
Giresun	1	2,44	41	100
İstanbul	2	4,88	41	100
Rize	1	2,44	41	100
Samsun	3	7,32	41	100
Trabzon	3	7,32	41	100
Van	2	4,88	41	100
Zonguldak	2	4,88	41	100



Araştırmalardan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde çoğu makalenin İç Anadolu Bölgesindeki illerden (Ankara, Eskişehir, Aksaray, vb.) seçilen örneklem gruplarıyla yürütüldüğü tespit edilmiştir. En çok makalenin %29,28 oranla Ankara ilinde yürütüldüğü görülmüştür. Bunu sırasıyla %9,74 oranıyla Balıkesir ve Erzurum, %7,32 oranıyla Samsun ve Trabzon illerinin takip ettiği belirlenmiştir.

### İncelenen makalelerde hangi araştırma metotları ve desenleri kullanılmıştır?

Tablo 6’ da ülkemizde kimya eğitimi alanında “kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji” konularıyla ilgili makalelerin, kullanılan araştırma metotlarına göre karşılaştırılmasına ilişkin bulgular yer almaktadır.

**Tablo 6. İncelenen Makalelerin Araştırma Metotlarına Göre Dağılımı**

ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ	FREKANS	YÜZDE	TOPLAM	
	F	%	N	%
Nicel	21	51,22	41	100
Nitel	13	31,71	41	100
Karma	7	17,07	41	100

Yapılan değerlendirmeler sonucunda incelenen araştırmaların yöntemlerine göre dağılımlarına bakıldığında sırasıyla nicel yöntemler, nitel yöntemler ve karma (nicel + nitel) yöntemler kullanıldığı tespit edilmiştir. Araştırmalardan elde edilen bulgular dikkate alındığında ülkemizde kimya eğitimi araştırmalarındaki çalışmaların büyük bir bölümünün %51,22 oranıyla nicel araştırmalardan oluştuğu ve bunu %31,71 oranıyla nitel araştırmaların takip ettiği tespit edilmiştir. Karma araştırmaların oranının ise %17,07 olduğu görülmektedir. Buradan yola çıkılarak araştırmacıların daha çok nicel araştırma türünü (%51,22) tercih ettiği, nitel ve karma araştırmaların ise nispeten daha düşük oranda tercih edildiği söylenebilir.

Tablo 7’de ülkemizde kimya eğitimi alanında “kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji” konularıyla ilgili makalelerin kullanılan araştırma desenlerine göre karşılaştırılmasına ilişkin bulgular yer almaktadır.

**Tablo 7. İncelenen Makalelerin Araştırma Desenlerine Göre Dağılımı**

ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ	ARAŞTIRMA DESENİ	FREKANS	YÜZDE	TOPLAM	
		F	%	N	%
Nicel	betimsel tarama	6	14,64	41	100
	yarı deneysel	4	9,74	41	100
	ölçek geliştirme	4	9,74	41	100
	bölgesel tarama	1	2,44	41	100
	zayıf deneysel	1	2,44	41	100
	deneysel	4	9,74	41	100
	alan taraması	1	2,44	41	100

	durum çalışması	5	12,4	41	100
	derleme	1	2,44	41	100
	örnek olay	1	2,44	41	100
	betimsel analiz	1	2,44	41	100
Nitel	olgu bilim	1	2,44	41	100
	içerik analizi	1	2,44	41	100
	tanımlayıcı araştırma	1	2,44	41	100
	temel nitel çalışma	2	4,88	41	100
	açıklayıcı	1	2,44	41	100
	tümleşik	1	2,44	41	100
Karma	keşfedici	1	2,44	41	100
	tasarım tabanlı	2	4,88	41	100
	özel durum çalışması	2	4,88	41	100

Araştırmalardan elde edilen bulgular dikkate alındığında ülkemizde kimya eğitimi alanında “kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji” konularıyla ilgili çalışmalar araştırma desenlerine göre incelendiğinde, en fazla kullanılan araştırma deseninin %14,64 oranıyla betimsel tarama çalışmaları olduğu görülmüştür. İkinci sırada ise %12,4 oranıyla durum çalışmalarının yer aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca bu çalışmaları takiben %9,74 oranıyla ölçek geliştirme, deneysel çalışmalar ve yarı deneysel araştırma desenlerinin de ilgili alanda fazlaca tercih edilen diğer araştırma desenleri olduğu tespit edilmiştir. Yine araştırma bulgularından elde edilen bilgiler ışığında %2,44 oranlarıyla bölgesel tarama, zayıf deneysel, alan taraması, derleme, örnek olay, betimsel analiz, olgu bilim, içerik analizi vb. gibi araştırma desenlerinin ise en az tercih edilen desenler olduğu tespit edilmiştir.

Makalelerde kullanılan yöntemler incelendiğinde; nicel araştırmalardan en fazla betimsel tarama modellerinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Deneysel, yarı deneysel ve ölçek geliştirme çalışmalarının ise bu yöntemlerden sonra en çok kullanılan diğer yöntemler olduğu söylenebilir. Nitel araştırma yöntemlerinden ise en fazla durum çalışması desenindeki çalışmaların yayımlandığı, bu çalışmalardan sonra ise temel nitel çalışmaların yayımlandığı görülmektedir. Karma desenlerden de tasarım tabanlı çalışma ve özel durum çalışmasının diğer desenlerden daha fazla kullanıldığı söylenebilir.

### İncelenen makalelerde kullanılan veri toplama araçları nelerdir?

Tablo 8’de ülkemizde kimya eğitimi alanında “kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji” konularıyla ilgili araştırmaların veri toplama araçlarına göre karşılaştırılmasına ilişkin bulgular yer almaktadır.

**Tablo 8. İncelenen Makalelerin Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı**

VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	FREKANS	YÜZDE	TOPLAM	
	F	%	N	%
Anket+Ölçek+Test	1	2,44	41	100
Anket	1	2,44	41	100
Anket+Mülakat	2	4,88	41	100
Ölçek	3	7,32	41	100

Ölçek+Mülakat	1	2,44	41	100
Test	10	24,4	41	100
Test+Mülakat	2	4,88	41	100
Test+Ölçek	4	9,74	41	100
Test+Mülakat+Gözlem	1	2,44	41	100
Mülakat	4	9,74	41	100
Günlük+Mülakat+Ölçek	2	4,88	41	100
Mülakat+Doküman	1	2,44	41	100
Gözlem	2	4,88	41	100
Diğer (Yazılı Kaynak, Doküman vb)	7	17,08	41	100

Yapılan değerlendirmeler sonucunda incelenen makalelerin veri toplama araçlarına göre dağılımlarına bakıldığında, araştırmacılar tarafından yaygın olarak kullanılan veri toplama aracının %24,4 oranıyla başarı testleri olduğu görülmektedir. Bu veri toplama aracını takiben sırayla %9,74 oranıyla başarı testi+ölçek, yine %9,74 oranıyla mülakat ve %7,32 oranıyla ölçeklerin fazlaca tercih edilen diğer veri toplama araçları olduğu tespit edilmiştir. Bu veri toplama araçlarının çoğunlukla tercih edilmesinin temel nedenleri arasında daha çok kişiye ulaşabilme olanağı sağlaması, uygulama süresi ve uygulama maliyetleri açısından daha ekonomik olmaları gibi nedenler gösterilebilir. Çalışmadan elde edilen bilgiler ışığında daha az tercih edilen veri toplama araçlarının ise ölçek+mülakat, test+mülakat+gözlem ve mülakat+doküman analizi gibi birden fazla veri toplama aracının bir arada kullanıldığı veri toplama yöntemlerinin olduğu tespit edilmiştir.

## TARTIŞMA

Eğitim alanında önemli çalışmaların yayımlandığı bilimsel dergilerdeki makaleler direkt olmasa da dolaylı yollardan araştırmacıların bakış açılarını yansıtmaktadırlar. Bu çalışmada 2010-2022 yılları arasında Türkiye’de yayımlanan kimya eğitimi alanında “kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji” konularını içeren 41 makale incelenmiş ve kimya eğitimi ile ilgili “kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji” konuları içeren çalışmalardaki genel yönelim ve eğilimler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Ülkemizde yayımlanan makalelerin yayım yıllarına göre dağılımına bakıldığında, “kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji” konularını içeren çalışmaların yayım sayısının en fazla 2010 yılında yapıldığı tespit edilmiştir. 2011 ile 2016 yılları arasında bir azalma gözlemlenirken sonraki yıllarda araştırma sayılarının arttığı tespit edilmiştir. 2022 yılında ise haziran ayına kadar yayımlanan çalışmalar bu araştırmaya dâhil olduğundan bu yılda yapılan çalışma sayısının az olması buna bağlanabilir. Bu, Meydan (2019)’un kimya eğitimi alanında yapılan yüksek lisans ve doktora tez çalışmalarının 2011-2016 yılları arasında oldukça azaldığı bulgusuyla uyumludur. “Kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji” konuları ileri düzey kimya konularıdır ve ağırlıklı olarak ortaöğretim onbirinci sınıf düzeyinde öğretilmektedir. Kimya eğitimi alanında üniversitelerde istihdam edilen araştırmacıların kadroları daha çok temel eğitim bölümlerinde olduğu için, bu durum araştırmacıların daha çok ilkökul ve ortaokul fen öğretim programı kapsamında yer verilen temel kimya konu ve kavramlarının öğretimi ile ilgili konuların araştırılmasına yönelmiş olmalarından kaynaklanıyor olabilir.

Yayımlanan makaleler çalışma türlerine göre incelendiğinde, ülkemizde “kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji” konuları ile ilgili en çok araştırma makalesi türünde çalışmaların yapıldığı gözlemlenmektedir. Bunu literatür taraması türünde yayımlanan makalelerin takip ettiği görülmektedir. Bu bulgu, Türkiye’de fen eğitimi (Sözbilir, Kutu ve Yaşar, 2012) biyoloji eğitimi (Gül ve Sözbilir, 2015), kimya eğitimi (Ekiz-Kıran ve Uzanbaz, 2021; Ulutaş, Üner, Oluk, Yalçın ve Akkuş, 2015) alanındaki içerik analizi çalışmalarının bulgularıyla uyumluluk göstermektedir.

İncelenen makaleler örneklem/çalışma grubunun özellikleri bakımından analiz edildiğinde araştırmalarda en fazla eğitim fakültelerinin çeşitli kademelerindeki öğretmen adaylarıyla çalışıldığı tespit edilmiştir. Bu durum alan eğitimi araştırmacıları için eğitim fakültesi öğrencilerinin ortaöğretimdeki öğrencilere göre daha kolay ulaşılabilir durumda olması ile ilişkili olabilir. Bunu lise öğrencileri ve öğretmenler ile yapılan çalışmaların takip ettiği görülmektedir. Ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerle çalışma yürütmek için gerekli resmi izin işlemlerinin zorluğu ve bu işlemlerin araştırma sürecini uzatması gibi etkenler araştırmacıların bu örneklem düzeyiyle çalışmayı daha az tercih etmesinin sebeplerinden olabilir. En az çalışmanın da eğitim fakülteleri dışında öğrenim gören üniversite öğrencileri ile yapıldığı tespit edilmiştir. Bu bulgu ülkemizde kimya eğitimi alanında yapılan yüksek lisans ve doktora tezlerinin (Ekiz-Kıran ve Uzanbaz, 2021) ve makalelerin (Ulutaş ve ark., 2015) içerik analizinin yapıldığı çalışmaların bulgularıyla büyük oranda uyumluluk göstermektedir.

İncelenen makaleler örneklem/çalışma grubunu oluşturan katılımcı sayısı bakımından incelendiğinde çalışmalarda daha çok 26-100 bireyden oluşan örneklem büyüklüğünün tercih edildiği tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla 0-25 aralığındaki örneklem/çalışma grubu, 101-300 aralığındaki örneklem/çalışma grubu ve 301-1000 aralığındaki örneklem/çalışma grubu takip etmektedir. Üzerinde çalışılan örneklem büyüklüğünün belirtilmediği çalışmaların oranının ise %17,07 düzeyinde olduğu görülmüştür. Elde edilen bulgular neticesinde örneklem tercihinde sayısı daha az olan grupların, sayısı fazla olan gruplara göre daha çok tercih edildiği görülmektedir. Bunun nedenleri arasında az sayıda bireyin oluşturduğu örneklem gruplarından elde edilecek verilerin daha kısa zamanda toplanması ve işlenmesi olduğu söylenebilir. Bu bulgu biyoloji eğitimi (Gül ve Sözbilir, 2015) ve fen eğitimi (Sözbilir vd., 2012) alanındaki içerik analizi çalışmalarının bulgularıyla büyük oranda uyumludur. Aslında çalışmalardaki örneklem sayısının 26-100 aralığında (%43,90) olması bulgusu makalelerin büyük çoğunluğunun deneysel ve tarama araştırmaları olduğu bulgusu ile çelişmektedir. Nicel çalışmalarda örneklem sayısının gerekenden daha az olması araştırma sonuçlarının güvenilirliğini ve dış geçerliğini düşürür (Cohen ve Manion 1994; Creswell 1994). Makale yazarlarının az sayıda örneklem ile çalışmalarının nedeni kolay ulaşılabilir hazır gruplarla çalışmak istiyor olmaları olabilir (Ulutaş vd., 2015).

Araştırmalardan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde çoğu makalenin İç Anadolu Bölgesindeki illerden (Ankara, Eskişehir, Aksaray, vb.) seçilen örneklem gruplarıyla yürütüldüğü tespit edilmiştir. En çok makalenin %29,28 oranla Ankara ilinde yürütüldüğü görülmüştür. Bu bulgu Kurt ve Erdoğan’ın (2015) 2004-2013 yılları arasındaki program değerlendirme çalışmalarındaki genel eğilimleri belirlemek için yürüttükleri içerik analizi çalışmasının bulgularıyla örtüşmektedir. Bu kısıtlılık “kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji” konuları ile ilgili yürütülen çalışmaların ülke genelindeki özellikleri hakkında bilgi edinmek noktasında engelleyici bir etkidir (Kurt ve Erdoğan, 2015). Bu durumun İç Anadolu Bölgesinde yer alan illerdeki (Ankara, Konya gibi) üniversitelerin eğitim fakültelerinin kimya eğitimi programlarının sayıca fazla olması ve sözkonusu programlardaki kimya eğitimi araştırma potansiyelinin fazla olması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

İncelenen makalelerin yöntemlerine göre dağılımlarına bakıldığında sırasıyla nicel, nitel ve karma (nicel + nitel) araştırma yöntemlerinin kullanıldığı tespit edilmiştir. İncelenen makalelerde en

fazla nicel araştırma yönteminin kullanıldığı, nitel araştırma yönteminin nispeten daha az kullanıldığı, karma araştırma yönteminin ise en az kullanıldığı görülmektedir. Nicel araştırma türlerinden betimsel tarama modelinin baskın olduğu, deneysel, yarı deneysel ve ölçek geliştirme çalışmalarının ise bu yöntemden sonra en çok kullanılan yöntemlerden olduğu söylenebilir. Nitel esaslı araştırmalarda ise en fazla durum çalışması deseni ve temel nitel çalışma deseninin benimsendiği görülmektedir. Bu bulgu diğer araştırmaların (Ekiz-Kıran ve Uzanbaz, 2021; Gül ve Sözbilir, 2015; Kurt ve Erdoğan, 2015; Sözbilir vd., 2012; Ulutaş vd., 2015) bulgularıyla da örtüşmektedir. Çalışmalarda baskın biçimde nicel araştırma yöntemlerinin tercih edilmesi, nicel yöntemlerin pek çok avantaj barındırmasından kaynaklanıyor olabilir. Nicel araştırmalar zaman ve maliyet açısından araştırmacılara avantajlar sağlamaktadır (Göktaş, Hasançebi ve ark., 2012; Göktaş, Küçük ve ark., 2012). İncelenen araştırmalarda, nicel desenlere göre nitel ya da karma desenlerin daha az kullanmasının nedeni, araştırmacıların nitel araştırma metodolojisine ilişkin bilgi ve beceri eksikliklerine ve bu yönetime yönelik tutumlarına bağlanabilir. Bu nedenle nitel araştırmalarda uygun örneğe ulaşmanın zorluğu, doğal ortamda çalışma gerekliliği, derinlemesine araştırma yapma zorunluluğu, uygulama ve analiz sürecinin zaman alıcı olması gibi zorlayıcı nedenlerden dolayı araştırmacılar nicel araştırma desenlerini tercih ediyor olabilirler. Bu nedenle, özellikle lisansüstü derslerde nitel araştırma desenlerine daha fazla ağırlık verilmesi, araştırmacıların bu konudaki eksikliklerinin giderilmesinde ve araştırma sürecinde karşılaşılabilecekleri zorlukların üstesinden gelmelerinde faydalı olabilir (Gül ve Sözbilir, 2015, s.105).

İncelenen makaleler veri toplama araçlarının dağılımına göre değerlendirildiğinde, araştırmacılar tarafından yaygın olarak kullanılan veri toplama aracının başarı testleri olduğu görülmektedir. Bu veri toplama aracını takiben sırayla başarı testi+ölçek, mülakat ve ölçeklerin fazlaca tercih edilen diğer veri toplama araçları olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, 1997-2012 yılları arasında ülkemizde biyoloji eğitimi alanında yürütülüp ulusal ve uluslararası dergilerde yayımlanan makalelerin içerik analizi çalışmasının (Gül ve Sözbilir, 2015) ve 2000-2013 yılları arasında ülkemizde yayımlanan kimya eğitimi çalışmalarının içerik analizi çalışmasının (Ulutaş vd., 2015) bulgularıyla uyumludur. Ayrıca bu bulgu Ekiz-Kıran ve Uzanbaz'ın (2021) ülkemizde kimya eğitimi alanında yürütülen yüksek lisans tezlerinde en çok kullanılan veri toplama aracının başarı testleri olduğu bulgusuyla da uyumludur. Ancak, Çalık vd., (2005) çözelti kimyası ile ilgili uluslararası makaleleri inceledikleri tematik içerik analizi çalışmalarında en çok kullanılan veri toplama tekniğinin görüşme/mülakat olduğunu tespit etmişlerdir. Kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji konuları ile ilgili yürütülen çalışmalarda başarı testlerinin çoğunlukla tercih edilmesinin nedeni araştırmacıların bu testlerle değerlendirme yapmanın daha kolay olduğunu düşünmelerinden kaynaklanabilir (Gül ve Sözbilir, 2015). Bu testlerin daha çok kişiye ulaşabilme olanağı sağlaması, uygulama süresi ve uygulama maliyetleri açısından daha ekonomik olmaları gibi avantajları araştırmacılar tarafından daha çok tercih edilmelerinin nedenleri arasında olabilir.

### ÖNERİLER

Bu araştırmada kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji konularıyla ilgili makaleler genel özellikleri bakımından analiz edilmiş, analizlerden elde edilen sonuçlar ışığında araştırmacılara yönelik bir takım öneriler sunulmuştur:

#### **Araştırmacılara yönelik öneriler**

Bu çalışmada, kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji konularıyla ilgili makalelerin yıllara göre dağılımının düzensiz olduğu tespit edilmiştir. Özellikle 2011-2016 yılları arasında yayım sayısında bir azalma olduğu görülmüştür. Bu azalmanın sebeplerinin ayrıca araştırılması

önerilmektedir. Bununla birlikte ileriki yıllarda kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji konularıyla ilgili içerik analizi çalışmalarının belli aralıklarla yapılması da önerilmektedir. İçerik analizi çalışmalarının ele alınan konudaki (kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji konusu gibi) araştırmaların durumunun bir bütün olarak görülebilmesi, genel eğilimlerin takibi ve ileride yapılacak olan çalışmaların yönlendirilebilmesi için önemli olduğu düşünülmektedir.

İncelenen makale çalışmalarında nicel araştırma yönteminin diğer yöntemlerden daha fazla tercih edildiği görülmektedir. İleride yapılacak çalışmalarda nicel araştırmaların yanı sıra nitel ve karma çalışmalara da ağırlık verilmesinin alan yazını zenginleştireceği düşünülmektedir. Bunun için özellikle lisansüstü derslerde ileri istatistiksel analiz yöntemlerinin yanı sıra nitel ve karma araştırma desenlerinin öğretimine daha fazla ağırlık verilmesi önerilmektedir.

Çalışma sonucunda araştırmaların çoğunluğunun lisans düzeyindeki öğrencilerle yapıldığı tespit edilmiştir. Makalelerde meslek yüksekokulu öğrencileri ve akademisyenlerle yapılan çalışmalara ise rastlanmamıştır. Kimyasal tepkimelerde hız, denge ve enerji konuları ortaöğretim ve üniversite düzeyinde öğretilen konular olduğu için ileride yapılacak çalışmaların lise öğrencileri, kimya öğretmenleri ve bu konuların öğretimini yapan akademisyenlerle yürütülmesi önerilebilir.

İncelenen araştırmalarda veri toplama aracı olarak çoğunlukla başarı testinin tercih edildiği tespit edilmiştir. Bu durumun genel olarak nicel yöntemlerden yararlanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Birden fazla veri toplama aracının kullanıldığı çalışmaların ise az sayıda olduğu görülmüştür. Gelecekte yapılacak araştırmalarda birden fazla veri toplama tekniğinin kullanılması yoluyla veri çeşitliliği sağlanarak araştırmaların geçerlik ve güvenilirliğin artırılmasına özen gösterilmesi önerilmektedir.

Araştırmalar örneklem düzeyine göre incelendiğinde genellikle 0-25 ve 26-100 aralığındaki az sayıda bireylerden oluşan örneklem gruplarının tercih edildiği tespit edilmiştir. Daha sonraki yapılacak çalışmalarda farklı örneklem gruplarının kullanılması ve örneklem büyüklüğünün artırılması önerilmektedir.

### KAYNAKÇA

- Anılan, B. (2017). Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Kimya Kavramına İlişkinin Metaforik Algıları. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 7-27. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/enad/issue/36954/354871>
- Aslan, S. (2016). 11. Sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusuyla ilgili algoritmik soruları çözme süreçlerinin sesli düşünme protokolü kullanılarak incelenmesi. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 5(2), 357-384. DOI: 10.14686/buefad.v5i2.5000159553
- Borazan, İ. (2008). " Kavram yanılgısı ve çoklu zeka alanlarının ilişkilendirilmesine dayalı bir öğretimin kavram yanılgılarının giderilmesindeki etkisinin incelenmesi:"*Dolaşım sistemi" örneği* (Master's thesis, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Cohen, L. ve Manion, L. (1994). The interview. *Cohen L. & Manion L. Research Methods in Education: Fourth Edition, London: Routledge*.
- Cohen, L., Manion, L., ve Morrison, K. (2007). Experiments, quasi-experiments, single-case research and meta-analysis. *Research methods in education*, 6.
- Coştu, B., Ünal, S. & Ayas, A. (2007). Günlük Yaşamdaki Olayların Fen Bilimleri Öğretiminde Kullanılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (1) , 197-207. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/kefad/issue/59535/856323>



- Creswell, J. W. (1994). *Research design: Qualitative and quantitative approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Çalık, M. ve Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri, *Eğitim ve Bilim*, 39 (174). DOI: <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2014.3412>
- Çalık, M., Ayas, A. ve Ebenezer, J.V. (2005). Çözelti kimyası çalışmalarının gözden geçirilmesi: Öğrencilerin kavramlarına ilişkin içgörüler. *Fen Eğitimi ve Teknoloji Dergisi*, 14 (1), 29-50.
- Çetin, P.S. (2009). *Effects of conceptual change oriented instruction on understanding of gases concepts* (Unpublished doctoral dissertation). Middle East Technical University, Ankara.
- Demir, Y. (2008). *Kavram yanlışlarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin kullanılması* (Yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G., ve Ayas, A. (2006). Hikâyeler ve kimya öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 110-119. Retrieved from <http://efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/731-published.pdf>
- Ekiz-kıran, B. ve Uzunbaz, D. (2021). Kimya Öğretmen Eğitimi Alanındaki Lisansüstü Tezlerin İçerik Analizi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (2) , 765-790. DOI: 10.33711/yyuefd.1029193
- Göktas, 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 Dergisi*, 12(1), 443-460.
- Göktas, Y., Küçük, S., Aydemir, M., Telli, E., Arpacık, Ö., Yıldırım, G. ve Reisoğlu, İ. (2012). Türkiye'de eğitim teknolojileri araştırmalarındaki eğilimler: 2000-2009 dönemi makalelerinin içerik analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(1), 177-199.
- Gül, Ş. ve Sözbilir, M. (2015). Fen ve matematik eğitimi alanında gerçekleştirilen ölçek geliştirme araştırmalarına yönelik tematik içerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 40(178). DOI: <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2015.4070>
- Günüç, S. , Odabaşı, H. & Kuzu, A. (2013). 21. Yüzyıl Öğrenci Özelliklerinin Öğretmen Adayları Tarafından Tanımlanması: Bir Twitter Uygulaması / The Defining Characteristics of Students of The 21st Century By Student Teachers: A Twitter Activity . *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 9 (4) , 436-455 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/eku/issue/5458/73999>
- Ekiz Kıran, B. , Kutucu, E. S. , Tarkın Çelikkıran, A. & Tüysüz, M. (2018). Kimya Öğretmen Adaylarının Kimyasal Dengeye İlişkin Zihinsel Modelleri. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15 (1) , 1081-1115. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/yyuefd/issue/40566/496036>
- Kurt, A. ve Erdoğan, M. (2015). Program değerlendirme araştırmalarının içerik analizi ve eğilimleri; 2004-2013 yılları arası. *Eğitim ve Bilim*, 40(178).
- Merriam, S. B. (2009). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber* (S. Turan, Çev., 3. baskı). *İstanbul: Nobel Yayıncılık*.
- Meydan, E. (2019). Türkiye'de Kimya Eğitimi Alanında Yapılan Lisansüstü Çalışmalar. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 13(27), 538-546.
- Sarı, Ş. N. (2011). *Türkiye'de kimya eğitimi alanında 2000-2010 yılları arasında yazılmış yüksek lisans tezlerinin içerik analizi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.



- Sözbilir, M., Kutu, H. & Yasar, M. D. (2012). Science education research in Turkey: A content analysis of selected features of published papers. In *Science education research and practice in Europe* (pp. 341-374). Brill.
- Ulutaş, B. , Üner, S. , Oluk, N. , Çelik, A. & Akkuş, H. (2015). Türkiye'deki Kimya Eğitimi Makalelerinin İncelenmesi: 2000-2013. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 16 (2), 141-160. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/kefad/issue/59450/854106>
- Vakkasoğlu, N. & Tekerek, B. (2023). Bağlam Temelli Öğrenmeye Dayalı Ders Planı Hazırlama Sürecindeki Bağlam Düzeylerinin İncelenmesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 (1) , 287-312. DOI: 10.38151/akef.2023.55
- Yalçınkaya, E. , Taştan, Ö. & Boz, Y. (2009). Lise Öğrencilerinin Kimyasal Tepkimelerde Enerji Konusundaki Kavramları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26 (26) , 1-11. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/pauefd/issue/11117/132950>
- Yıldırım, N. , Tepe, M. , Kuş, S. & Biberöglü, B. (2015). Kimyasal Denge Konusundaki Kavram Yanılgılarını Belirlemeye Yönelik Kavram Karikatürü Destekli İki Aşamalı Test Geliştirilmesi Ve Uygulanması. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi* , 10 (2) , 0-0 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/befdergi/issue/17275/180482>
- Yücedağ, T. & Erdoğan, A. (2011). 2000-2009 Yılları Arasında Matematik Eğitimi Alanında Türkiye'de Yapılan Çalışmaların Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 825-838.
- Yaşa, N. & Koçak, N. (2022). Asit-Baz Konusunda Karşılaşılan Kavram Yanılgıları: Bir İçerik Analizi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4 (1) , 1-24. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/akef/issue/68985/1092123>

### EXTENDED ABSTRACT

**Introduction:** Analyzing previously conducted academic studies in terms of their content, research design, and methods is of great importance for researchers conducting work in any field, both in our country and worldwide, to better understand the literature in their area of interest (Yaşa and Koçak, 2022; Yücedağ and Erdoğan, 2011). Cohen, Manion, and Morrison (2007) stated that studies analyzing scientific research in a particular field in terms of content, method, and design would provide guidance to scientists and researchers working in that field.

When reviewing the literature related to chemistry education, it is observed that research studies focus separately on the topics of reaction rates in chemical reactions, equilibrium in chemical reactions, and energy in chemical reactions (Aslan, 2016; Kıran, Kutucu, Çelikkıran, and Tüysüz, 2018; Yıldırım, Tepe, Kuş, and Biberöglü, 2015). Studies related to chemical equilibrium reveal that chemical equilibrium is a significant topic in chemistry education, but it is also an area where students commonly have misconceptions (Özmen, 2008). This study aims to analyze articles published in Turkey between 2010 and 2022 related to reaction rates, equilibrium, and energy in chemical reactions within the field of chemistry education, using various criteria.

**Materials and Methods:** This study was conducted using a qualitative descriptive design. In this study, 41 articles published between 2010 and 2022 in journals accessible through Google Scholar and Dergipark databases in the field of chemistry education related to reaction rates, equilibrium, and energy in chemical reactions were examined. To identify articles published by researchers in Turkey on the topic of "reaction rates, equilibrium, and energy in chemical reactions," searches were conducted in Google Scholar and Dergipark databases using keywords such as "chemistry education," "reaction rates in chemical reactions," "equilibrium in chemical reactions," and "energy in chemical reactions."

The criteria used for selecting the articles included relevance to "reaction rates, equilibrium, and energy in chemical reactions," publication in national journals, research conducted by Turkish researchers, and data collected in Turkey. In this study, only articles were included in the research,

while theses and conference papers were not considered. This decision was made to avoid analyzing the same research twice, as many theses are later published as articles. To ensure the reliability of the analysis, ten articles randomly selected from the articles included in the research were independently coded by researchers and subject matter experts, focusing on the research questions of this study. Subsequently, the researchers and subject matter experts compared their coding, and any discrepancies were discussed and noted for future coding. In the next stage, five different studies were independently coded by researchers and experts, and comparisons and discussions were conducted. Through this process, a common coding system was established. After establishing a common coding system, the researchers completed the coding individually.

**Findings:** Considering the findings obtained from the analyses, it was determined that the majority of studies related to "reaction rates, equilibrium, and energy in chemical reactions" in the field of chemistry education in Turkey were conducted in 2010. The fewest studies on these topics were observed in 2012, 2014, and 2015. The low number of studies in 2022 can be attributed to the inclusion of only articles published until June of that year. Among the studies in the field of education in Turkey, it was observed that research articles had the highest representation, accounting for 92.68%. Following this, review articles were represented at 7.32%. Regarding the characteristics of the sample/workgroup, it was found that the highest percentage of studies, 48.80%, were conducted with teacher candidates at various levels of universities. This may be due to the accessibility of higher education students compared to secondary school students. It was followed by 24.40% of studies conducted with high school students. Additionally, it was determined that the least number of studies, 2.44%, were conducted with university students outside the education faculties. In terms of the size of the most intensely studied sample/workgroup, it was found that 43.90% of studies had sample groups consisting of 26-100 individuals. Following this, 17.07% had sample groups ranging from 0-25 individuals. Evaluating the findings from the studies, it was determined that most articles were conducted with sample groups selected from cities in the Central Anatolia Region (Ankara, Eskişehir, Aksaray, etc.). Ankara had the highest number of articles at 29.28%, followed by Balıkesir and Erzurum at 9.74%, and Samsun and Trabzon at 7.32%. When examining the distribution of studies based on research methods, it was determined that quantitative methods were used most frequently, followed by qualitative methods and mixed methods (quantitative + qualitative). When examining the data collection tools used in the articles, it was observed that the most commonly used data collection tool, at 24.4%, was achievement tests.

**Discussion:** When examining the distribution of articles published in our country by publication year, it was determined that the highest number of studies related to "reaction rates, equilibrium, and energy in chemical reactions" was published in 2010. A decrease in the number of studies between 2011 and 2016 was observed, followed by an increase in research numbers in subsequent years. The lower number of studies in 2022 can be attributed to the inclusion of only articles published until June of that year. This is consistent with Meydan's (2019) finding that the number of master's and doctoral thesis studies in the field of chemistry education in Turkey significantly decreased between 2011 and 2016. Topics related to "reaction rates, equilibrium, and energy in chemical reactions" are advanced chemistry topics and are primarily taught at the eleventh-grade level in high school. Researchers employed in universities in the field of chemistry education are mainly located in basic education departments, which may explain why researchers have focused more on researching basic chemistry concepts included in primary and secondary school science curricula than advanced topics.

When examining the types of research conducted, it was observed that the majority of research articles related to "reaction rates, equilibrium, and energy in chemical reactions" were conducted in Turkey. This was followed by articles categorized as literature reviews. This finding is consistent with content analysis studies in the field of science education in Turkey, including studies in biology education and chemistry education.

When analyzing the characteristics of the sample/workgroup in the examined articles, it was found that the majority of research was conducted with teacher candidates at various levels of education faculties. This may be related to the easier accessibility of education faculty students compared to secondary school students. Studies conducted with high school students and teachers followed this pattern. The lower preference for working with secondary school students in research studies may be due to factors such as the difficulty of obtaining official permission to conduct research with secondary school students and the resulting lengthening of the research process. The least number of studies was conducted with university students who were not enrolled in education faculties. This finding is consistent with the results of content analysis studies on the content of master's and doctoral theses and articles in the field of chemistry

education in Turkey.

When examining the distribution of articles based on research methods, it was determined that quantitative, qualitative, and mixed (quantitative + qualitative) research methods were used in the respective order. In the examined articles, it was found that descriptive survey models were most commonly used in quantitative research. Qualitative research methods primarily involved case studies, followed by basic qualitative studies. Among mixed methods, design-based research and special case studies were used more frequently than other designs. This distribution aligns with the findings of previous studies.

Looking at the data collection tools used in the examined articles, it was observed that achievement tests were the most commonly used data collection tool, accounting for 24.4%. This prevalence of achievement tests in educational research may be due to the advantages they offer in terms of time and cost. The preference for quantitative research methods over qualitative or mixed methods may be attributed to researchers' knowledge and skills related to qualitative research methodology, as well as their attitudes towards this method. Challenges such as the difficulty of obtaining a suitable sample in qualitative research, the necessity of conducting in-depth research in natural settings, and the time-consuming nature of data collection and analysis processes may influence researchers' preference for quantitative research methods.