

# Asit-Baz Konusunda Karşılaşılan Kavram Yanılgıları: Bir İçerik Analizi

Nuran Yaşa<sup>1</sup>  Nuriye Koçak<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Yüksek Lisans Öğrencisi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi ABD, Konya, nuranmusta93@gmail.com

<sup>2</sup> Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Konya, nkocak@erbakan.edu.tr (Sorumlu Yazar/Corresponding Author)

Makale Bilgileri	ÖZ
<b>Makale Geçmişi</b> Geliş: 18.08.2021 Kabul: 20.01.2022 Yayın: 31.03.2022	Asit-baz konusu günlük hayatın ve eğitim hayatının her kademesinde karşımıza çıkmakta ve içerdiği soyut kavramlar nedeniyle öğrencileri farklı anlamlar oluşturmaya yönlendirmektedir. Öğrencilerdeki bu farklı anlamlandırmalar sonucu oluşan kavram yanılgıları bilimsel bilgilerin yanlış ilerlemesine yol açmaktadır. Kavram yanılgılarını tespit edebilmek ve bu kavram yanılgılarını giderebilmek için çok sayıda araştırma yapılmıştır ve yapılmaktadır. Buradan yola çıkarak çalışmamızda asit-baz konusunda yapılan çalışmalar sonucunda tespit edilen kavram yanılgılarının gruplandırılarak incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmalarda kavram yanılgılarının tespit edilme yöntemleri de ele alınarak bir sonraki çalışmalar adına kaynak oluşturması hedeflenmiştir.
<b>Anahtar Kelimeler:</b> Kavram Yanılgısı, Asit-Baz, İçerik Analizi, Fen Eğitimi	Çalışmada doküman inceleme yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma " Google Akademik " ve " Yükseköğretim Kurulu (YÖK)' nun Ulusal Tez Merkezi" veri tabanında bulunan çalışmalar ile sınırlandırılmıştır. Veri tabanlarından ulaşılan çalışmalar 1998-2020 yılları arasındaki çalışmaları içermektedir. Bu çalışmaların bir çoğu asit-baz konusunda kavram yanılgıları üzerinde dururken bir kısmı da çalışmada kullanılan yöntemler sonucu kavram yanılgılarına ulaşmışlardır. İncelenen araştırmalar sonucunda asit-baz konusunda mevcut kavram yanılgıları ve bu kavram yanılgılarının tespit edilme yöntem veya teknikleri ele alınmıştır. Taranan literatürde asit-baz konusuna yönelik bir çok alternatif kavrama ulaşılmıştır ve bu kavram yanılgıları yedi kategori kapsamında oluşturulmuştur.

## Misconception on Acid-Base Concept: A Content Analysis

Article Info	ABSTRACT
<b>Article History</b> Received: 18.08.2021 Accepted: 20.01.2022 Published: 31.03.2022	Acid-base issue appears in daily life and different levels of education and it directs students to create different meanings due to the abstract concepts it contains. The misconceptions that occur in consequences of these different interpretations in students causes scientific knowledge is formed incorrectly. A great deal of research has been done and being done for detecting misconceptions and to overcome these. Based on this, our study is aimed to examine the misconceptions determined about studies which has been done on acid-base by grouping. In these studies, the methods of detecting misconceptions were also addressed and it was aimed to create a source for the next studies. Document analysis method was used in the study. The obtained data were analyzed using content analysis method. The research is limited to the studies in the database of "Google Academic" and "National Thesis Center of the Council of Higher Education". Studies access from databases include studies between 1998-2020. While most of these studies focused on misconceptions about acid-base, some of them reached misconceptions as result of the methods of used in the study. In consequences of the investigations examined, the current misconceptions about acid-base and the methods and techniques of detecting these misconceptions were discussed. In the reviewed literature, many alternative concepts regarding the acid-base subject have been reached and these misconceptions have been created under 7 categories.
<b>Keywords:</b> Acid-Base, Content Analysis, Science Education	

**Atıf/Citation:** Yaşa, N., Koçak, N. (2022). Asit - Baz Konusunda Karşılaşılan Kavram Yanılgıları: Bir İçerik Analizi, *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi AKEF) Dergisi*, 4(1), 1-23.



"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)"

### GİRİŞ

Öğrenme, öğrencilere öğretilmek istenilen bilgiler ile öğrencide var olan düşünceler veya kavramlar arasında kurulan ilişki sonucunda oluşmaktadır. Öğrencilerdeki bu var olan düşüncelerin anlaşılması için öğrenme durumunun önemi ortaya çıkmaktadır. Bilimsel bilgilerin öğreniminde ise öğrencilerdeki mevcut bilgiler, yeni bilgilerin öğrenimiyle farklı anlamlar oluşturabilmektedir. Çünkü insanlar küçük yaşlardan itibaren kendi dünyaları içinde farklı düşünce süreçlerinden geçmektedirler. Çocuklar bu süreçlerde birçok temel kavramı öğrenip kendi zihinlerinde yapılandırdıklarıyla okul hayatına başlamaktadırlar (Uzoğlu ve diğerleri, 2013). Okul hayatıyla birlikte pek çok alanda bilimsel bilgilerin yer aldığı bir eğitim sürecine girerler ve kendilerinde var olan bilgilerin üzerine bu bilimsel bilgileri anlamlandırmaya başlarlar. Bunun sonucunda da kendi zihinlerinde yeni anlamlar içeren bilgiler oluşur.

İnsanların eğitim süreci doğdukları andan itibaren başlayarak hayat boyu devam eden bir durumdur. Eğitim kavramı genel anlamı olarak kişilere kültürel değerlerin kazandırılması olarak görülmektedir. Eğitim süreci düşünüldüğünde çocukların, öğrencilerin ya da genel olarak insanların bilimsel düşünme becerilerine yardımcı olan, günlük yaşamla iç içe olup hayatın her alanında karşılaşılan bir olaydır (Atılğanlar, 2014). Eğitimin bilim, doğa ve yaşamla olan bu ilişkisi akıllara "Fen Eğitimi Nedir?" sorusunu getirmektedir. Bu sorunun en doğru cevabını ise fen öğretim programlarında görmek mümkündür.

Son yıllarda gelişen teknoloji ile fen öğretim programlarının temel hedefi yurtiçi ve yurtdışında "bilim okur yazarı bir toplum yetiştirmek" olarak belirlenmiştir (Çinici ve diğerleri, 2014). Fen öğretim programlarının bir diğer hedefi ise öğrenme ortamlarına yöneliktir. Bu ortamların öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ortaya çıkarabileceği, aktif katılım sağlayabileceği, yaratıcı düşünce ve becerilerini kullanabileceği özelliklere sahip olması gerektiği savunulmaktadır. Fen öğretim programının hedefindeki öğrenme ortamları, öğrencilerin bilimsel bilgileri öğreniminde ortaya çıkan yanlış anlamalar ve kavram yanılgılarının giderilmesinde önemli bir etkidir (Balım ve diğerleri, 2016). 2018 yılında yenilenen "Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı"nda öğrencilerin bilgileri anlamlı ve kalıcı öğrenebilmeleri için öğrenme ortamları araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine göre tasarlanmıştır. Ayrıca informal eğitim alanları olarak bilim merkezleri, hayvanat bahçeleri gibi doğal ortamlardan faydalanılabileceği belirtilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı, MEB, 2018).

Kaptan (1999), fen eğitiminin amacını; bilimsel bilgileri bilme ve anlama, araştırma ve keşfetme, hayal etme ve yaratma, duygulanma ve değer verme, kullanma ve uygulama şeklinde beş temel üzerine dayandırmıştır (akt: İzgi, 2012). Ünal Çoban ve Ergin (2013) ise fen eğitiminin amacını; öğrencilerin fen bilimlerinin temel kavramlarını öğrenerek yaşamlarına uygun bir şekilde kullanabilmeleri olarak açıklamışlardır. Ayrıca bu bireylerin araştıran ve sorgulayan özellikte olmalarına vurgu yapmışlardır. Fen bilimlerinin bu amaçları doğrultusunda eğitim alan öğrencilerin karşılaştığı kavramların bir çoğu günlük yaşamlarında duymadıkları soyut özellikte kavramlar olabilmektedir. Uzoğlu ve arkadaşları (2013), fen bilimlerinde kullanılan bu soyut kavramların veya anlamlandırmakta zorlanılan bilimsel kavramların öğrencilerin zihinlerinde farklı bir şekilde yapılandığını vurgulamaktadırlar. Bu bağlamda "kavram" kelimesinin anlamına değinilmelidir.

Türk Dil Kurumu (TDK, 2021) kavram kelimesini; 'Bir nesnenin veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımı, mefhum, fehva, konsept, nosyon.' olarak tanımlamıştır. Kavramlar, bireylerin doğumunda ölümlerine kadar iletişim kurmakta ve çevreyi anlamlandırmakta kullandıkları şemalardır. Bu kavramların öğretiminde bireylerin sürece dahil olup kavramın anlamını tam olarak bilmesi en etkili yollardan birisidir (Atasayar Yamık, 2015). Atılğanlar (2014), kavram kelimesini bireylerin zihinlerinde oluşturdukları nesnelere aynı veya farklı nitelikte algıladıkları bir bilgi olduğunu belirtmiştir. Ayrıca kavramların somut ve soyut özelliklerinin bulunması ile birlikte somut kavramların öğretiminin gözlem yoluyla kolay bir şekilde gerçekleştirilip, soyut kavramların öğretiminin daha zor olduğunu vurgulamıştır. Soyut kavramların öğretilmesinde kullanılan yöntemlerin bireylerde kavramları farklı anlamlandırma durumu oluştuğunu ifade etmiştir. Bu durumlarda kavramların gerçek anlamı dışında kullanılıp kavram yanılgılarına sebep olmaktadır. Kavram yanılgıları çok hassas bir durum olup bir çok araştırmacı tarafından araştırılıp tanımları yapılmıştır.

Baysarı (2007), kavram yanılgılarının; öğrencilerin yeni öğrendikleri kavramlar ile zihinlerinde var olan kavramlar arasında uyum sağlamasını engellediğini ifade etmiştir. Ağgül Yalçın (2011) ise kavram yanılgılarının; kavramların kalıcı ve anlamlı öğrenilmesinde en etkili unsurlardan biri olduğunu vurgulamıştır. Pabuççu ve Geban (2015), kavram

## Asit-Baz Konusunda Karşılaşılan Kavram Yanılgıları: Bir İçerik Analizi

yanılgılarının anlamlı öğrenme üzerinde olumsuz etkisi olduğunu ve bunu düzeltmede kullanılan geleneksel yöntemlerin çok etkili olmadığını belirtmiştir.

Kavram yanılgıları ile ilgili pek çok alan ve konuda araştırmalar yapılmış bir çoğu etkili olmakla beraber tam olarak kavram yanılgılarının tespit edilemediği de görülmüştür. İncelenen literatürde asit-baz konusunda bir çok çalışmanın yapıldığı tespit edilmesiyle beraber asit-baz konusunda kavram yanılgılarına yönelik yapılan çalışmaların daha az olduğu görülmektedir. Bu çalışmada taranan literatürde 1998-2021 yılları arasındaki asit-baz konusunda kavram yanılgıları üzerine yapılan çalışmalara ulaşılmış olup kavram yanılgıları gruplandırılmıştır. Ayrıca çalışmada kavram yanılgılarını tespit etme yöntemlerine de değinilmesi çalışmanın önemini arttırmaktadır.

Asit-baz konusunda yapılan araştırmalar incelenerek aşağıdaki soruların bu çalışma ile cevaplanması amaçlanmıştır;

1. Asit-baz konusunda yapılan çalışmalarda tespit edilen kavram yanılgıları nelerdir?
2. Asit-baz konusunda yapılan çalışmalarda kavram yanılgılarını belirleme yöntemleri nelerdir?

### YÖNTEM (METHOD)

Bu çalışmada doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada kullanılan "kavram yanılgısı" ibaresi incelenen dokümanların çoğunluğunda kavram yanılgısı olarak adlandırıldığı için tercih edilmiştir. Doküman analizi araştırılacak olan konu ile ilgili var olan belgelerin belirli bir sisteme göre incelenmesidir (Çepni, 2012). Elde edilen dokümanlardan ulaşılan sonuçlar içerik analizi ile analiz edilmiştir. İçerik analizi, incelenen çalışmaların özelliklerini sistematik bir biçimde düzenleme ve bunlar ile ilgili çıkarımda bulunma imkanı sağlayan bir yöntemdir (Doğru, Gençosman, Ataalkın ve Şeker, 2012). İçerik analizi; meta-analiz, meta sentez ve betimsel içerik analizi olarak üç grupta ele alınmaktadır Bu araştırmada içerik analizi yönteminden betimsel içerik analizi kullanılmıştır. Betimsel içerik analizi, bir konu üzerinde yapılan çalışmaların belirli bir sistematığe göre düzenlenmesidir (Çalık ve Sözbilir, 2014).

### İçerik Analizi İçin Boyutların Belirlenmesi

Bu çalışma kapsamında incelenen araştırmalar iki boyutta ele alınmıştır.

1. boyut incelenen çalışmalarda asit-baz konusunda tespit edilen kavram yanılgılarının kategoriler altında ele alınmasıdır.
2. boyut incelenen çalışmalarda asit-baz konusunda kavram yanılgılarını tespit etme yöntemlerinin ele alınmasıdır.

### Verilerin Toplanması

Bu çalışmada YÖK' ün Ulusal Tez Tarama veri tabanında yer alan asit-baz konusu ile ilgili tez çalışmaları taranmıştır. Ayrıca "Google Akademik" veri tabanında asit-baz konusunda ulaşılabilen yerli ve yabancı makale, tez ve kongre çalışmaları da incelenmiştir. Taranan bu çalışmalara ulaşmak için "asit-baz", "acid and base", "kavram yanılgıları", "asit-baz kavram yanılgıları" ve "misconceptions in acid-base" gibi anahtar kelimeler kullanılmıştır. Asit-baz konusunda kavram yanılgıları üzerine yapılan 30 adet çalışmaya ulaşılmıştır.

### Verilerin Analizi

Bu çalışmada elde edilen veriler içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. İçerik analizi yöntemine göre belirlenen boyutlar doğrultusunda 1. boyutta asit-baz konusunda ulaşılan kavram yanılgılarının daha iyi anlaşılabilmesi için 7 kategori oluşturulmuştur. Bu kategoriler tablolar halinde ele alınarak daha anlamlı hale getirilmiştir. Ayrıca bu kategorilere ait frekans ve yüzdelik grafiği oluşturulmuştur. 2. boyutta ise çalışmalarda kullanılan yöntemlerde tablo ve grafik olarak ele alınmıştır.

Tablo 1'de incelenen çalışmaların yapıldığı yıl, çalışmaları yapan araştırmacılar, çalışmanın türü, çalışmanın yapıldığı öğrencilerin sınıf seviyesi ve çalışma grubunun sayısı yer almaktadır.

**Tablo 1.** Asit ve Baz Konusunda Kavram Yanılgıları ile İlgili Yapılan Çalışmalar

YILI	YAZAR SOYADI	ÇALIŞMA TÜRÜ	SINIF SEVİYESİ	GRUP SAYISI
1998	Bradley & Mosimege	Makale	Fizik Öğretmenliği Ve Ortaokul Öğretmenliği Öğrencileri	53
2002	Morgil, vd.	Makale	Kimya Öğretmenliği Öğrencileri	40
2004	Lin, vd.	Makale	9.Sınıf	38

## Asit-Baz Konusunda Karşılaşılan Kavram Yanılgıları: Bir İçerik Analizi

2005	Kousathana, vd.	Makale	-	-
2006	Yahşi	Yüksek Lisans Tezi	8. Sınıf	113
2008	Altınyüzük	Yüksek Lisans Tezi	8. Sınıf	633
2009	Tekeli	Yüksek Lisans Tezi	8. Sınıf	64
2010	Artdej, vd.	Makale	11. Sınıf	55
2010	Yavuz & Arslan	Bildiri	Sınıf Öğretmenliği 1. Sınıf Öğrencileri	-
2011	Ağgül Yalçın	Makale	Fen Bilgisi Öğretmenliği 1., 2., 3., 4. Sınıf Öğrencileri	138
2011	Baybutoğlu	Yüksek Lisans Tezi	8. Sınıf	121
2011	Çetingül & Geban	Makale	11. Sınıf	50
2011	Metin	Makale	Sınıf Öğretmenliği 2. Sınıf Öğrencileri	25
2013	Karslı & Ayas	Makale	Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. Sınıf Öğrencileri	97
2014	Yakmacı Güzel	Makale	12. Sınıf	465
2015	Pabuçcu ve Geban	Makale	11. Sınıf	130
2016	Nurazizah	Tez	12. Sınıf	6
2017	Tarım	Yüksek Lisans Tezi	8. Sınıf	40
2017	Widarti, vd.	Makale	Kimya Öğretmenliği Öğrencileri	30
2018	Abdullah, vd.	Makale	Kimya Eğitimi Öğrencileri	143
2018	Mubarakah, vd.	Makale	12. Sınıf	136
2019	Elham, vd.	Makale	Lise Öğrencileri	300
2019	Embisa, vd.	Makale	11. Sınıf Öğrencileri	30
2019	Kumbasar	Yüksek Lisans Tezi	10. Sınıf	35
2019	Supatmi, vd.	Makale	Lise Öğrencileri	80
2020	Mubarak & Yahdi	Makale	Lisans Öğrencileri	-
2020	Pikoli	Makale	Kimya Öğretmen Adayları	69
2020	Susilaningsih, vd.	Makale	2. Sınıf Fen Bilimleri Öğrencileri	230
2020	Varoğlu, vd.	Makale	Ortaöğretim Öğrencileri	334
2021	Şen & Nakiboğlu	Makale	Kimya Öğretmen Adayları	19

Tablo 1'de 1998-2021 yılları arasında asit-baz konusunda kavram yanılgılarına dair yapılan 30 çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların 22 tanesi akademik dergilerde yayınlanan makaleler, 6 tanesi YÖK'ün veri tabanında bulunan yüksek lisans tezleri, 1 tane yabancı kaynaklı tez çalışması ve 1 tanede bildiri çalışmasından oluşmaktadır.

Asit-baz konusuyla ilgili incelenen literatürde kavram yanılgısı olarak kabul edilen 191 adet alternatif kavrama ulaşılmıştır. Bu kavram yanılgılarının kolay anlaşılabilmesi için 7 kategori oluşturulmuş ve bu kategorilerde kendi içlerinde gruplandırılmıştır. Kategoriler oluşturulurken asit-baz konusunun ana başlıkları referans alınarak incelenen literatürdeki kategorilerden faydalanılmıştır.

### Etik Hususlar

Bu makale, araştırma sürecinde herhangi bir canlıdan herhangi bir yolla veri elde edilmediğinden dolayı etik kurul izni gerektirmeyen makaleler kategorisinde yer almaktadır.

### BULGULAR (FINDINGS / RESULTS)

Çalışmanın bulguları araştırma sorularına dayanarak iki alt başlık altında incelenmiştir. Bu başlıklar " asit-baz konusundaki kavram yanılgıları " ve " asit-baz konusundaki kavram yanılgılarını belirleme yöntemleri " olarak belirlenmiştir.

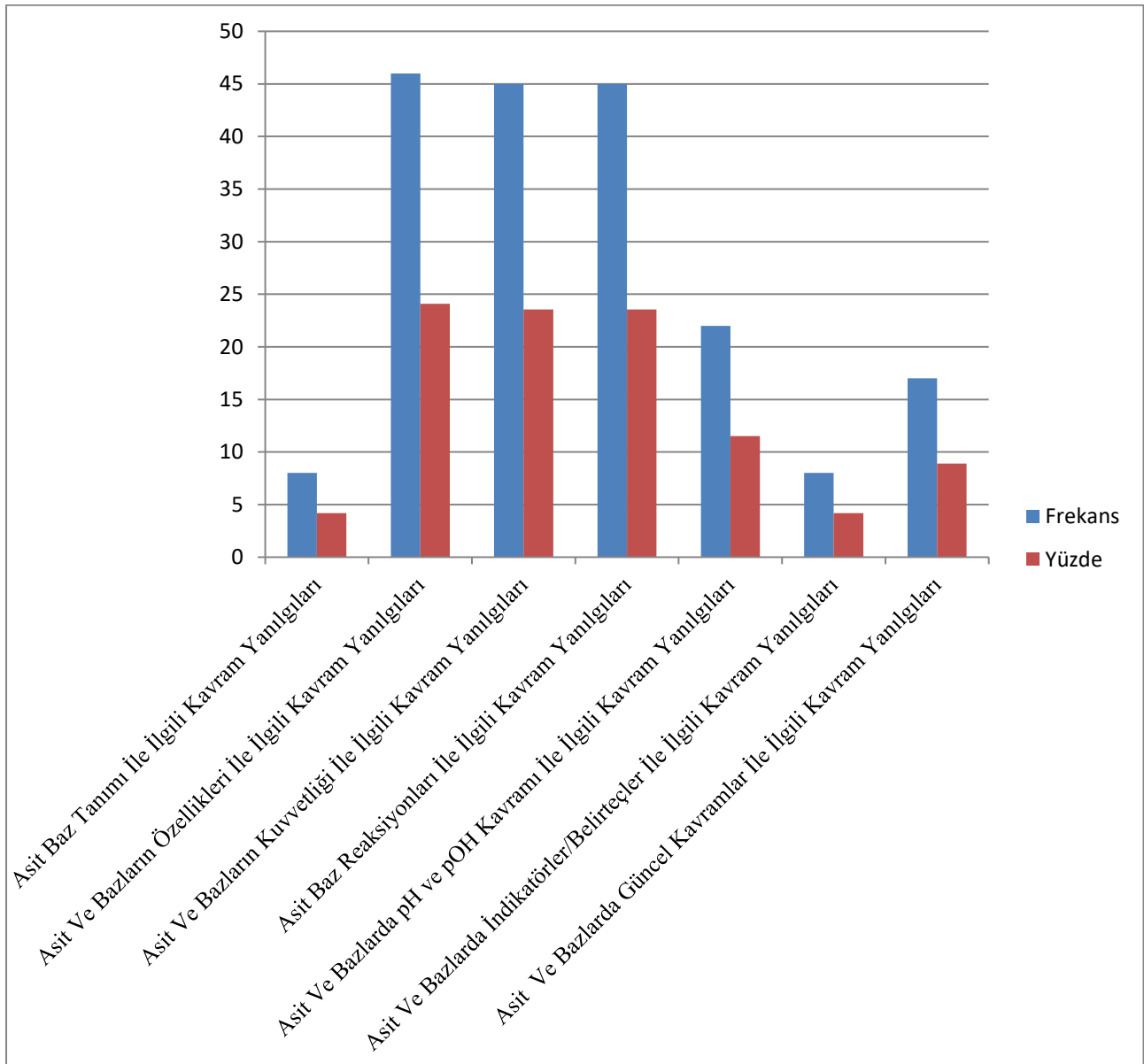
## Asit-Baz Konusunda Karşılaşılan Kavram Yanılgıları: Bir İçerik Analizi

### Asit-Baz Konusundaki Kavram Yanılgıları

İncelenen literatürde asit-baz konusu ile ilgili yüz doksan bir adet kavram yanılgısı tespit edilmiştir. Belirlenen bu kavram yanılgıları yedi kategoride ele alınmıştır. Kavram yanılgılarının bulunduğu kategoriler, kavram yanılgılarının sayısı ve yüzdeleri Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Asit-Baz Konusu İle İlgili Kavram Yanılgıları Kategorileri, Sayısı Ve Yüzdesi

KAVRAM YANILGISI KATEGORİLERİ	KAVRAM YANILGISI SAYISI (FREKANS)	YÜZDE
Asit Baz Tanımı İle İlgili Kavram Yanılgıları	8	% 4,19
Asit ve Bazların Özellikleri İle İlgili Kavram Yanılgıları	46	% 24,08
Asit ve Bazların Kuvvetliği İle İlgili Kavram Yanılgıları	45	% 23,56
Asit Baz Reaksiyonları İle İlgili Kavram Yanılgıları	45	% 23,56
Asit ve Bazlarda pH ve pOH Kavramı İle İlgili Kavram Yanılgıları	22	% 11,52
Asit ve Bazlarda İndikatörler/Belirteçler İle İlgili Kavram Yanılgıları	8	% 4,19
Asit ve Bazlarda Güncel Kavramlar İle İlgili Kavram Yanılgıları	17	% 8,90



**Şekil 1.** Kavram Yanılgıları Kategorilerinin Frekans Ve Yüzdelerinin Dağılım Grafiği

İncelenen çalışmalarda asit baz tanımı ile ilgili kavram yanılgıları tespit edilerek üç kategoride oluşturulmuştur. Bu kategorilerde toplamda 8 adet kavram yanılgısına yer verilmiştir. Asit baz tanımına dair kavram yanılgıları aşağıda Tablo 3' deki gibi düzenlenmiştir. Ayrıca tabloda kavram yanılgılarının tespit edildiği çalışmalarda belirtilmiştir.

**Tablo 3.** Asit Baz Tanımı İle İlgili Kavram Yanılgıları ve Bulunduğu Çalışmalar

KATEGORİ	KAVRAM YANILGILARI	KAVRAM YANILGILARININ BULUNDUĞU ÇALIŞMALAR
ARRHENİUS ASİT VE BAZ TANIMI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proton alabilen maddeler asittir.</li> <li>• Proton verebilen maddeler bazdır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bradley &amp; Mosimege, 1998</li> <li>• Kousathana, vd., 2005</li> <li>• Morgil, vd., 2002</li> <li>• Mubarakah , vd., 2018</li> <li>• Mubarak &amp; Yahdi, 2020</li> <li>• Nurazizah, 2016</li> <li>• Pikoli, 2020</li> </ul>
BROSTED -LOWRY ASİT VE BAZ TANIMI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sulu çözeltilerde iyonlaşarak H<sup>+</sup> oluşturan maddelere baz, OH<sup>-</sup> oluşturan maddelere asit denir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abdullah, vd., 2018</li> <li>• Artdej, vd., 2010</li> <li>• Bradley &amp; Mosimege, 1998</li> <li>• Elham, vd.,2019</li> <li>• Embisa, vd., 2019</li> <li>• Kousathana, vd. , 2005</li> <li>• Morgil, vd., 2002</li> <li>• Mubarakah , vd. , 2018</li> <li>• Mubarak &amp; Yahdi, 2020</li> <li>• Nurazizah, 2016</li> </ul>
DİĞER TANIMLAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yapılarında hidrojen atomu bulunduran bütün maddeler asittir.</li> <li>• Yapılarında hidrosit iyonu bulunduran bütün maddeler bazdır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abdullah, vd., 2018</li> <li>• Ağgül Yalçın, 2011</li> <li>• Baybutoğlu, 2011</li> <li>• Çetingül &amp; Geban, 2011</li> <li>• Lin, vd., 2004</li> <li>• Metin, 2011</li> <li>• Mubarakah , vd., 2018</li> <li>• Pabuçcu &amp; Geban, 2015</li> <li>• Tekeli, 2009</li> <li>• Tarım, 2017</li> <li>• Yahşi, 2006</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sulu çözeltilerinde H<sup>+</sup> iyonu veren maddeler asit olduğu için NH<sub>3</sub> 'de asidik bir maddedir.</li> <li>• OH<sup>-</sup> iyonu içeren maddeler asidik özellik gösterdiği için CH<sub>3</sub> COOH asittir.</li> <li>• Yapısında H<sup>+</sup> ve OH<sup>-</sup> iyonlarını aynı anda bulunduran maddeler asitlik ve bazlık özelliği göstermezler. Bundan dolayı NH<sub>4</sub>OH bileşiği asit veya baz değildir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarım, 2017</li> </ul>

Kousathana ve arkadaşları (2005) çalışmalarında, asit ve bazlarla ilgili fikir ve modellerin öğrencilerin kavram

## Asit-Baz Konusunda Karşılaşılan Kavram Yanılgıları: Bir İçerik Analizi

yanılgıları arasındaki ilişkiyi Arrhenius, Brønsted - Lowry ve Lewis modelleri üzerinde durarak incelemiştir. Ayrıca tarih ve felsefenin eğitimcilerin öğrencilerin kavram yanılgılarını tahmin etmelerine yardımcı olabileceği hipotezine de yer vermişlerdir.

Artdej, vd., (2010) Tayland lise öğrencilerinin asit baz kimya anlayışını değerlendirmek için iki aşamalı bir tanı aracı ile yaptıkları araştırmalarında öğrencilerin Brønsted - Lowry ve Lewis asit baz teorisini karıştırdıkları sonucuna ulaşmışlardır.

Mubarokah ve diğerleri (2018) yazdıkları makalede asit baz teorilerine dair kavram yanılgılarının istatistiksel verilerini vermiş fakat açıkça kavram yanılgılarını belirtmemişlerdir. Ancak yarı yapılandırılmış görüşmelerinde öğrencilerin bileşikler de OH<sup>-</sup> iyonu bulunması dahilinde bileşikler baz olarak kabul ettiklerini belirtmişlerdir.

Asit ve bazların özelliklerine dair kavram yanılgıları literatür taranarak 10 kategoride oluşturulmuştur. Toplamda 46 adet kavram yanılgısına ulaşılmıştır. Aşağıdaki Tablo 4' de bu kavram yanılgılarının bulunduğu çalışmalar ve tespit edilen kavram yanılgıları düzenlenmiştir.

**Tablo 4.** Asit ve Bazların Özellikleri İle İlgili Kavram Yanılgıları Ve Bulunduğu Çalışmalar

KATEGORİ	KAVRAM YANILGISI	KAVRAM YANILGISININ BULUNDUĞU ÇALIŞMALAR
ETKİLERİ	<ul style="list-style-type: none"><li>Asit tanecikleri sivri olduğu için yakıcıdır, baz tanecikleri yuvarlak olduğu için kaygandır.</li><li>Yanıcı maddeler asidik özellik gösterir.</li><li>Asit her şeyi eritir.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Altınyüzük, 2008</li><li>Baybutoğlu, 2011</li><li>Elham, vd., 2019</li><li>Metin, 2011</li><li>Tarım, 2017</li><li>Tekeli, 2009</li><li>Yahşi, 2006</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Kuvvetli bir asit olan tuzruhu plastik kaplarda saklanabildiği için asitler yakıcı veya delici bir özelliğe sahip değildirler.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Tarım, 2017</li></ul>
İLİŞKİLERİ	<ul style="list-style-type: none"><li>Asitler ve bazlar tüm özellikleriyle birbirine zıt kavramlardır.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Altınyüzük, 2008</li><li>Baybutoğlu, 2011</li><li>Tekeli, 2009</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Bütün asitler ve bazlar birleşince tuz oluşturur.</li><li>Asitler ve bazlar ters orantılıdır.</li><li>Asitler ve bazlar (doğru oranlarda karıştırılınca) birbirini dengeler.</li><li>Asitler ve bazlar (doğru oranlarda karıştırılınca) bir araya gelince birbirlerini yok ederler.</li><li>Asitler ve bazlar (doğru oranlarda karıştırılınca) birbirini öldürür.</li><li>Asitler ve bazlar (doğru oranlarda karıştırılınca) birbirine dönüştürülemez, birbirine etki edemezler.</li><li>Asitler ve bazlar (doğru oranlarda karıştırılınca) birleşince oluşan tuz yediğimiz tuzdur.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Altınyüzük, 2008</li><li>Baybutoğlu, 2011</li></ul>

## Asit-Baz Konusunda Karşılaşılan Kavram Yanılgıları: Bir İçerik Analizi

TATLARI	<ul style="list-style-type: none"><li>• Asidik maddelerin tatları acıdır.</li><li>• Bazı asidik maddeler ekşi tatta olabilmektedir.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Baybutoğlu , 2011</li><li>• Metin, 2011</li><li>• Morgil, vd., 2002</li><li>• Tarım, 2017</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bazlar ekşi ve acı tatta olabilmektedir.</li><li>• Meyve veya sebzelerin tadına bakıldığında asit yada baz olduğu anlaşılabilir.</li><li>• Ekşi tada sahip meyveler (greyfurt, erik, limon, kivi vb.) baz özelliği gösterirler. Sebzeler ise acımsı tada sahip oldukları için asidik özelliktedirler.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tarım, 2017</li></ul>
KOKULARI	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tüm ağır ve keskin kokulu maddeler asittir.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Morgil, vd., 2002</li><li>• Tekeli, 2009</li><li>• Tarım, 2017</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kokusuz asit olmaz.</li><li>• Zehirli oldukları için asitlerin hepsi keskin kokar .</li><li>• Baz özelliğinde olan amonyak keskin kokuya sahip olduğu için asitlerde ve bazlarda keskin kokulu maddelerdir.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tarım, 2017</li></ul>
RENKLERİ	<ul style="list-style-type: none"><li>• Asit özelliği gösteren bütün maddeler kırmızı renklidir.</li><li>• Maddelerin renklerine bakılarak asit yada baz özellikte olduğu ayırt edilebilir.</li><li>• İndikatör özelliğinde olan mor lahana suyu, üzerine damlatılan asit ve baz maddelerin renklerini kesinlikle ortaya çıkarmaktadır.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tarım, 2017</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bazların rengi mavidir.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pabuçcu ve Geban, 2015</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bazlar mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirirler.</li><li>• Asitler kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirirler.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bradley &amp; Mosimege, 1998</li><li>• Kumbasar, 2019</li><li>• Metin, 2011</li><li>• Pabuçcu &amp; Geban, 2015</li><li>• Tarım, 2017</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Asitler ve bazlar (doğru oranlarda karıştırılınca) turnusol kağıdını turuncuya dönüştürür.</li><li>• Asitler ve bazlar (doğru oranlarda karıştırılınca) turnusol kağıdını yeşile dönüştürür.</li><li>• Asitler ve bazlar (doğru oranlarda karıştırılınca) kırmızı ve mavi turnusol kağıtları renklerini kaybetmişlerdir.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Altınyüzük , 2008</li></ul>



## Asit-Baz Konusunda Karşılaşılan Kavram Yanılgıları: Bir İçerik Analizi

İLETKENLİKLERİ	<ul style="list-style-type: none"><li>Asit baz çözeltileri elektrik akımını iletmez.</li><li>Suda iyi çözünen asit ve bazlar aynı zamanda kuvvetli elektrolittir.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Baybutoğlu, 2011</li><li>Morgil, vd., 2002</li><li>Tekeli, 2009</li><li>Yahşi, 2006</li></ul>
DEĞERLİĞİ	<ul style="list-style-type: none"><li>Asitlerin Değerliği • <math>H_3PO_4</math> • <math>CH_3COOH</math> iki değerli asittir.</li><li>Bazların Değerliği • <math>NaOH</math> • <math>Ca(OH)_2</math> üç değerli bazdır.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Morgil, vd., 2002</li></ul>
GÜÇLERİ	<ul style="list-style-type: none"><li>Asitler güçlü bazlar güçsüzdür.</li><li>Bazlar asitlerden daha güçlüdür.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Altınyüzük, 2008</li><li>Tarım, 2017</li><li>Tekeli, 2009</li></ul>
ZARARLARI	<ul style="list-style-type: none"><li>Tüm asitler ve bazlar zehirlidir</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Baybutoğlu, 2011</li><li>Elham, vd., 2019</li><li>Metin, 2011</li><li>Morgil, vd., 2002</li><li>Pabuçcu &amp; Geban, 2015</li><li>Tarım, 2017</li><li>Tekeli, 2009</li><li>Yahşi, 2006</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Asitler yakıcı özellikte olduğundan içinde asit bulunan hiç bir madde yenilemez.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Altınyüzük, 2008</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Midede bulunan HCl yararlı olduğu için asitlerin hiç bir zararı bulunmamaktadır.</li><li>Asitler zararsız olduğu için yenilebilir veya içilebilir.</li><li>Kuvvetli asitler tehlikelidir fakat kuvvetli bazlar tehlikeli değildir.</li><li>Kuvvetli asitler tehlikeli olmamasına rağmen kuvvetli bazlar çok tehlikelidir.</li><li>Asit veya bazların kuvvetli yada zayıf olması tehlikeli olduklarını göstermez.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Tarım, 2017</li></ul>
CANLILARDAKİ YERLERİ	<ul style="list-style-type: none"><li>Meyveler baz özellik gösterir.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Çetingül &amp; Geban, 2011</li><li>Morgil, vd., 2002</li><li>Tarım, 2017</li><li>Tekeli, 2009</li><li>Yahşi, 2006</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Toprak, üzerinde bitkiler yetiştiği için asidik özellik göstermez.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Tekeli, 2009</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Bazlar yakıcı özellikte olduğundan karınca ve ısırgan otunda bulunan formik bazdan dolayı dokunulduğunda acı hissi oluşur.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Tarım, 2017</li></ul>

Tarım (2017) çalışmasında asit ve baz konusundaki kavram yanılgılarını gidermeye yönelik kavramsal değişim metinlerini kullanmıştır. Asit ve bazların özelliklerine dair kavram yanılgılarında "Asitlerin tadı nasıldır?" adlı kavramsal değişim metnini kullanmış ve asitlerin tatlarına yönelik; ekşi tat ve acı tatta olan bazı meyve, sebze ve

## Asit-Baz Konusunda Karşılaşılan Kavram Yanılgıları: Bir İçerik Analizi

gıdalara örnekler vermiştir. Varoğlu, vd., (2020) çalışmasında kimyada kavram çiftlerine ilişkin iki aşamalı kavram testi geliştirerek kavram yanılgılarını tespit etmeyi amaçlamışlardır. Asit- baz konusuna da yer vererek " *Elementleri metal ve ametal olarak tanımlanması ile oksitlerinin asit-baz karakteri ve elektriksel iletkenliği arasında bağlantı kurarak, metal ve ametalleri birbirinden ayırt eder.*" kazanımından yola çıkmışlardır. Tekeli (2009) 'de tezinde argümanlar kullanarak asit bazların özellikleri ile ilgili kavram yanılgılarını tespit etmeye çalışmıştır.

Asit ve bazların kuvvetliliği ile ilgili kavram yanılgıları literatür taranarak kuvvetli asitler, zayıf asitler, kuvvetli bazlar ve zayıf bazlar olmak üzere 4 bölüm şeklinde oluşturulmuştur. Toplamda 45 adet kavram yanılgısı tespit edilmiştir. Bu kavram yanılgıları ve bulunduğu çalışmalar Tablo 5 'de düzenlenmiştir.

**Tablo 5.** *Asit ve Bazların Kuvvetliliği İle İlgili Kavram Yanılgıları ve Bulunduğu Çalışmalar*

KATEGORİ	KAVRAM YANILGISI	KAVRAM YANILGISININ BULUNDUĞU ÇALIŞMALAR
KUVVETLİ ASİT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bütün asitler kuvvetlidir.</li> <li>Asidin kuvvetini asit çözeltilisinin pH değeri belirler; pH'ı küçük olan asit en kuvvetli, pH'ı büyük olan asit ise en zayıf asittir.</li> <li>Kuvvetli asitler zararlı olmasına rağmen kuvvetli bazlar zararsızdır.</li> <li>Asit ve bazların kuvvetlerine bakılmaksızın hepsi tehlikelidir.</li> <li>Asitlerin kuvvetlilikleri yapılarındaki hidrojen atomu sayısına bağlıdır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Artdej, vd., 2010</li> <li>Bradley &amp; Mosimege, 1998</li> <li>Çetingül &amp; Geban, 2011</li> <li>Metin, 2011</li> <li>Morgil, vd., 2002</li> <li>Mubarokah, vd., 2018</li> <li>Pabuçcu &amp; Geban, 2015</li> <li>Tarım, 2017</li> <li>Tekeli, 2009</li> <li>Yahşi, 2006</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>HF; HCl'den daha kuvvetli bir asittir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Morgil, vd., 2002</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kuvvetli asitlerin seyreltik çözeltilerinde asit %100 iyonlaşmaz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yakmacı Güzel, 2014</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kuvvetli asitler, zayıf asitlerden daha yavaş reaksiyona girer.</li> <li>Asitlerin kuvveti ve metal ile reaksiyona girme hızları arasında bir ilişki yoktur.</li> <li>Kuvvetli asitler metalleri, zayıf asitlere göre daha hızlı eritir.</li> <li>Kuvvetli asitlerin Mg metali ile reaksiyonundan, zayıf asitlere göre daha çok gaz çıkar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pabuçcu &amp; Geban, 2015</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asitlerin kuvvetlilikleri elektrik iletkenliklerine bağlıdır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yahşi, 2006</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Güçlü asitler daima zayıf asitlerden daha yüksek bir pH değerine sahiptir.</li> <li>Güçlü asitler sadece güçlü bazlarla tepkimeye girer.</li> <li>Kuvvetli asitler daha fazla hidrojen bağı bulundurur.</li> <li>Güçlü asitler seyreltik asitlerden daha konsantredir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Çetingül &amp; Geban, 2011</li> <li>Elham, vd.,2019</li> <li>Mubarak &amp; Yahdi, 2020</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proton çekiciliği yüksek olan maddeler güçlü bir asittir; aksi takdirde zayıftır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Artdej, vd., 2010</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Güçlü asitler kolayca reaksiyona girmez.</li> <li>Güçlü asitler zayıf asitlerden daha fazla yanar.</li> <li>NH<sub>3</sub> ve CH<sub>3</sub> COOH güçlü asitlerdir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metin, 2011</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zayıf asit suda tamamen iyonlaşır.</li> <li>Zayıf asitler kuvvetli bir elektrolittir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Morgil, vd., 2002</li> </ul>

## Asit-Baz Konusunda Karşılaşılan Kavram Yanılgıları: Bir İçerik Analizi

ZAYIF ASİT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zayıf bir asidin sulu çözeltisinde OH<sup>-</sup> iyonu bulunmaz.</li> <li>Zayıf bir asidin seyreltilmesi ile iyonlaşma yüzdesi azalır.</li> <li>Zayıf bir asidin seyreltilmesi ile iyonlaşma yüzdesi değişmez.</li> <li>Zayıf bir asidin seyreltilmesiyle asitlik sabiti azalacağından iyonlaşma yüzdesi de azalır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ağgül Yalçın, 2011</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zayıf asitlerin derişik çözeltilerinde asit %100 iyonlaşır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yakmacı Güzel, 2014</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zayıf asitler sadece zayıf bazları tepkimeye sokar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tekeli, 2009</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zayıf asitler kolayca reaksiyona girmez.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metin, 2011</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zayıf asidin pH'si 0 ile 7 arasındadır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Çetingül &amp; Geban, 2011</li> </ul>
KUVVETLİ BAZ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kuvvetli baz, pOH'sı büyük olan bazdır.</li> <li>Kuvvetli ve zayıf baz çözeltilerinin elektrik iletkenlikleri aynıdır.</li> <li>Bazların kuvveti pH değeri arttıkça artar.</li> <li>Bazların kuvveti pOH değeri arttıkça artar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Morgil, vd.,2002</li> <li>Pabuçcu &amp; Geban, 2015</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kuvvetli bazlar zararlı olmasına rağmen kuvvetli asitler zararsızdır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarım, 2017</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kuvvetli bazlar kuvvetli asitler kadar tesirlidir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yahşi, 2006</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Güçlü bazlar, zayıf bazlardan daha fazla OH iyonu içerir.</li> <li>Kuvvetli bazların pOH'si 7 ile 14 arasındadır.</li> <li>CH<sub>3</sub>COOH güçlü bir bazdır.</li> <li>Güçlü bazlar elektriği iletmez.</li> <li>Güçlü bazlar moleküller arasında güçlü bağlara sahipken, zayıf bazlar moleküller arasında zayıf bağlara sahiptir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metin, 2011</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zayıf bazlar zararlı olmasına rağmen kuvvetli asitler zararsızdır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metin, 2011</li> </ul>
ZAYIF BAZ	<ul style="list-style-type: none"> <li>C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH zayıf bir bazdır.</li> <li>Zayıf bazların pOH'si 0 ile 14 arasındadır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metin, 2011</li> </ul>

Araştırmalar incelendiğinde asit ve bazların kuvvetliğine yönelik kavram yanılgılarının çoğunluğunun kuvvetli asitlere ait olduğu görülmektedir. Zayıf bazlarla ilgili kavram yanılgısı (Metin, 2011) ise iki tane tespit edilmiş olup daha çok kuvvetli bazlarla zayıf bazların ilişkisine dair kavram yanılgısı (Metin, 2011) görülmektedir.

Artdej ve diğerleri (2010)'in çalışmalarında asitlerin kuvvetine ilişkin soruda öğrencilerde bulunan en yaygın alternatif fikir, H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> konsantrasyonunun ve proton çekiminin asitlerin kuvvetini etkilemesiydi. Aynı şekilde, H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> 'nın proton çekiminin asitlerin gücünü etkilediğini belirtmişler ve proton çekiciliği yüksek ise güçlü bir asit olduğunu aksi takdirde zayıf bir asit olduğunu düşünmekte. Artdej vd., asit kuvvetinin, sudaki iyonlaşma ile ilgili olduğunu; eğer tam iyonlaşma varsa asidin kuvvetli olduğunu, aksi takdirde zayıf asit olduğunu belirtmişlerdir.

Asit ve bazların kuvvetliği ile ilgili en çok rastlanan kavram yanılgıları şunlardır;

" Bütün asitler kuvvetlidir."

" Asitlerin kuvvetlilikleri yapılarındaki hidrojen atomu sayısına bağlıdır. "

"Kuvvetli baz, pOH'sı büyük olan bazdır."

İncelenen çalışmalar doğrultusunda asit baz reaksiyonlarına yönelik kavram yanılgıları 5 kategoride hazırlanmış olup sonuçta 45 adet kavram yanılgısına ulaşılmıştır. Bu kavram yanılgıları ve bulunduğu çalışmalar Tablo 6 'da düzenlenmiştir.

**Tablo 6.** Asit ve Baz Reaksiyonları İle İlgili Kavram Yanılgıları Ve Bulunduğu Çalışmalar

KATEGORİ	KAVRAM YANILGILARI	KAVRAM YANILGILARININ BULUNDUĞU ÇALIŞMALAR
----------	--------------------	--

TEPKİMELER	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asit baz tepkimeleri sonucunda her zaman nötr çözeltiler oluşur.</li> <li>• Kuvvetli asit sadece kuvvetli bazla, zayıf asit sadece zayıf bazla reaksiyona girer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bradley &amp; Mosimege, 1998</li> <li>• Çetingül &amp; Geban, 2011</li> <li>• Elham, vd.,2019</li> <li>• Kumbasar, 2019</li> <li>• Tekeli, 2009</li> <li>• Yahşi, 2006</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asit baz tepkimeleri sonucu oluşan çözeltiler elektik akımını iletmez.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekeli, 2009</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asit ve bazın tepkimesinden bir gaz açığa çıkar.</li> <li>• Asitlerin ve bazların gaz halinde de reaksiyona girebileceğinin kestirilememesi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altınyüzük, 2008</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuvvetli bir asit ile kuvvetli bir bazın tepkimesinden hidrojen gazı açığa çıkar.</li> <li>• Bir asit - baz tepkimesi bir asit molekülünden bir baz molekülüne proton transferi içermez.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yahşi, 2006</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asitlik ve bazlık bir maddeden elde edilen karışımlar fiziksel, aralarında kimyasal etkileşim gerçekleşmez.</li> <li>• Asitler ve bazlardan karışımlar elde edilir, tat ve renk değişimleri gözlenir.</li> <li>• Asit ve baz karışımları zararlı maddelerdir.</li> <li>• Asit - baz karışımlarında asidik özellik daha fazladır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elham, vd.,2019</li> <li>• Tarım, 2017</li> </ul>
NÖTRALLEŞME TEPKİMELERİ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tüm nötralleşme reaksiyonları sonucunda oluşan tuz çözeltilerinin pH 'ı 7'dir.</li> <li>• Nötralleşme tepkimelerinde nötr ortamdan dolayı oluşan ürünlerin pH değeri yoktur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pabuçcu &amp; Geban, 2015</li> <li>• Tarım, 2017</li> <li>• Tekeli, 2009</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nötrleşme tepkimesi - nötr çözeltiler aynı eylemleri ifade eder.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yahşi, 2006</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sadece kuvvetli asitle kuvvetli baz tepkimeye girdiğinde ya da ikisi de zayıf olduğunda nötrleşme tepkimesi gerçekleşir.</li> <li>• Nötrleşme tepkimesi sonucu her zaman bir nötr tuz ve su oluşur ve pH her zaman 7'dir.</li> <li>• Renk dönüşümünün olduğu nokta: nötrleşmenin olduğu, pH'nın her zaman 7 ve ortamın nötr olduğu yerdir.</li> <li>• Kuvvetli asit çözeltilisine zayıf bir baz çözeltisi ilave edilirse tam nötrleşme gerçekleşmez. Tam nötrleşme kuvvetli asit ile kuvvetli baz arasında olur.</li> <li>• Kuvvetli asitle zayıf baz tam nötrleşmez ama pH değeri 7 olur.</li> <li>• Üründe tuz oluşmuş bütün tepkimeler nötrleşme tepkimesidir.</li> <li>• İndikatörler nötrleşmenin daha hızlı gerçekleşmesini sağlar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abdullah, vd., 2018</li> <li>• Embisa, vd., 2019</li> <li>• Karşlı &amp; Ayas, 2013</li> </ul>

## Asit-Baz Konusunda Karşılaşılan Kavram Yanılgıları: Bir İçerik Analizi

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aynı miktarda KOH ve NH<sub>3</sub> çözeltisini, nötrleştirmek için farklı miktarda H<sup>+</sup> iyonu gerekir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pabuçcu &amp; Geban, 2015</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asit ve bazlar sadece konsantrasyonları eşit ise birbiriyle nötrleşme reaksiyonu verir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ağgül Yalçın, 2011</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sıcaklık değişimi olmaz.</li> <li>pH değişimi olmaz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Morgil, vd., 2002</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>“Nötralizasyon” kelimesi asit ve baz karışımından sonra pozitif ve negatif yüklü iyonlar arasındaki karşılaşma anlamına gelir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lin, vd., 2004</li> </ul>
TUZ OLUŞUMU	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bütün asitler ve bazlar birleşince tuz oluşturur. Yediğimiz tuzu oluşturur, yanığıdır.</li> <li>Tuz oluşunca asit ve bazın etkisi gitmez.</li> <li>Tuz asit ve bazın özelliklerini taşır.</li> <li>Tuz nötrdür. Yani hiç yükü yoktur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Altınyüzük, 2008</li> <li>Kumbasar, 2019</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tuz, güçlü baz ile zayıf asit arasındaki reaksiyondan oluşur, tekrar güçlü asitlere reaksiyon vermez.</li> <li>Tuz, güçlü asit ve zayıf bazlar arasındaki reaksiyondan oluşur ve güçlü bazlara tekrar reaksiyon vermez.</li> <li>Tuz, güçlü asit ve güçlü bazlar arasındaki reaksiyondan tekrar güçlü reaksiyonlara veya bazlara reaksiyona girer.</li> <li>Nötr tuzlar asit ve bazlarla reaksiyona girer.</li> <li>Tuz, güçlü asit ve zayıf baz arasındaki reaksiyondan sonra tekrar zayıf bazlara reaksiyona girer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metin, 2011</li> </ul>
HİDROLİZ OLAYI	<ul style="list-style-type: none"> <li>CN<sup>-</sup> + H<sub>2</sub>O ↔ HCN + OH<sup>-</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ CN<sup>-</sup> ve H<sub>2</sub>O</li> <li>✓ CN<sup>-</sup> ve HCN asit olarak etkirler.</li> </ul> </li> <li>CN<sup>-</sup> + H<sub>2</sub>O ↔ HCN + OH<sup>-</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ H<sub>2</sub>O</li> <li>✓ OH<sup>-</sup> baz gibi davranır.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Morgil, vd., 2002</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suya asidik bir çözeltinin eklenmesinin sistemdeki OH<sup>-</sup> veya H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> konsantrasyonunu etkilemediğini, çünkü suyun iyonlaşmasının sıcaklığa bağlı olduğu inancı.</li> <li>1.0 mol suya 0.1 mol HNO<sub>3</sub> eklendiğinde, H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> ve OH<sup>-</sup> konsantrasyonlarının nötr olduğu inancı.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Artdeja, vd., 2010</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>H<sub>2</sub>O bir asit ya da baz görevi göremez, sadece çözücü olarak işlev görür.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Çetingül &amp; Geban, 2011</li> </ul>
KONJUGE ASİT BAZ ÇİFTİ	<ul style="list-style-type: none"> <li>H<sub>2</sub>O<sup>+</sup> ile H<sub>2</sub>O konjuge asit - baz çiftidir.</li> <li>NaOH ile H<sub>2</sub>O konjuge asit - baz çiftidir.</li> <li>Konjuge asit - baz çiftlerinin pozitif (negatif) yüklü bir iyon içeren bir çift bileşik veya iyon olduğunu düşüncesi.</li> <li>H(PO<sub>4</sub>)<sup>-2</sup> ve NH<sub>4</sub><sup>+</sup> konjuge asit - baz çiftidir.</li> <li>H(PO<sub>4</sub>)<sup>-2</sup> ve NH<sub>3</sub> eşlenik asit baz çiftidir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Morgil, vd., 2002</li> <li>Artdej, vd., 2010</li> </ul>

Asit baz reaksiyonlarındaki kavram yanılgılarının Tablo 6'da da görüldüğü üzere daha çok nötrleşme tepkimelerinde olduğu tespit edilmiştir. Lin ve arkadaşları (2004)'nın yaptığı bir çalışmada öğrencilerin “nötralizasyon” konusundaki herhangi bir modele sahip olmadıklarını veya kendi zihinsel modellerinin bulunduğunu belirtmişlerdir. Araştırmada uygulanan eğitimden sonra nötralizasyona dair bir modeli olmayan öğrencilerin kolaylıkla

## Asit-Baz Konusunda Karşılaşılan Kavram Yanılgıları: Bir İçerik Analizi

modeli oluşturduğu, fakat daha önce kavram yanılgısına sahip olan öğrencilerin bu zihinsel modelleri zorlukla değiştirdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Asit ve bazlar konusunda önemli bir yere sahip olan pH kavramı ile ilgili literatürdeki kavram yanılgıları incelenmiş olup pH ve pOH olmak üzere iki kategoride hazırlanmıştır. Toplamda 22 adet alternatif kavrama ulaşılmış olup bu kavramlar Tablo 7 'de düzenlenerek sunulmuştur.

**Tablo 7.** Asit Baz Konusundaki pH ve pOH Kavramı İle İlgili Kavram Yanılgıları ve Bulunduğu Çalışmalar

KATEGORİ	KAVRAM YANILGISI	KAVRAM YANILGISININ BULUNDUĞU ÇALIŞMALAR	
pH KAVRAMI	<ul style="list-style-type: none"><li>pH arttıkça asidik özellik artar.</li><li>pH sadece asitliğin ölçüsüdür, bazlığın değil.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Abdullah, vd. , 2018</li><li>Ağgöl Yalçın, 2011</li><li>Altınyüzük, 2008</li><li>Baybutoğlu, 2011</li><li>Bradley &amp; Mosimege, 1998</li><li>Kousathana, vd. , 2005</li><li>Metin,2011</li><li>Morgil, vd., 2002</li><li>Mubarokah, vd., 2018</li><li>Susilaningih, vd., 2020</li><li>Şen &amp; Nakiboğlu, 2021</li><li>Tekeli, 2009</li></ul>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>pH asit bileşiğinin içerdiği hidrojen atomu sayısını gösterir.</li><li>pH bileşikteki iyonlaşabilecek H<sup>+</sup> sayısını gösterir.</li><li>Derişik çözeltilerde her zaman pH yüksek, seyreltik çözeltilerde her zaman pH düşüktür.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Tekeli, 2009</li></ul>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>Sadece asitliği ölçer.</li><li>pH küçükse bazik, yüksekse asidiktir.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Altınyüzük, 2008</li></ul>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>pH değeri küçük olan çözelti daha kuvvetli asittir.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Yahşi, 2006</li></ul>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>Bazların pH değeri yoktur.</li><li>Maddelerin pH'nın sıfır olması asitlik özelliği göstermediğinin kanıtıdır.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Tarım, 2017</li></ul>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>pH=0 nötr demektir.</li><li>Bazların kuvveti pH değeri arttıkça artar.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Pabuçcu &amp; Geban, 2015</li></ul>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>pH = 0'da, maddeler asit ve baz değildir.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Çetingül &amp; Geban, 2011</li></ul>	
	pOH KAVRAMI	<ul style="list-style-type: none"><li>pH ve pOH kavramları arasında bir ilişki yoktur</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Yahşi, 2006</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>pOH değeri sadece bazlar için kullanılır.</li><li>Bazların kuvveti pOH değeri arttıkça artar.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Metin, 2011</li><li>Pabuçcu &amp; Geban, 2015</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>pH ve pOH değerleri asit ve bazlar için aynı olmalıdır.</li><li>pH/pOH ve [OH<sup>-</sup>]/[H<sup>+</sup>] oranları aynı olmalıdır.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Pabuçcu &amp; Geban, 2015</li></ul>

- pH/pOH değeri çözeltinin kuvvetini gösterir.

- |  |                      |
|--|----------------------|
| • OH <sup>-</sup> iyonu konsantrasyonu artarsa pOH da artar. | • Ağgül Yalçın, 2011 |
| • Kuvvetli baz, pOH'sı büyük olan bazdır.                    | • Morgil, vd., 2002  |
| • pOH=0 olan çözelti elde edilemez.                          |                      |

Asit ve bazlardaki pH kavramı ile ilgili en sık rastlanan kavram yanılgısı Tablo 7'de de yer aldığı üzere öğrencilerdeki "Maddelerin/çözeltilerin asidik veya bazik olma durumlarının sadece pH değerine bağlı" olduğu düşüncesi görülmektedir. Mubarakah ve arkadaşları (2018)'nin yaptığı çalışmada öğrencilerin çözeltinin karakteristiğini belirleyen tek değer olarak pH değerini gördüklerini belirtmişlerdir.

Pabuçcu ve Geban (2015) 'ın araştırmasında pH kavramına yönelik kavram yanılgısı içeren sorular kullanmış ve sonuçta öğrencilerin; "pH/pOH değerlerinin çözeltinin kuvvetini gösterdiği" kavram yanılgısına sahip olduğu görülmüştür.

Asit ve bazlarda kullanılan indikatörler ile ilgili incelenen çalışmalar doğrultusunda 8 adet kavram yanılgısına ulaşılmıştır. Bu kavram yanılgıları ve bulunduğu çalışmalar Tablo 7'deki gibi düzenlenmiştir.

**Tablo 8.** Asit ve Bazlarda İndikatör/Belirteçlerle İlgili Kavram Yanılgıları ve Bulunduğu Çalışmalar

KATEGORİ	KAVRAM YANILGISI	KAVRAM YANILGISININ BULUNDUĞU ÇALIŞMALAR
İNDİKATÖRLER	• Asitler turnusol kağıdını maviye çevirir, bazlar ise kırmızıya çevirirler.	• Abdullah, vd, 2018 • Bradley & Mosimege, 1998 • Embisa, Subandi & Fajaroh, 2019 • Kumbasar, 2019 • Morgil, vd., 2002 • Supatmi, vd., 2019 • Tekeli, 2009
	• Asitler pembe turnusol kağıdını maviye çevirir. • Bazlar mavi turnusol kağıdını pembe yaparlar.	• Pabuçcu & Geban, 2015
	• Labaratuarda bulunan fenolftalain ve pH kağıdı sadece indikatör olarak kabul edilir. • Deneylerde kullanılabilen kağıt malzemeler indikatördür. • Asidik bir maddeye fenolftalain eklendiğinde renk değişimi gözlenmediği için fenolftalain indikatör değildir.	• Tarım, 2011
	• İndikatörler asitler ve bazlar arasında nötralleşme reaksiyonunun gerçekleşmesini sağlar.	• Tekeli, 2009
	• İndikatörler asidik gücün bir ölçüsü olarak kullanılır.	• Çetingül & Geban, 2011

Tablo 8'de de görüldüğü gibi asit bazlarda kullanılan belirteçlerle ilgili kavram yanılgıları sınırlı sayıdadır. Widarti

## Asit-Baz Konusunda Karşılaşılan Kavram Yanılgıları: Bir İçerik Analizi

ve diğerleri (2017), çalışmalarında asit baz titrasyonu deneyinde öğrencilerin uygun indikatör seçimine dikkat etmişlerdir.

İncelenen literatürde asit ve baz konusunda güncel kavramlar ve bunlara ait kavram yanılgılarına rastlanılmıştır. Bu kavram yanılgıları asit yağmurları ve toprağın asitliği olmak üzere iki kategoride düzenlenmiştir. Toplamda 17 tane alternatif kavrama ulaşılmış ve bu kavramlar Tablo 9'daki oluşturulmuştur.

**Tablo 9.** Asit ve Bazlarda Güncel Kavramlarla İlgili Kavram Yanılgıları ve Bulunduğu Çalışmalar

KATEGORİ	KAVRAM YANILGISI	KAVRAM YANILGISININ BULUNDUĞU ÇALIŞMALAR
ASİT YAĞMURLARI	<ul style="list-style-type: none"><li>Asit yağmurları tarihi eserlere zarar vermez.</li><li>Asitler zararsız olduğu için asit yağmurlarında zararsızdır.</li><li>Asit yağmuru diye bir oluşum bulunmamaktadır.</li><li>Asit yağmurlarının yapılarında asit bulunduğundan renkleri beyazdır.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Tarım, 2017</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Asit yağmuru içinde nitrik asit bulunmaz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Morgil, vd., 2002</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Asit yağmurları 'asit ve yağmurun birleşmesi' sonucu oluşur.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ayvacı &amp; Şenel Çoruhlu, 2009</li></ul>
TOPRAK ASİTLİĞİ	<ul style="list-style-type: none"><li>Asit yağmurları, topraktaki bazı kimyasalların buharlaşarak yukarı çıkması ve yağmur olarak yağması ile oluşur.</li><li>Asit yağmuru toprağa karışan asitten ve bu asidin su döngüsü sayesinde yeryüzüne yağmur olarak yağmasından kaynaklanır.</li><li>Topraktaki bazı zehirli kimyasallar yağmur yağdığında suyla tepkimeye girerek asit oluştururlar. Bu da buharlaşarak tekrar gökyüzüne yükselir, tekrar yağmur yağdığında büyük sorunlara yol açar. Buna asit yağmuru denir.</li><li>Azot ve kükürt oksitlerinin bulutlarda çözünmesi asit yağmurlarına sebep olur.</li><li>CO<sub>2</sub> ve CO gazları asit yağmurlarının oluşmasında etkili olan temel gazlardır.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Baybutoğlu, 2011</li><li>Pabuçcu, 2016</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Toprakta bir çok bitki yetiştiği için toprak asidik veya bazik özellikte değildir.</li><li>Asidik topraklarda kireç kullanılması toprağın verimini düşürmektedir.</li><li>Çiçeklerin renkleri toprağın asit ve baz özelliğine bağlıdır.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Tarım, 2017</li></ul>

Asit ve baz kavramı günlük hayatta pek çok alanda karşımıza çıkmaktadır. Fakat bu kavramlara aslının dışında pek çok anlam yüklenmektedir. Tablo 9'da da görüldüğü üzere günlük hayatta kullandığımız kavramlar mevcut olmakla birlikte bunların aslında bir kavram yanılgısı olduğu bilinmelidir. Ayvacı ve Şenel Çoruhlu (2009) 'nun çalışmasında asit yağmurlarına yönelik alternatif kavramlara yer verilmiştir. Asit yağmurlarının basitçe fosil yakıt atıklarının çıkardığı sülfür dioksit ile egzoz gazlarından çıkan nitrojen oksidin havadaki su buharı ile birleşerek oluştuğu belirtmişler ve ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin büyük bir çoğunluğunun asit yağmurlarının 'asit ve yağmurun birleşmesi' sonucu oluştuğunu ifade ettikleri vurgulamışlardır. Öğrencilerin bu tanımı asit yağmurlarının tanımından çıkararak oluşturdukları, asit yağmurlarının nasıl oluştuğu ile ilgili olarak tam bilgi sahibi olmadıkları sonucuna



## Asit-Baz Konusunda Karşılaşılan Kavram Yanılgıları: Bir İçerik Analizi

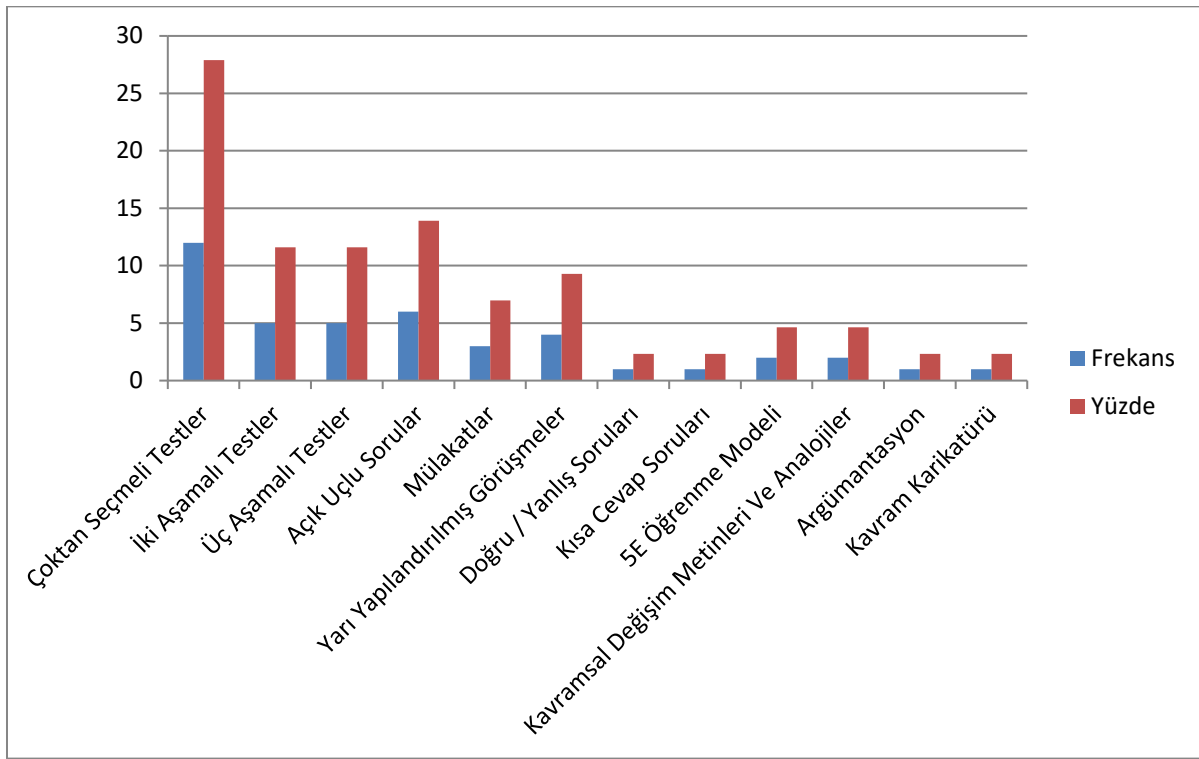
ulaşmışlardır.

### Asit-Baz Konusunda Kavram Yanılgılarının Belirlenme Yöntemleri

Asit baz konusundaki 1998-2021 yılları arasında kavram yanılgıları ile ilgili yapılan çalışmaların ışığında bu kavram yanılgılarını belirlemek üzere bir çok yöntemin kullanıldığı görülmektedir. Buradan hareketle asit baz konusunda kavram yanılgılarını belirleme yöntemleri ve bu yöntemlerin kullanıldığı çalışmalar Tablo 10' daki gibi düzenlenmiştir.

**Tablo 10.** Asit Baz Konusundaki Kavram Yanılgılarını Belirleme Yöntemleri ve Kullanıldığı Çalışmalar

KAVRAM YANILGISINI BELİRLEME YÖNTEMLERİ	ÇALIŞMALAR	FREKANS	YÜZDE
Çoktan Seçmeli Testler	Ağgöl Yalçın, 2011; Altınyüzük, 2008; Artdej ve diğerleri, 2010; Baybutoğlu, 2011; Bradley & Mosimege, 1998; Çetingül & Geban, 2011; Embisa ve diğerleri, 2019; Morgil ve diğerleri, 2002; Tekeli, 2009; Widarti ve diğerleri, 2017; Yahşi, 2006; Yavuz & Arslan, 2010	12	27,90
İki Aşamalı Testler	Karlı & Ayas, 2013; Lin ve diğerleri, 2004; Supatmi ve diğerleri, 2019; Tarım, 2017, Varoğlu, vd., 2020	5	11,63
Üç Aşamalı Testler	Abdullah ve diğerleri, 2018; Mubarakah ve diğerleri, 2018; Mubarak & Yahdi, 2020; Pikoli, 2020; Susilningsih ve diğerleri, 2020	5	11,63
Açık Uçlu Sorular	Baybutoğlu, 2011; Bradley & Mosimege, 1998; Elham ve diğerleri, 2019; Metin, 2011; Supatmi ve diğerleri, 2019; Yakmacı Güzel, 2014	6	13,95
Mülakatlar/ Gözlem	Altınyüzük, 2008; Çetingül & Geban, 2011; Susilningsih ve diğerleri, 2020; Şen & Nakiboğlu, 2021	4	9,30
Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler	Elham ve diğerleri, 2019; Mubarakah ve diğerleri, 2018; Pabuçcu & Geban, 2015; Tarım, 2017	4	9,30
Doğru / Yanlış Soruları	Yavuz & Arslan, 2010	1	2,33
Kısa Cevap Soruları	Morgil ve diğerleri, 2002	1	2,33
5E Öğrenme Modeli	Metin, 2011; Pabuçcu & Geban, 2015	2	4,65
Kavramsal Değişim Ve Analogiler	Çetingül & Geban, 2011; Tarım, 2017	2	4,65
Argümantasyon	Tekeli, 2009	1	2,33
Kavram Karikatürü	Yavuz & Arslan, 2010	1	2,33



Şekil 2. Asit baz konusundaki kavram yanılgılarını belirleme yöntemleri grafiği

Asit-baz konusunda kavram yanılgıları üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde en çok kullanılan yöntemin çoktan seçmeli testler olduğu görülmektedir. Tablo 10'a bakıldığında 12 çalışma ile çoktan seçmeli testler ön plana çıkarken 6 çalışmayla açık uçlu sorularında tercih edildiği görülmüştür. Ayrıca Tablo 10' da görüldüğü üzere kavram yanılgılarını belirlemede birden fazla yöntem veya tekniğin kullanıldığı çalışmalarda bulunmaktadır. Altinyüzük (2008), Çetingül ve Geban (2011) çalışmalarında çoktan seçmeli testlerle beraber mülakat yöntemini de kullanmışlardır. Kavram yanılgılarını tespit etmede aşamalı testleri kullanan araştırmacıların (Mubarakah ve diğerleri, 2018; Tarım, 2017) alternatif olarak yarı yapılandırılmış görüşme tekniğini kullandıkları görülmüştür.

## TARTIŞMA / SONUÇ / ÖNERİ (DISCUSSION, CONCLUSION, RECOMMENDATIONS)

Araştırmacılar asit baz konusunda çeşitli yöntemleri kullanarak kavram yanılgılarını belirlemişlerdir. Fakat bu kavram yanılgılarının bilinmesine rağmen sonraki yıllarda yine aynı kavram yanılgılarına rastlanılmaktadır. Ayrıca bu kavram yanılgılarına yenilerinin de eklendiği araştırmalar sonucunda görülmüştür. Bu kavram yanılgıları; asit baz tanımı ile ilgili kavram yanılgıları, asit ve bazların özellikleri ile ilgili kavram yanılgıları, asit ve bazların kuvvetliği ile ilgili kavram yanılgıları, asit baz reaksiyonları ile ilgili kavram yanılgıları, asit ve bazlarda pH ve pOH kavramı ile ilgili kavram yanılgıları, asit ve bazlarda indikatörler/belirteçler ile ilgili kavram yanılgıları, asit ve bazlarda güncel kavramlar ile ilgili kavram yanılgıları şeklinde gruplandırılarak incelenmiştir.

Asit-baz tanımı ile ilgili ulaşılan en çok kavram yanılgısı Arrhenius asit-baz tanımında karşımıza çıkmaktadır. Bu kavram yanılgısı bir çok araştırmada ' Proton alabilen maddeler asit, proton verebilen maddeler baz ' şeklinde ifade edilmiştir (Bradley & Mosimege, 1998; Kousathana, vd., 2005; Morgil, vd., 2002; Mubarakah, vd., 2018; Mubarak & Yahdi, 2020; Nurazizah, 2016; Pikoli, 2020) . Literatüre bakıldığında araştırmacılar Bronsted Lowry asit-baz tanımında öğrencilerin  $H^+$  iyonu ile  $OH^-$  iyonunu karıştırdıklarını tespit etmişlerdir.

Asit ve bazların özellikleri ile ilgili kavram yanılgıları kategorisine bakıldığında 46 adet kavram yanılgısı ile ön plana çıkmaktadır. Bu grupta en çok asit-baz ilişkileri, renkleri ve zararları üzerine kavram yanılgısı tespit edilmiştir. Tarım (2017) çalışmasında, "Tüm asitler keskin kokulu mudur?," "Tüm asitler kuvvetli ve yakıcı mıdır?," "Asitler zararlı ve zehirli midir?," "Bazlar nasıl bir tada sahiptir?," "Asitler pembe, bazlar mavi renkli midir?" gibi asit ve bazların özellikleri ile ilgili kavramsal değişim metinlerini kullanarak kavram yanılgılarını gidermeye çalışmıştır. Özellikle asit ve bazların rengine dair kavram yanılgılarında mor lahanaya suyu örneğini vererek 'tüm asitler pembe bazlar mavi renklidir' genellemenin yanlış olduğunu, asitler ve bazların çok farklı renklerde olabileceğini göstermiştir.

Asit ve bazlarla ilgili yapılan araştırmalarda en çok kavram yanılgılarının bulunduğu bir diğer kategoride asit-

## Asit-Baz Konusunda Karşılaşılan Kavram Yanılgıları: Bir İçerik Analizi

bazların kuvvetliliği üzerinedir. Bu kategoride en fazla kuvvetli asitlerle ilgili kavram yanılgısına ulaşılmıştır. Araştırmacıların sıklıkla karşılaştığı yanılgılar ise "Bütün asitler kuvvetlidir." ve "Asitlerin kuvvetlikleri, yapılarındaki hidrojen atomu sayısına bağlıdır." olmuştur (Artdej, vd., 2010; Bradley ve Mosimege, 1998; Çetingül & Geban, 2011; Metin, 2011; Morgil, vd., 2002; Mubarakah, vd., 2018; Pabuçcu & Geban, 2015; Tarım, 2017; Tekeli, 2009; Yahşi, 2006). Ayrıca Pabuçcu ve Geban (2015), çalışmalarında asit-baz kuvvetliliği ile ilgili "Çözeltilerin kuvveti çözeltinin içindeki toplam iyon sayısına bağlıdır." kavram yanılgısına ulaşılmıştır.

Literatüre bakıldığında asit-baz reaksiyonlarında öğrencilerin en çok kavram yanılgısına düştüğü nokta nötrleşme tepkimeleri olmuştur. Karşılı ve Ayas (2013) da araştırmalarında asit - baz nötrleşme reaksiyonları konusunda öğrencilerin 9 farklı alternatif kavrama sahip olduğu tespit etmişlerdir. Bu kavram yanılgılarından en sık rastlananları; "Sadece kuvvetli asitle kuvvetli baz tepkimeye girdiğinde ya da ikisi de zayıf olduğunda nötrleşme tepkimesi gerçekleşir.", "Renk dönüşümünün olduğu nokta: nötrleşmenin olduğu, pH'nın her zaman 7 ve ortamın nötr olduğu yerdir.", "Kuvvetli asit çözeltisine zayıf bir baz çözeltisi ilave edilirse tam nötrleşme gerçekleşmez. Tam nötrleşme kuvvetli asit ile kuvvetli baz arasında olur." olarak belirtmişlerdir.

Asit-baz konusunun temelini oluşturan pH kavramı ile de araştırmacılar alternatif kavramlara ulaşılmıştır. Taranan literatürde pH ve pOH kavramı ile ilgili 22 adet kavram yanılgısı tespit edilmiştir. Araştırmacıları sonuçta ulaştığı alternatif kavramlar ise "pH arttıkça asidik özellik artar.", "pH sadece asitliğin ölçüsüdür, bazlığın değildir." olmuştur (Ağgül Yalçın, 2011; Altınyüzük, 2008; Baybutoğlu, 2011; Bradley ve Mosimege, 1998; Kousathana, vd., 2005; Metin, 2011; Morgil, vd., 2002; Mubarakah, vd., 2018; Şen & Nakiboğlu, 2021; Tekeli, 2009). Baybutoğlu (2011)'nin çalışmasında öğrencilerin pH değişimi ile ilgili çizdikleri grafiklere yer vermiştir. Bu grafiklerde bazı öğrencilerin çizimi doğru yapıp yanlış açıklama yaptıklarını ya da çizimi ve açıklamayı yanlış yapan öğrencilerin olduğunu ve kavram yanılgılarına sahip olduğunu belirtmiştir.

Asit-baz konusunda yer alan indikatörler, asit yağmurları ve toprak asitliliği kavramlarına yönelik araştırmacılar kavram yanılgıları tespit etmişlerdir. Tarım (2017) tez çalışmasında asit ve bazlarda kullanılan belirteç konusundaki kavram yanılgılarına yer vermiş ve uyguladığı analogi ve kavramsal değişim metni tekniği ile öğrencilerdeki bu kavram yanılgılarının büyük oranda giderildiğini, fakat öğrencilerin bir kısmının indikatörlerin kullanım alanlarına ve bulunduğu yerlere yönelik kavram yanılgılarının giderilemediğini belirtmiştir. Pabuçcu (2016)'ın öğretmen adayları ile yaptığı asit yağmurlarına yönelik araştırmasında; çalışmaya katılan öğretmen adaylarının hiçbirinin tam olarak asit yağmurlarının tanımını yapamadığı, asit yağmurlarının çevreye etkileri hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları, asit yağmurlarının sadece insan kaynaklı aktiviteler sonucu oluştuğuna inandıkları sonucunu elde etmiştir.

İncelenen literatürde asit baz konusunda kavram yanılgıları üzerine yapılan çalışmalarda kavram yanılgılarını belirlemek için çoktan seçmeli testlerin kullanıldığı belirlenmiştir. Çoktan seçmeli testlerle beraber açık uçlu sorular, kısa cevap soruları ve doğru yanlış sorularının da kullanıldığı görülmektedir. Fakat bu yöntemlerin kavram yanılgılarını belirlemede yetersiz olduğunu düşünen araştırmacılar iki aşamalı (Tarım, 2017) ve üç aşamalı testlere (Mubarakah, vd., 2018) yönelmişlerdir. Bozdağ ve Ok (2018) ise sekizinci sınıf öğrencileri ile hücre bölünmeleri konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesi ile ilgili yaptıkları çalışmalarında yeni bir yöntem olan dört aşamalı tam testini kullanarak bu testlerin iki aşamalı ve üç aşamalı testlere göre kavram yanılgılarını belirlemede daha güvenilir olduğunu ifade etmişlerdir. Bazı araştırmacılar ise 5E öğrenme modeli (Metin, 2011; Pabuçcu & Geban, 2015) ve kavramsal değişim metinleri (Çetingül & Geban, 2011; Tarım, 2017) üzerinden asit baz konusunda kavram yanılgılarını belirlemek istemişlerdir.

### Öneriler

Asit ve baz kavramı ile ilgili kavram yanılgılarına dair yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışma grupları her eğitim seviyesini kapsamaktadır. İlköğretim, ortaöğretim ve lisans düzeyindeki öğrencilerle birlikte farklı bölümlerde öğrenim gören öğretmen adaylarıyla da bu konu üzerine çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Çalışmaların sonucunda her kademedeki kavram yanılgılarının bulunduğu tespit edilmiştir. Bu hususta dikkat edilmesi gereken konu asit baz konusunun ilköğretim seviyesinde doğru bir şekilde öğretilmesi ve sonraki kademelere geçişte kavram yanılgısına sahip olmadan doğru bilgiler inşa edilmesidir. Öğretmenler bu konuda doğru bilgi verseler dahi öğrencilerin günlük yaşamda ve daha önceki alternatif kavramlarının var olduğunu düşünerek gerekli önlemleri almalıdır. Bu önlemler için öğretmenleri ve öğretmen adaylarını yönlendirmek amacıyla çalışmalar yapılabilir.

Asit baz konusunda öğretmen adaylarının ve öğretmenlerinde kavram yanılgısına sahip olması önemli bir durumdur. Çünkü öğretmen bilgiyi gelecek nesillere sunan bir rehberdir. Bilimsel bilgi de bir bireyin, ülkenin

## Asit-Baz Konusunda Karşılaşılan Kavram Yanılgıları: Bir İçerik Analizi

geleceğini etkileyen en önemli faktördür. Bundan dolayı öğretmen ve öğretmen adaylarının kendilerinde var olan kavram yanılgılarının farkında olmalarını sağlayacak ve bunları gidermeye yönelik kendilerini geliştirmeleri üzerine farklı tekniklerin kullanımıyla çalışmalar yapılabilir.

Asit-baz konusunda kavram yanılgıları ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında her eğitim kademesinde genellikle aynı yöntem ve tekniklerin kullanıldığı görülmektedir. Fakat çalışma grubunda yer alan bireylerin özellikleri dikkate alınarak daha verimli sonuçların elde edilebileceği yöntemler, teknikler veya ölçme araçları seçilmelidir. Hali hazırda bulunan ölçme araçlarının bir çoğu bu konuda yetersiz kaldığı için ölçme aracı geliştirme üzerinden çalışmalarda bulunulabilir.

Asit-baz konusunda yapılan çalışmalara bakıldığında ulaşılan kavram yanılgılarının bir çoğunun her çalışmada tespit edildiği görülmektedir. Bu kavram yanılgıları başlı başına ele alınarak üzerinde araştırma yapılabilir.

Günümüze kadar asit-baz konusunda kavram yanılgıları üzerine yapılan araştırmalarda kavram yanılgıları tespit edilmiş veya giderilmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Sonuç olarak halen bireylerde kavram yanılgıları devam etmekte olup bu araştırmaların yeterli olamadığı görülmektedir. Bu araştırmalar doğrultusunda yeni yapılacak çalışmalar eski araştırmaların eksik yönlerini tespit etme üzerine olabilir.

### KAYNAKÇA (REFERENCES)

Abdullah, Rini & Ardiansyah (2018). The Comparison of Students' Misconception on Acid Base Topic After General Chemistry II Course and Chemistry School II Course at Chemistry Education of University of Riau. *Applied Science and Technology*, 2(2), 71-75.

Ağgül Yalçın, F. (2011). Fen Bilgisi Öğretmen Adayların Asit - Baz Konusunda Sahip Oldukları Kavram Yanılgılarının Sınıf Düzeylerine Göre Değişiminin İncelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 161-172.

Altınyüzük, C. (2008). İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersi Kimya Konularındaki Kavram Yanılgıları. Yüksek Lisans Tezi. İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Malatya.

Artdej, R., Ratanaroutai, T., Coll, R. K. & Thongpanchang, T. (2010). Thai Grade 11 Students' Alternative Conceptions For Acid – Base Chemistry. *Research in Science & Technological Education*, 28 (2), 167-183.

Atasayar Yamık, G. (2015). Fen Eğitiminde Kavram Karikatürü Uygulamasının İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Motivasyonları Üzerindeki Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İzmir.

Atılğanlar, N. (2014). Kavram Karikatürlerinin İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Basit Elektrik Devreleri Konusundaki Kavram Yanılgıları Üzerindeki Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

Balim, A. G., Ormanlı, Ü., Evrekli, E., Kaçar, S. & Türkoğuz, S. (2016). Fen Derslerinde Kavram Karikatürü Kullanım Örnekleri Ve Öğrenci - Öğretmen Görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 773-791.

Baybutoğlu, G. M. (2011). İlköğretim Öğrencilerinin Fen Ve Teknoloji Dersi Asitler-Bazlar Konusundaki Kavramsal Anlama Düzeylerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İzmir.

Baysarı, E. (2007). İlköğretim Düzeyinde 5. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi Canlılar Ve Hayat Ünitesi Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrenci Başarısına, Fen Tutumuna Ve Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Olan Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İzmir.

Bradley, J. D. & Mosimege, M. D. (1998). Misconceptions In Acids And Bases: A Comparative Study Of Student Teachers With Different Chemistry Backgrounds. *South African Journal Of Chemistry*, 51(3), 137-145.

Bozdağ, H. C. & Ok, G. (2018). Dört Aşamalı Kavramsal Ölçme Aracı ile Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Hücre Bölünmeleri Konusundaki Bilgi Farkındalıkları ile Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 8(2), 202-223.

Çalık, M. & Sözbilir, M. (2014). İçerik Analizinin Parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39( 174), 33-38.

Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş (geliştirilmiş 6. baskı)*. Celepler Matbaacılık.

Çetingül, İ. & Geban, Ö. (2011). Using Conceptual Change Texts With Analogies For Misconceptions In Acids And Bases (Kavramsal Değişim Metinleriyle Verilen Analojilerin Asit Baz Konusundaki Kavram Yanılgıları İçin Kullanımı). *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 112-123.

Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Herdem, K., Karabiber, H.L. & Deniz, Ş.M. (2014). Kavram Karikatürleriyle Desteklenmiş Argümantasyon Temelli Uygulamaların Etkinliğinin İncelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal*

*Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(18), 571-596.

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.

Elham, H., Dilmaghani, K. A. ve Hesar, A. P. (2019). Students' Misconceptions on Acid-Base Chemistry. *Basic Education College Magazine For Educational and Humanities Sciences*, 43(Issue), 743-753.

Embisa, A. A., Subandi & Fajaroh, F. (2019). Misconception of High School Students on Acid-Base Topics and Effectiveness of Argument-Driven Inquiry Learning Model as an Effort to Improve Misconception. *Jurnal Pendidikan Sains*, 7(3), 103-110.

İzgi, Ü. (2012). Öğretmen Adaylarının Eğitiminde Ve İlköğretim I. Kademe Fen Eğitiminde Kavram Karikatürü Kullanımının Etkileri. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.

Karslı, F. & Ayas, A. (2013). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kimya Konularında Sahip Oldukları Alternatif Kavramlar. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 7(2), 284-313.

Kousathana, M., Demerouti, M. & Tsapralis, G. (2005). Instructional Misconceptions in Acid-Base Equilibria: An Analysis from a History and Philosophy of Science Perspective. *Science & Education*, 14, 173-193.

Kumbasar, T. (2019). Probleme Dayalı Öğretimin Farklı Öğrenme Stilleri Ve Zekâ Alanlarına Sahip Öğrencilerin Asitler Ve Bazlar Konusunu Öğrenmeleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.

Lin, J. W., Chiu, M. H., & Liang, J. C. (2004). Exploring Mental Models and Causes of Students' Misconceptions in Acids and Bases. *Paper presented at the NARST*, Vancouver, Canada.

MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2018). Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı.

Metin, M. (2011). Effects Of Teaching Material Based On 5e Model Removed Pre - Service Teachers' Misconceptions About Acids-Bases. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy (BJSEP)*, 5(2), 274-302.

Morgil, İ., Yılmaz, A., Şen, O. & Yavuz, S. (2002). Öğrencilerin Asit - Baz Konusunda Kavram Yanılgıları Ve Farklı Madde Türlerinin Kavram Yanılgılarını Saptama Amacıyla Kullanımı, ODTÜ Eğitim Fakültesi V. *Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18 Eylül 2002, Ankara.

Mubarokah, F. D., Mulyani, S. & Indriyanti, N. Y. (2018). Identifying Students' Misconceptions of Acid - Base Concepts Using a Three - Tier Diagnostic Test: A Case of Indonesia and Thailand. *Journal of Turkish Science Education*, 15(Special Issue), 51-58.

Mubarak, S. & Yahdi, (2020). Identifying Undergraduate Students' Misconceptions In Understanding Acid Base Materials. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(2), 276-286.

Nurazizah, T. (2016). Profil Model Mental Siswa Pada Submateri Asam Basa Dengan Menggunakan Tdm-Iae. Skripsi. Endonezya Bandung Üniversitesi Doğa Bilgisi Fakültesi. Bandung.

Pabuçcu, A. (2016). Öğretmen Adaylarının Asit Yağmurlarıyla İlgili Bilgilerinin Kimya Okur - Yazarlığı Açısından İncelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (3), 961-976.

Pabuçcu, A. & Geban, Ö. (2015). 5e Öğrenme Döngüsüne Göre Düzenlenmiş Uygulamaların Asit - Baz Konusundaki Kavram Yanılgılarına Etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 191-206.

Pikoli, M. (2020). Using Guided Inquiry Learning with Multiple Representations to Reduce Misconceptions of Chemistry Teacher Candidates on Acid-Base Concept. *International Journal of Active Learning*, 5(1), 1-10.

Supatmi, S., Setiawan, A. & Rahmawati, Y. (2019). Students' Misconceptions Of Acid-Base Titration Assessments Using A Two - Tier Multiple-Choice Diagnostic Test. *AJCE*, 9(1), 18-37.

Susilaningih, E., Nuswawati, M. & Natasukma, N. N. (2020). Profile Of Misconception In Particulate Level Of Acid Basic Subjects. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 830, 1-6.

Şen, A. Z. & Nakiboğlu, C. (2021). Kimya Öğretmen Adaylarının Lise Kimya Konuları İle İlgili Yanlış Kavramlara Yönelik Teorik Bilgilerini Uygulamaya Dönüştürmeleri. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11(3), 1735-1760.

Tarım, S. S. (2017). Asitler Ve Bazlar Konusunda Öğrencilerde Var Olan Alternatif Kavramların Giderilmesinde Kullanılan Analoji Ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Kavramsal Değişimi Sağlamada Etkililiğinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Denizli.

TDK (Türk Dil Kurumu). (2021). Türk Dil Kurumu güncel Türkçe sözlüğü. <http://sozluk.gov.tr/>

Tekeli, A. (2009). Argümantasyon Odaklı Sınıf Ortamının Öğrencilerin Asit Baz Konusundaki Kavramsal Değişimlerine Ve Bilimin Doğasını Kavramalarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

## Asit-Baz Konusunda Karşılaşılan Kavram Yanılgıları: Bir İçerik Analizi

Uzoğlu, M., Yıldız, A., Demir, Y. & Büyükkasap, E. (2013). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Işıklı İlgili Kavram Yanılgılarının Belirlenmesinde Kavram Karikatürlerinin ve Açık Uçlu Soruların Etkililiklerinin Karşılaştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi* (Kefad), 14(1), 367-388.

Ünal Çoban, G. & Ergin, Ö. (2013). Modellemeye Dayalı Fen Öğretiminin Etkilerinin Bilimsel Bilgi Açısından İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal Of Education)*, 28(2), 505-520.

Varoğlu, L. , Yılmaz, A. & Şen, Ş. (2020). Kimyada Kavram Çiftlerine İlişkin İki-Aşamalı Kavram Tanı Testinin Geliştirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14(1), 316-347.

Widarti, H.R., Permanasari, A. & Mulyani, S. (2017). Undergraduate Students' Misconception On Acid - Base And Argentometric Titrations: A Challenge To Implement Multiple Representation Learning Model With Cognitive Dissonance Strategy. *International Journal of Education*, 9(2), 105-112.

Yahşi, D. (2006). Farklı Laboratuvar Yaklaşımlarının İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Asit-Baz Konularındaki Kavramları Anlamalarına Ve Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Bolu.

Yakmacı Güzel, B. (2014). 12. Sınıf Öğrencilerinin Bazı Temalardaki Kimya Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Bu Bulguların Etkili Kullanımına Dair Öneriler. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 31(2), 5-26.

Yavuz, S. & Arslan, N. (2010). Asit - Baz Konusundaki Kavram Yanılgılarının Kavram Karikatürü Tekniği ile Giderilmesi. 24. Ulusal Kimya Kongresi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, 29 Haziran - 2 Temmuz 2010, Zonguldak.

### EXTENDED ABSTRACT

#### Purpose

In science lessons, the most important thing in teaching concepts is identifying misconceptions and correct them. Although many studies have been done on acid-base in the reviewed literature, it is seen that there are fewer studies on misconceptions about acid-base. For this reason, studies on misconceptions about acid-base between 1998-2021 have been reached with the literature reviewed and the detected misconceptions have been grouped in this study. In addition, mentioning the methods of detecting misconceptions about acid-base increases the importance of the study. The aim of this study is that answer the following questions by examining the researches on acid bases.

1. What are the misconceptions detected in studies on acid-base?
2. What are the methods of determining misconceptions in studies on acid-base?

Document analysis methods were used in this study. The phrased "misconception" used in this study is preferred because it is called misconception in most of the documents which were examined. The results obtained from the documents were analyzed by content analysis.

Within the scope of this study, the researches examined for content analysis are handled in two dimensions.

The first dimension is the handling of misconceptions about acid-base in the analyzed studies under categories.

The second dimension is addressing the methods of detecting misconceptions about acid-base in the studies examined.

Considering the dimensions determined according to the content analysis method, 7 categories were created to better understand the misconceptions about acid-base in the 1st dimension. To make the results more meaningful, these categories were handled in tables. In addition, the frequency and percentage chart belonging to these categories was created. In the second dimension, the methods used in the studies was handled as tables and graphics.

#### Results

In this study, the thesis which was studied on the acid-base subject was scanned in the National Thesis Search of a database of YÖK. In addition, national and foreign articles, theses, and congresses on acid-base subjects were also examined in "Google Academic". Keywords such as "asit-baz", "acid and base", "kavram yanılgıları", "asit-baz kavram yanılgıları" and "misconceptions in acid-base" were used to reach these studies. 30 studies have been reached on misconceptions about acid-base.

191 alternative concepts are accepted as misconceptions in the literature on the acid-base subject. To understand these misconceptions easily, 7 categories were created, and then these categories were grouped in themselves. While creating the categories, the categories in the literature examined by taking the main headings of the acid-base subject

as a reference were used. Based on the studies about misconceptions on acid-base between 1998-2021, it is seen that many methods were used to determine these misconceptions. When the studies on misconceptions about acid-base are examined, it is seen that multiple-choice tests are a commonly used method. When table 10 is examined, it is seen that while multiple-choice test stands out with 12 studies, they are also preferred for open-ended questions with 6 studies.

### Discussion, Conclusion

The researchers have determined misconceptions about acid-bases by using various methods. Although the misconceptions about acid-bases are known, the same misconceptions are seen again in the following years. In addition, studies are shown that new misconceptions are added to these misconceptions. Those misconceptions, misconception about the definition of acid-bases, misconceptions about the properties of acids-bases, misconceptions about the strength of acids and bases, misconceptions about acid-base reactions, misconceptions about the concept of pH and pOH in acids and bases, misconceptions about indicators and markers in acids and bases, misconceptions related to current concepts in acids and bases are grouped and examined.

The most common misconceptions about the definition of acid-base appear in the definition of Arrhenius acid-base. Examining the literature, researchers found that students confused  $H^+$  ion with  $OH^-$  ion in the definition of Bronsted Lowry acid-base. Examining the category of misconceptions about the properties of acid-base, 46 misconceptions are seen. In this group, misconceptions were mostly detected on acid-base relationships, color, and damages. Another category with the common misconceptions on acids and bases is the strength of acids and bases. In this category, common misconceptions were found about strong acids. In the literature, neutralization reactions are the point where students are mostly misunderstood in acid-base reactions. Researchers have reached alternative concepts about the concepts of pH which form the basis of the acid-base subject. In the reviewed literature, 22 misconceptions were identified about the concept of pH and pOH. Researchers have detected misconceptions about the concepts of indicators, acid rain, and soil acidity in the subject of acid-base.

In the reviewed literature, it was seen that multiple-choice tests were used to determine misconceptions in studies on misconceptions about acid-base. It is seen that open-ended questions, short answer questions, and right-wrong questions are used together with multiple-choice tests. However, researchers who think that these methods are insufficient to determine misconceptions have used two-stage and three-stage tests. In recent years, researchers who think that these methods are insufficient using a new method which is four-stage diagnostic tests. They think that these tests are more reliable in determining misconceptions than two-stage and three-stage tests. Also, some researchers wanted to determine the misconceptions about acid-base by using the 5E learning model and conceptual change texts.