

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
KİMYA EĞİTİMİ BİLİM DALI

FARKLI ÖĞRENİM SEVİYELERİNDEKİ
ÖĞRENCİLERİN ASİT-BAZ KONUSUYLA İLGİLİ
BİLİŞSEL YAPILARI

Figen GÜNEŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman

Doç. Dr. Ayşegül DERMAN

Konya-2019

Figen GÜNEŞ	FARKLI ÖĞRENİM SEVİYELERİNDEKİ ÖĞRENCİLERİN ASİT-BAZ KONUSUYLA İLGİLİ BİLİŞSEL YAPILARI	Yüksek Lisans Tezi	2019
------------------------	--	-------------------------------	-------------



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
KİMYA EĞİTİMİ BİLİM DALI

FARKLI ÖĞRENİM SEVİYELERİNDEKİ
ÖĞRENCİLERİN ASİT-BAZ KONUSUYLA İLGİLİ
BİLİŞSEL YAPILARI

Figen GÜNEŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman
Doç. Dr. Ayşegül DERMAN

Konya-2019



KONYA

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN
ÜNİVERSİTESİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

EĞİTİM BİLİMLERİ
ENSTİTÜSÜ

BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Öğrencinin

Adı Soyadı	Figen GÜNEŞ
Numarası	148307031001
Ana Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi
Bilim Dalı	Kimya Eğitimi
Programı	Yüksek Lisans
Tezin Adı	Farklı Öğrenim Seviyelerindeki Öğrencilerin Asit- Baz Konusuyla İlgili Bilişsel Yapıları

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

29/07/2019

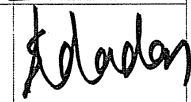
Figen GÜNEŞ

 KONYA	T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü	 NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
--	---	---

YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	Figen GÜNEŞ
	Numarası	148307031001
	Ana Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi
	Bilim Dalı	Kimya Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Doç. Dr. Ayşegül DERMAN
	Tezin Adı	Farklı Öğrenim Seviyelerindeki Öğrencilerin Asit- Baz Konusuyla İlgili Bilişsel Yapıları

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan farklı öğrenim seviyelerindeki öğrencilerin asit-baz konusuyla ilgili bilişsel yapıları başlıklı bu çalışma 08/07/2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	Ünvanı Adı Soyadı	İmza
Danışman	Doç. Dr. Ayşegül DERMAN	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. İbrahim Ender MÜLAZIMOĞLU	
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Emine ADADAN	

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Öncelikle tez çalışmamın oluşması ve başarılı sonuçlanmasında başından sonuna kadar desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, büyük bir özen ve sabırla her zaman yanımda olan değerli danışman hocam Doç. Dr. Ayşegül Derman’a teşekkür ederim.

Sadece yüksek lisans eğitimimde değil tüm eğitim hayatım boyunca hep yanımda olan ve desteklerini benden hiç esirgemeyen aileme teşekkürü borç bilirim.

Figen GÜNEŞ

KONYA-2019

ÖZET**YÜKSEK LİSANS TEZİ****FARKLI ÖĞRENİM SEVİYELERİNDEKİ ÖĞRENCİLERİN ASİT-BAZ
KONUSUYLA İLGİLİ BİLİŞSEL YAPILARI****FİGEN GÜNEŞ****ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ****ANABİLİM DALI****KİMYA EĞİTİMİ BİLİM DALI****DANIŞMAN****DOÇ. DR. AYŞEGÜL DERMAN**

Bu çalışmanın amacı farklı öğrenim seviyelerindeki (ortaokul, lise ve üniversite) öğrencilerin asit-baz konu alanıyla ilgili bilişsel yapılarının belirlenmesidir.

Bir durum çalışması olan bu araştırma iki aşamalı olarak yapılandırıldı. Bu araştırmanın birinci aşamasında öğrencilerin asit-baz konusuyla ilgili bilgi yapılarında yer alan kavramlar ve kavramlar arası ilişkilerin yönü ve gücünün analiz edilmesi amaçlandı. İkinci aşamada ise öğrencilerin asit-baz konusuyla ilgili bilgi yapılarının betimsel ve yapısal özelliklerinin detaylı ve bütüncül bir biçimde belirlenmesi amaçlandı.

Bu araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 akademik yılında öğrenim gören sekizinci sınıf, on ikinci sınıf ve kimya öğretmen adayları oluşturdu. Çalışma toplam 189 öğrenci ile yürütüldü. Bunlardan 80 tanesi sekizinci sınıf, 80 tanesi on ikinci sınıf, 13 tanesi 3. sınıf, 10 tanesi 4. sınıf kimya öğretmen adayı ve kalan 6 tanesi ise kimya yüksek lisans öğrencisidir.

Bu araştırmanın birinci aşamasının veri kaynağını kelime ilişkilendirme testleri (KİT) oluşturdu. İkinci aşamanın veri kaynağını ise KİT'lerin karşılaştığı sorunların

üstesinden geldiği, kavramlar arası ilişkilerin doğasını (bilgi yapılarının yapısal unsurlarını) belirlemede kullanılan serbest yazma tekniği oluşturdu.

Bu çalışmada verileri analiz etmek için içerik analizi tekniği kullanıldı.

Bu araştırmanın birinci aşamasında öğrencilerin bilgi yapısı haritaları oluşturulurken 10 farklı frekans aralığı belirlendi. İlişkilendirmelerin frekans değerleri yükseldikçe uyarıcı ve cevap kelime sayısının azaldığı, ilişkilendirmelerin gücünün kuvvetli olduğu tespit edildi. İlişkilendirmelerin frekans değerleri düştükçe uyarıcı ve cevap kelime sayısının arttığı, ilişkilendirmelerin gücünün zayıf olduğu, bilişsel yapı organizasyonunun diğer düzeylere kıyasla en gelişmiş düzeyde olduğu tespit edildi. Genel olarak, sekizinci ve onikinci sınıf öğrenciler ile kimya öğretmen adaylarının asit-baz konusuyla ilgili bilişsel yapılarının, çift yönlü ve çapraz ilişkilendirmenin olmadığı, kavramlar arasında tek yönlü ilişkilendirmeleri içeren statik bir yapı arz ettiği gözlemlendi.

Bu araştırmanın ikinci aşamasında öğrencilerin “Asit, baz, asitlik, bazlık, tuz, nötralleşme, tampon çözelti, indikatör, pH, amfoter tür, konjuge asit baz” gibi kavramları nasıl ilişkilendirdikleri, “Parçası/bölümü ilişkisi”, “Örnek/çeşit ilişkisi”, “Neden/öncüllük ilişkisi”, “Analoji ilişkisi”, “Karakteristik ilişki”, “Kanıt ilişkisi” şeklinde belirlenen kategorilere ait bulgular ile elde edildi. Ayrıca öğrencilerin oluşturduğu kavram haritalarında birbirleri ile ilişkili olması gereken kavramlar arasında ilişkilendirmelerin kurulamadığı, öğrencilerin temel konular bağlamında geliştirdikleri sınırlı veya hatalı kavramların ileri düzey konulara ait kavramların anlamlandırmasında engeller oluşturduğu tespit edildi. Elde edilen bulgular detaylı olarak tartışıldı ve konuyla ilgili bazı çıkarımlarda bulunuldu. Kitap yazarlarına, kimya öğretmenlerine ve kimya eğitimi araştırmacılarına yönelik öneriler sunuldu.

Anahtar Kelimeler: Asit, Baz, Bilişsel Yapı, Kelime İlişkilendirme Testi, Serbest-Yazma Tekniği

ABSTRACT**MASTER'S THESIS**

**DIFFERENT LEARNING LEVEL STUDENTS' COGNITIVE STRUCTURE
RELATED TO ACID-BASE TOPIC.**

FİGEN GÜNEŞ

SECONDARY SCIENCE AND MATHEMATICS EDUCATION

DEPARTMENT

CHEMISTRY EDUCATION

THESIS ADVISOR

DOÇ. DR. AYŞEGÜL DERMAN

In this study, it was focused on determining the cognitive structures of the students at different levels of education (secondary, high school and university) related to the topic of acids-bases.

This case study was structured in two stages. In the first stage, it was aimed to analyze the direction and strength of the concepts and relationships between the concepts in the information structures of the students about acid-base. In the second stage, it was aimed to determine the descriptive and structural features of the knowledge structures of the students on acids-bases in a detailed and holistic way.

The participants of the study consisted of students from eighth grade, twelfth grade, and students who study chemistry education in the 2018-2019 academic year. The study was conducted with 189 students: 80 of them were eighth grade, 80 of them were twelfth grade, 13 of them were 3rd year chemistry education, 10 of them were 4th year chemistry education, and the remaining 6 were graduate students in chemistry education.

The data source of the first stage was the word association tests (WAT). The data source of the second stage was the free writing technique used for determining the

nature of the inter-conceptual relations (structural elements of information structures), where the problems faced by the WATs were overcome.

In this study, content analysis technique was used to analyze the data.

In the first stage of the study, 10 different frequency ranges were determined while creating information structure maps. As the frequency values of associations were increased, the number of stimulus and answer words decreased and the strength of associations was strong. As the frequency values of associations were decreased, the number of stimulus and answer words increased, associations were weak, and cognitive structure organization was the most advanced level compared to other levels. In general, it was observed that the cognitive structures of the eighth and twelfth grade students and chemistry teacher candidates related to the topic of acids-bases were not bi-directional and cross-correlated and had a static structure including one-way correlations between the concepts.

In the second stage, the study examined how students' concepts of acid and bases; such as, acid, base, acidity, alkalinity, salt, neutralization, buffer solution, indicator, pH, amphoteric species, conjugated acids and bases" were related in terms of type relationship, causality relationship, analogy relationship, characteristic relationship, evidence relationship. In addition, it was found that there is no correlation between the concepts that should be related to each other in the concept maps formed by the students, and limited or incorrect understandings developed by the students in the context of basic subjects may create obstacles in the meaning of the concepts related to advanced topics. The findings were discussed in detail, and some inferences were drawn. Suggestions were included for book authors, chemistry teachers, and chemistry education researchers.

Key Words: Acid, Base, Cognitive Structure, Word Association Test, Free-Writing Technique

İÇİNDEKİLER

Bilimsel Etik Sayfası	ii
Tez Kabul Formu	iii
Önsöz ve Teşekkür	iv
Özet	v
Abstract	vii
Kısaltmalar ve Simgeler	xi
Tablolar Listesi	xiii
Şekiller Listesi	xiv
I. BÖLÜM - Giriş.....	1
Araştırmanın Amacı.....	2
Sayıtlılar.....	3
Sınırlılıklar	3
II. BÖLÜM-Kuramsal Açıklamalar.....	3
Bilişsel Yapı.....	3
İlgili Araştırmalar	5
Araştırmanın Önemi.....	14
III.BÖLÜM - Yöntem.....	15
3.1.Araştırmanın Yöntemi	15
3.2. Çalışma Grubu.....	15
3.3.Veri Toplama.....	18
3.2.1. Kelime İlişkilendirme Testi	18
3.2.2. Serbest Yazma Tekniği	20
3.4.Veri Analizi	21
IV. BÖLÜM - Bulgular.....	25

4.1. Kelime İlişkilendirme Testine İlişkin Bulgular.....	25
4.1.1. Kelime İlişkilendirme Testiyle Elde Edilen Sekizinci Sınıf Öğrencilerine Ait Bulgular.....	26
4.1.2. Kelime İlişkilendirme Testiyle Elde Edilen Onikinci Sınıf Öğrencilerine Ait Bulgular.....	28
4.1.3. Kimya Öğretmeni Adaylarının Kelime İlişkilendirme Testine İlişkin Bulguları	31
4.2. Serbest Yazma Tekniğine İlişkin Bulgular.....	33
4.2.1. Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Yazdıkları Paragrafların Analiziyle Elde Edilen Bulgular.....	33
4.2.2. Onikinci Sınıf Öğrencilerinin Yazdıkları Paragrafların Analiziyle Elde Edilen Bulgular.....	35
4.2.3. Kimya Öğretmeni Adaylarının Yazdıkları Paragrafların Analiziyle Elde Edilen Bulgular.....	36
V. BÖLÜM.....	38
Sonuçlar ve Tartışma.....	38
Sonuç ve Öneriler.....	61
Kaynakça.....	63
Ekler.....	71
Özgeçmiş	117

KISALTMALAR VE SİMGELER

KİT	: Kelime İlişkilendirme Testi
vd.	: ve diğerleri
bkz.	: bakınız
akt.	: aktaran
F.D.	: Frekans Düzeyi
LGS	: Liseye Geçiş Sınavı
SS2	: Sekizinci Sınıf Öğrencilerinden 2 Numaralı Katılımcının Cevap Kâğıdı
SS4	: Sekizinci Sınıf Öğrencilerinden 4 Numaralı Katılımcının Cevap Kâğıdı
SS5	: Sekizinci Sınıf Öğrencilerinden 5 Numaralı Katılımcının Cevap Kâğıdı
SS8	: Sekizinci Sınıf Öğrencilerinden 8 Numaralı Katılımcının Cevap Kâğıdı
SS28	: Sekizinci Sınıf Öğrencilerinden 28 Numaralı Katılımcının Cevap Kâğıdı
SS74	: Sekizinci Sınıf Öğrencilerinden 74 Numaralı Katılımcının Cevap Kâğıdı
OS5	: On İkinci Sınıf Öğrencilerinden 5 Numaralı Katılımcının Cevap Kâğıdı
OS17	: On İkinci Sınıf Öğrencilerinden 17 Numaralı Katılımcının Cevap Kâğıdı
OS40	: On İkinci Sınıf Öğrencilerinden 40 Numaralı Katılımcının Cevap Kâğıdı
OS46	: On İkinci Sınıf Öğrencilerinden 46 Numaralı Katılımcının Cevap Kâğıdı
OS52	: On İkinci Sınıf Öğrencilerinden 52 Numaralı Katılımcının Cevap Kâğıdı
OS70	: On İkinci Sınıf Öğrencilerinden 70 Numaralı Katılımcının Cevap Kâğıdı
OS73	: On İkinci Sınıf Öğrencilerinden 73 Numaralı Katılımcının Cevap Kâğıdı
KÖA1	: Kimya Öğretmen Adaylarından 1 Numaralı Katılımcının Cevap Kâğıdı
KÖA4	: Kimya Öğretmen Adaylarından 4 Numaralı Katılımcının Cevap Kâğıdı
KÖA5	: Kimya Öğretmen Adaylarından 5 Numaralı Katılımcının Cevap Kâğıdı

- KÖA8** : Kimya Öğretmen Adaylarından 8 Numaralı Katılımcının Cevap Kâğıdı
- KÖA24** : Kimya Öğretmen Adaylarından 24 Numaralı Katılımcının Cevap Kâğıdı
- KÖA28** : Kimya Öğretmen Adaylarından 28 Numaralı Katılımcının Cevap Kâğıdı



TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Demografik Özellikleri.....	16
Tablo 2. Onikinci Sınıf Öğrencilerinin Demografik Özellikleri.....	16
Tablo 3. Kimya Öğretmeni Adaylarının Demografik Özellikleri.....	17
Tablo 4. KİT ile Elde Edilen Verilerden Benzer Özellik Gösteren Kavramlar ve Dahil Edildikleri Kodlar.....	22
Tablo 5. KİT Kavramları ile İlgili Güvenirlik Hesaplamaları.....	23
Tablo 6. Sekizinci Sınıf Öğrencilerine Ait Paragraflar ile İlgili Güvenirlik Hesaplamaları.....	24
Tablo 7. Onikinci Sınıf Öğrencilerine Ait Paragraflar ile İlgili Güvenirlik Hesaplamaları.....	24
Tablo 8. Kimya Öğretmeni Adaylarına Ait Paragraflar ile İlgili Güvenirlik Hesaplamaları.....	25
Tablo 9. Bilişsel Yapılarındaki İlişkilendirmelerin Yapısal Karakteristiklerini Tanımlamak için İlişki Tipleri.....	25
Tablo 10. Sekizinci Sınıf Öğrencilerine Ait KİT Frekans Değerleri Tablosu Örneği.....	26
Tablo 11. Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Toplam Farklı Cevap Kelime Sayısı.....	28
Tablo 12. Onikinci Sınıf Öğrencilerine Ait KİT Frekans Değerleri Tablosu Örneği.....	29
Tablo 13. Onikinci Sınıf Öğrencilerinin Toplam Farklı Cevap Kelime Sayısı.....	30
Tablo 14. Kimya Öğretmeni Adaylarına Ait KİT Frekans Değerleri Tablosu Örneği.....	31

Tablo 15. Kimya Öğretmeni Adaylarının Toplam Farklı Cevap Kelime Sayısı.....	32
Tablo 16. Sekizinci Sınıf Öğrencilerin Asit-Baz Konusu ile İlgili Bilişsel Yapılarında Bulunan İlişkilendirmelerin Yapısal Karakteristikleri.....	33
Tablo 17. Onikinci Sınıf Öğrencilerinin Asit-Baz Konusu ile İlgili Bilişsel Yapılarında Bulunan İlişkilendirmelerin Yapısal Karakteristikleri.....	35
Tablo 18. Kimya Öğretmeni Adaylarının Asit-Baz Konusu ile İlgili Bilişsel Yapılarında Bulunan İlişkilendirmelerin Yapısal Karakteristikleri.....	36

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Hazırladığımız Kelime İlişkilendirme Testinden Bir Örnek.....	19
Şekil 2: Kelime İlişkilendirme Testi Uygulama Örnekleri.....	20
Şekil 3: Paragraf Yazma Uygulama Örneği.....	21
Şekil 4. Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Güçlü İlişkilendirme İçeren Bilişsel Yapıları.....	39
Şekil 5. Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Zayıf İlişkilendirme İçeren Bilişsel Yapıları.....	40
Şekil 6. Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin En Zayıf İlişkilendirmeleri İçeren Bilişsel Yapıları.....	42
Şekil 7. Onikinci Sınıf Öğrencilerinin Güçlü İlişkilendirme İçeren Bilişsel Yapıları.....	47
Şekil 8. Onikinci Sınıf Öğrencilerinin Zayıf İlişkilendirme İçeren Bilişsel Yapıları.....	48
Şekil 9. Onikinci Sınıf Öğrencilerinin En Zayıf İlişkilendirmeleri İçin Bilişsel Yapıları.....	51
Şekil 10. Kimya Öğretmeni Adaylarının KİT ile İlgili En Güçlü, Zayıf ve En Zayıf İlişkilendirmelerini İçeren Bilişsel Yapıları.....	58

I. BÖLÜM

Giriş

Kimya eğitiminin esas amaçlarından biri öğrencilerin kimya biliminin önemini kavramalarını, kimya ile ilgili kavramlar hakkında bilgi sahibi olmalarını ve bu kavramları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanmalarını desteklemektir (MEB, 2018). Bununla birlikte öğrencilerin kimya problemlerini çözmekte zorlandıkları da bir gerçektir. Öğrenciler için kimya problemlerini çözmedeki en büyük engel kimya kavramlarını anlamamaları olabilir (Uzuntiryaki ve Geban, 2005). Kimya öğrenimi için entelektüel düşünme ve kavrayış (Blake ve Norland, 1978) gibi bazı gerekliliklere ihtiyaç vardır. Bu yüzden öğrencilerin kavramaları için mantıksal düşünme becerisine sahip olmaları gerekir, çünkü kimya içeriği çözünme (Abraham, Williamson ve Westbrook, 1994; Adadan, 2014; Adadan ve Savaşçı, 2012; Çalık, 2005; Çalık, Ayas ve Coll, 2007; Ebenezer ve Gaskel 1995; Stavridou ve Solomonidou, 1989), maddenin tanecikli yapısı (Adadan, Trundle ve Irving, 2010; Liu ve Lesniak, 2005; 2005a), kimyasal bağlar (Othman, Treagust ve Chandrasegaran, 2008) gibi çok sayıda soyut ve teorik kavramlarla doludur. Kimyasal olaylara ilişkin süreçleri (erime, buharlaşma, çözünme, difüzyon, elektron transferi, iyon iletimi, moleküller arası bağ, kimyasal tepkimeler gibi) kavramak lise kimyasını öğrenmek için temel teşkil eder ve kritik öneme sahiptir (Ebenezer, 2001). Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçıken ve Geban (2004) nitelikli bir kimya öğretimi için öğrencilerin kavrama niteliklerinin ve yanlış kavramalarının belirlenmesinin önemine (program geliştiricilere ve öğrencilerin kavramsal düzeyde öğrenmelerini sağlamak amacı ile onlara rehberlik eden öğretmenlere yardımcı olması açısından) vurgu yaparak kimyanın bazı temel konularında (maddenin tanecikli yapısı, asit-baz ve elektrokimya) geçen kavramlarla ilgili öğrencilerin sahip olduğu yanlış kavramaların belirlenmesi amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmalarının sonucunda öğrencilerin ele alınan konularda kavramsal öğrenmede genel olarak güçlük çektiklerini tespit etmişlerdir. Öğrencilerin anlamlı ve kalıcı bilgiye ulaşmalarının, kavramları ve kavramlar arası ilişkileri iyi öğrenmeleri ile mümkün olacağını belirtmişlerdir. Bu bağlamda

öğrencilerin kimya konularını kavramsal olarak ne kadar anladıklarını ve konuların kavramsal değişimi sağlamada ne kadar başarılı olduklarını belirlemek önem taşımaktadır (Ercan, Taşdere ve Ercan, 2010). Bir öğrenme-öğretme ortamının etkinliği ve verimi, büyük ölçüde, öğrencilerin kavramsal öğrenmelerine sağladığı katkı ile ilişkilidir. Buna göre, verilen eğitimin niteliğinin belirlenebilmesi için, öğrencilerde kavram yoklaması yapılarak öğretimin buna yönelik olarak planlanması gerekmektedir (Canpolat vd., 2004). Bu bulgular bilişsel öğrenme teorilerinin önerdiği yaklaşımları desteklemektedir. Buna göre “*Öğrenciler sınıfa kendi deneyimleriyle ve bu deneyimlerden oluşmuş bilişsel yapılarıyla gelirler. Daha önce oluşturulan bu yapılar geçerli, geçersiz ya da eksik olabilir. Öğrenci, ancak yeni bilgi ve deneyimleri öncekilerle bir ilişki kurmak suretiyle bilişsel yapısını yeniden düzenler*” (Arslan, 2007: 46). Bu bağlamda farklı öğrenim düzeylerinde olan öğrencilerin kimyanın temel konularından olan asit-bazlarla ilgili bilişsel yapılarının betimsel ve yapısal özelliklerinin bütüncül olarak belirlenmesi önemli bulundu ve bu araştırmada, farklı öğrenim seviyelerindeki (ortaokul, lise ve üniversite) öğrencilerin asit-baz konu alanıyla ilgili bilişsel yapılarının belirlenmesine odaklanıldı.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı farklı öğrenim seviyelerinde (ortaokul, lise ve üniversite) öğrenim gören öğrencilerin asit-baz konu alanıyla ilgili bilişsel yapılarında hangi kavramların yer aldığını, kavramlar arası ilişkilerin yönünü, gücünü ve yapısını belirlemek, bir başka ifadeyle, öğrencilerin asit-baz konu alanıyla ilgili bilişsel yapılarının betimsel ve yapısal özelliklerini belirlemektir. Bu genel amaç kapsamında aşağıdaki sorulara cevap arandı:

1. Ortaokul öğrencilerinin asit-baz konu alanıyla ilgili bilişsel yapılarının betimsel ve yapısal özellikleri nasıldır?
2. Lise öğrencilerinin asit-baz konu alanıyla ilgili bilişsel yapılarının betimsel ve yapısal özellikleri nasıldır?
3. Kimya öğretmen adaylarının asit-baz konu alanıyla ilgili bilişsel yapılarının betimsel ve yapısal özellikleri nasıldır?

Sayıtlar

Araştırmaya katılan öğrencilerin, kelime ilişkilendirme testlerinde ve yazdıkları paragraflarda gerçek düşüncelerini yansıttıkları varsayılmaktadır.

Sınırlılıklar

Bu araştırmada öğrencilerin bilişsel yapılarını belirlemek için kullanılacak Kelime İlişkilendirme Testi (KİT), öğrencilerin bilişsel yapılarındaki kavramları ve bu kavramların sıklıklarını, gücünü ve yönünü belirlemede oldukça etkin olmasına rağmen; kavramlar arası ilişkilerin doğasını (bilişsel yapılarının yapısal unsurlarını) belirlemede bazı sınırlılıklar barındırmaktadır. İlgili çalışmalarda (Derman ve Eilks, 2016; Nakipoğlu, 2008) bu sınırlılığın üstesinden gelebilmek için KİT’lerin kavram haritaları veya serbest yazma tekniğiyle birlikte kullanılması önerilmektedir. Bu çalışmada öğrencilerin bilişsel yapılarının betimsel ve yapısal özelliklerini bütüncül bir biçimde belirleyebilmek için KİT ve serbest yazma tekniği birlikte kullanılarak söz konusu sınırlılıklar bertaraf edilmeye çalışıldı.

II. BÖLÜM

Kuramsal Açıklamalar

Bilişsel Yapı

Beyinle ilgili bilimsel çalışmalar, hâlihazırda beynin bilişsel fonksiyon boyutunu detaylı olarak açıklayamamaktadır. Bu sebeple bilişsel modeller, zihinsel becerilerin deneysel verilere göre tasarlandığı ve bilişsel (cognitive) modüllerin tanımlanabilir beyin yapısıyla gerekli ilişkilendirme yapılmadan önerildiği “kara kutu” yaklaşımının ötesine geçememektedir (Taber, 2008). Bu sebeple bilişsel modellerde bellek, beynin tanımlanabilir anatomik özellikleri ile ilişkilendirmeden sadece fonksiyonları açısından nitelendirilerek “çalışan bellek” ve “dil edinim araçları” gibi kavramlar önerilebilmektedir. Bellek, bilgi işlem sisteminin temel unsurudur. Klasik bellek modeli, insanoğlunun öğrenmesinde önemli rolü olan (Paas ve Ayres, 2014) “çalışan bellek- working memory” ve “uzun süreli bellek- long term memory” olmak üzere iki tür bellek kaydı üzerinde dururken diğer bakış açıları farklı etkinlik ya da işlem düzeylerine sahip bir tane bellek olduğunu savunur. Bellek bilgiyi alır ve birleştirici

ağlar ile onu bellekteki diğer bilgilerle birleştirir (Akt: Jensen, 2006: 104-109; Schunk, 2009: 181). Gilbert, Boulter ve Rutherford, (1998a,b) bireylerin bilişsel yapılarını açıklamanın oldukça zor olduğunu, ancak anahtar kavramlar hakkında düşüncelerini ortaya çıkarmanın oldukça önemli olduğunu ve kavramların bireylerin bilişsel yapılarını ortaya koyduğunu vurgulamaktadırlar (akt: Kurt ve Ekici, 2013: 889).

Bilimin içeriği ve organizasyonundaki ilişkilendirmelerin biçimi öğrenme sürecinde önemli rol oynamaktadır. Öğrenenlerin bilgiyi sunma ve organize etmede kullandıkları süreçler, bilgi ve beceri düzeyleri öğrencilerin öğrenmesinde etkili olan önemli faktörlerdendir (Tyson, Venville, Harrison ve Treagust, 1997). Ausubel ve Anderson’a göre (Akt: Wilson, 1990) öğrenme teorilerinden bilişsel yaklaşımlar, öğrenenlerin deneyimlerine dayalı olarak inşa ettiği kavram ve şema setleri ile çevreleri arasındaki etkileşime vurgu yaparlar. Bu kavram ağları bireyin bilişsel yapısını oluşturur. Tsai (2001)’ye göre öğrencilerin fen derslerinde edindikleri bilgiler uzun süreli bellekte hiyerarşik olarak organize edilmektedir ve hafızalarındaki “bilişsel yapı-cognitive structure” olarak sunulabilmektedir. Bilgi yapısı, herhangi bir konu alanındaki [çözümler (Derman ve Eilks, 2016), atom (Nakiboğlu, 2008) gibi] kavramların nasıl ilişkilendirildiği hakkında bilgi sunar. Bilgi yapısı içeriğe özgü bilişsel yapı (content-specific cognitive structure) olarak da tanımlanır ve öğrencilerin kavramsal anlayışının temel öğeleriyle uğraşmaktadır (Liu ve Ebenezer, 2002). İçeriğe özgü bilişsel yapı için bazı çalışmalarda yapısal bilgi [structural knowledge (Jonassen vd., 1993’ten aktaran Liu ve Ebenezer, 2002)]; bilgi yapısı [knowledge structure (Nakiboğlu, 2008)]; bilişsel yapı [cognitive structure (Derman ve Eilks, 2016)] gibi ifadeler kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmada ise farklı öğrenme düzeyindeki öğrencilerin asit-baz konusuyla ilgili içeriğe özgü bilişsel yapılarını ifade etmek için “bilişsel yapı” terimi kullanıldı.

Öğrencilerin çoğu kimyanın bazı temel kavramlarını anlamadıkları için reaksiyon hızı, asit-bazlar, elektrokimya, kimyasal eşitlikler ve çözelti kimyası gibi daha ileri düzey konu alanlarını anlamakta başarısız olabilirler (Adadan, 2014; Derman ve Ebenezer, 2018). Bu noktada öğrencilerin belirli bir konu alanındaki bilişsel yapılarının tanımlanması, öğrencilerin bu konu alanındaki bilgilerinin “ne, nasıl ve niçin” özelliklerini belirlemeye ve bu bilgiyi öğrencilere sunulacak öğretim

tasarımında dikkate almaya katkıda bulunur (Derman ve Ebenezer, 2018; Derman ve Eilks, 2016; Nakipoğlu, 2008). Bir konu alanıyla ilgili yapısal bilgi, o konu alanındaki kavramların birbirleriyle nasıl ilişkilendirildiğinin bilgisidir. Bu öğrencilerin kavramsal anlamalarının temel unsurlarıyla uğraşan içeriğe özgü bilişsel yapı olarak da tanımlanır ve tanıtıcı, bildirimsel bilgidir (declarative knowledge) farklıdır. Yapısal bilgi çalışmaları, öğrencilerin kavramsal anlayışlarını açıklamak için öğrencilerin kavramlarını kategori odaklı açıklamak yerine, öğrencilerin kavramsal anlayışlarının, kavramlar arasındaki ilişkiler açısından, nasıl yapılandırıldığına odaklanır (Liu ve Ebenezer, 2002). Araştırmacılar, bireylerin bilişsel yapılarını belirlemek amacıyla birçok yöntem, teknik ve araçlardan yararlanmışlardır. Yararlanılan bu yöntem, teknik ve araçlar; öğrencilerin belirli bir konuya ait düşünce, anlama veya tutumlarını düzenlemek için kullanılmaktadır (Kurt ve Ekici, 2013). *“Bu kapsamda araştırmacılar öğrencilerin sadece sahip oldukları bilgileri değil; öğrencilerin sahip oldukları farklı bilgi ve kavramlar arasındaki ilişkilerini ve bilişsel yapılarını da ölçen tekniklere yönelmişlerdir”* (Vance, Miller ve Hand, 1995; akt: Kurt ve Ekici, 2013a: 885). Kelime ilişkilendirme testi ve serbest yazma tekniği de bunlardan biridir. Kelime İlişkilendirme Testi, fen eğitimi araştırmalarında çoğunlukla öğrenenlerin bir olguyla veya konu alanıyla ilgili bilişsel yapılarındaki kavramlarını, kavramlar arası bağları, kavramsal yapıları belirlemek ve haritalamak için kullanılan veri toplama aracıdır ve birçok araştırmada kullanılmıştır (Bahar ve Hansell, 2000; Gunstone, 1980; Köseoğlu ve Bayır, 2011; Kurt ve Ekici, 2013; 2013a; Nakipoğlu, 2008; Schizas, Katrana ve Stamou, 2013; Shavelson, 1972). Serbest yazma tekniğinde ise öğrencilerin duygu ve düşüncelerini kendi tarzlarına göre ve yazım kurallarına dikkat ederek yazmaları istenir. Metnin içeriği ve yapısı öğrencilerin metni anlama ve yorumlamalarına, metin hakkında sohbet edebilmelerine, kendi yazıları için bir yapı oluşturmalarına olanak sağlar (Calp, 2013).

İlgili Araştırmalar

Çelikler ve Harman (2015) fen bilgisi öğretmen adaylarının asitler ve bazlarla ilgili zihinsel modellerini ele aldıkları çalışmalarında, öğrencilerden asit ve baz kavramlarıyla ilgili zihinlerinde canlananları çizmelerini ve çizimlerini yazılı olarak

açıklamalarını istemişlerdir. Öğrencilerin yaptıkları yazılı açıklamalar ve çizimlerden elde edilen veriler ile öğrencilerin asit ve baz kavramlarıyla ilgili zihinsel modelleri genel anlamda yeterli olmasına karşın asitler ve bazlara örnek verme, deney tasarlama, asitler ve bazlar konusunu günlük yaşamla ilişkilendirme noktasında zihinsel modellerinin sınırlı olduğunu belirtmişlerdir.

Erol, Akçay, Bayram ve Kapıcı (2016) ortaokul 8. sınıf öğrencileriyle öğrenme amaçlı çoklu yazma etkinlikleri gerçekleştirerek asit-baz konusunun öğretiminin değerlendirilmesini amaçlamışlardır. Çalışmada öğrencilerin kendilerini ifade ettikleri çoklu yazma aktiviteleri şiir, şarkı, köşe yazısı ve mektup yazma, deney raporları hazırlama ve ders notu tutma şeklinde planlanmıştır. Çalışma sonucunda farklı yazma etkinliklerinin kullanıldığı sınıfların mevcut programla öğretilen sınıflara göre asit-baz konusunda daha başarılı olduklarını aynı zamanda bu etkinliklerin öğrencilerin kavram öğrenmelerine de katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir.

Gültepe ve Kılıç (2013) “Çözünürlük Dengesi” ve “Asitler ve Bazlar” ünitelerinde bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımı ile öğrenim gören öğrenciler ile geleneksel öğretim yaklaşımı ile öğrenim gören öğrencilerin kavramsal anlamalarını karşılaştırmaya çalışmışlardır. Araştırma toplam 34 lise öğrencisi ile 11 hafta boyunca devam etmiş. Araştırmada her iki gruba da öğrencilerin kavramsal anlamalarını belirleyecek açık uçlu kavramsal sorulardan oluşan iki kavram testi ön ve son test olarak uygulanmıştır. Analiz sonuçları bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımının, öğrencilerin konuya ilişkin kavramları bilimsel olarak yapılandırmalarında ve kavramsal ilişkileri kurmalarında, anlamlı kavramsal değişim gerçekleştirmelerinde ve kavram yanlışlarının giderilmesinde geleneksel öğretim yaklaşımına göre daha etkili olduğunu göstermiştir.

Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken ve Geban (2004) kimyadaki bazı yaygın kavramsal yanlışlar üzerine bir çalışma yapmışlardır. Söz konusu çalışmada, kimyanın bazı temel konularında (elektrokimya, asit-baz ve maddenin tanecikli yapısı) öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının tespitine yönelik bir literatür taraması yapılmıştır. Araştırma sonucunda ders kitaplarında, asitler ve bazlara ait farklı tanımlara yer verilmesinin bazı öğrencilerin bu kavramları karıştırmalarına neden

olduğunu, çoğu öğrencinin asit-baz kavramını kavramsal düzeyde öğrenmeksizin basitçe bunlarla ilgili tanımları ezberleme yoluna gittiğini belirtmişlerdir.

Morgil, Erdem ve Yılmaz (2003) lise ve üniversite öğrencileri ile kimya öğretmenlerinin kimyasal denge, kimyasal bağlar, kimyasal değişim, asitler ve bazlar, termodinamik, gazlar, elektrokimya konularındaki kavram yanılgılarını literatür taraması yoluyla incelemişlerdir. Asit ve baz kavramlarıyla ilgili olarak kavram haritasının benimsendiği çalışmalarda öğrencilerin kendilerine özgü kavramlara sahip oldukları ve bu kavramların ortaöğretim kimya programında yer alan kavramlarla uyuşmadığı saptanmıştır. Ayrıca günlük dilde kullanılan asit-baz kavramlarının bilimsel kavramlara oranla daha kalıcı olduğu ve lise öğrencilerinin oluşturduğu kavram haritalarında birbirleri ile ilişkili olması gereken kavramlar arasında ilişkilendirmeler kurulamamıştır.

Ekmekçioğlu (2007) çalışmasında ortaöğretim kimya dersinde asit-baz konusunun anlamlı öğrenme kuramı ve kavram haritası ile öğretiminin başarıya etkisini araştırmıştır. Kavram haritaları ve anlamlı öğrenme yönteminin kullanıldığı grupta yer alan öğrenciler yüksek başarı göstermişlerdir. Bu öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumları ön testlerine göre daha yüksek çıkmıştır.

Özmen (2003) ise kimya öğretmen adaylarının asit-baz kavramları ile ilgili bilgilerini günlük yaşamda karşılaşılan asit-baz olaylarını açıklamada ne ölçüde kullanabildiklerini belirlemeye çalışmıştır. Bu amaçla 14 açık uçlu sorudan oluşan bir test hazırlanmış ve Eğitim Fakültesi Kimya Öğretmenliği Bölümünde öğrenim gören 40 kimya öğretmeni adayına uygulamıştır. Öğrencilerin cevapları, anlama oranı %5-90, kısmen anlama oranı %10-75, yanlış anlama oranı %5-73 ve cevapsız bırakma oranı %5-35 kategorileri arasında değişmiştir. Özmen (2003), elde ettiği bu sonuçlara dayalı olarak, öğrencilerin kimyanın en önemli kavramlarından olan asit-baz kavramları ile ilgili olarak öğrendikleri bilgileri gündelik hayatta karşılaştıkları asit-baz içerikli olayları açıklamada istenen düzeyde kullanamadıklarını belirtmiştir.

Çiçek (2015), yüksek lisans tez çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının asit-baz konusuna yönelik ilgi ve öz-yeterlik algı düzeylerini bazı değişkenler açısından incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla fen bilgisi öğretmen adaylarının ilgi ve

öz-yeterlik algılarının cinsiyete, sınıf düzeyine, mezun olunan lise türüne ve “Genel Kimya II” dersi başarısına göre anlamlı şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını araştırmıştır. Ayrıca tezde fen bilgisi öğretmen adaylarının asit-baz konusuna yönelik ilgi düzeyleri ile öz-yeterlik algı düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı da incelenmiştir. Araştırma, 982 fen bilgisi öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara bakıldığında, kadın öğretmen adaylarının asit-baz konusuna yönelik ilgi ve öz-yeterlik algı düzeylerinin erkek öğretmen adaylarının asit-baz konusuna yönelik ilgi ve öz-yeterlik algı düzeylerinden anlamlı biçimde daha yüksek olduğu görülmektedir. Sınıf düzeylerine göre, ikinci sınıf öğretmen adaylarının asit-baz konusuna yönelik ilgilerinin dördüncü sınıf öğretmen adaylarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülürken, ikinci ve üçüncü sınıf öğretmen adaylarının asit-baz konusuna yönelik öz-yeterlik algı düzeylerinin birinci sınıf öğretmen adaylarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. Mezun olunan lise türü değişkeni açısından, öğretmen adaylarının asit-baz konusuna yönelik ilgi ve öz-yeterlik algılarının anlamlı olarak farklılaşmadığı bulgusu elde edilmiştir. Son değişken olan “Genel Kimya II” dersi başarısı açısından ise, öğretmen adaylarının asit-baz konusuna yönelik ilgi düzeylerinde anlamlı fark olmadığı saptanırken; öz-yeterlik algı düzeyleri açısından “Genel Kimya II” notu yüksek olan öğretmen adaylarının notu düşük olan adaylara göre öz-yeterlik algılarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Son olarak, fen bilgisi öğretmen adaylarının asit-baz konusuna yönelik ilgi düzeyleri ile asit-baz konusuna yönelik öz-yeterlik algı düzeyleri arasında orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur.

Tilkibaş (2015) araştırmada sekizinci sınıf fen ve teknoloji dersi asit-baz-tuz konularının öğretiminde laboratuvar yönteminin öğrenci başarısına, hatırd tutma düzeyine ve duyuşsal özelliklere olan etkisini incelemiştir. Sekizinci sınıfta öğrenim gören 28 öğrenci deney grubu, 25 öğrenci kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubuna laboratuvar etkinliğine dayalı öğretim, kontrol grubuna geleneksel yaklaşımla öğretim yapılmıştır. Çalışmanın öncesinde 20 sorudan oluşan başarı testi hazırlanmış ve güvenilirliğini sınamak için 120 lise öğrencisiyle pilot uygulama gerçekleştirilerek güvenilirlik testi yapılmıştır (Cronbach’s-alfa=0,81). Başarı testi çalışmanın başında gruplara ön test, öğretim süreci sonunda son test, üç hafta sonra da kalıcılık testi olarak

uygulanmıştır. Yöntemin, öğrencilerin duyuşsal özelliklerine etkisini incelemek için de 15 sorudan oluşan Fen Bilgisi tutum ölçeği kullanılmıştır. Ön test puanları denk olan deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanları arasında laboratuvar yönteminin kullanıldığı deney grubu lehine anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($p \leq 0,05$). Deney ve kontrol gruplarının kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p > 0,05$). Deney ve kontrol gruplarının ön test tutum puanlarının birbirine denk olduğu, son test tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0,05$).

Özekenin (2011) 86 birinci sınıf fen bilgisi öğretmen adayı ile gerçekleştirdiği araştırmasında probleme dayalı öğrenmenin asit-baz konusunun öğretiminde etkililiğini incelemeyi amaçlanmıştır. Bu amaçla, probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarı düzeylerine etkisini, öğrencilerin bilişsel beceri düzeylerine etkisini ve kimyaya karşı olan tutumlarına katkısını araştırmıştır. Söz konusu çalışmada, asit-baz konusunun öğretiminde iki farklı öğretim yaklaşımının (probleme dayalı öğrenme ve geleneksel) etkililiğinin belirlenmesi amacıyla, gerçek deneme modellerinden eşit olmayan gruplar öntest-sontest kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, asit-baz konusundaki kavramların öğrenciler tarafından kavranmasında ve bilimsel işlem beceri düzeyleri açısından probleme dayalı öğrenmenin geleneksel öğretimden daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Öğrencilerin kimyaya karşı tutumları açısından da geleneksel öğrenme yönteminin uygulandığı grup lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca cinsiyet açısından yapılan karşılaştırmada ise kavram testinden alınan puanlara göre cinsiyetler arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir.

Kıyıcı ve Yumuşak (2005) çalışmalarında fen bilgisi laboratuvarı dersinde geleneksel sınıf öğretiminin ve bilgisayar destekli öğretimin, öğrenci kazanımları üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma kontrol gruplu öntest-sontest modeline uygun deneysel bir çalışma olarak yürütülmüştür. Sınıf Öğretmenliği 2. sınıf öğrencileri deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. “Asit Baz Kavramları ve Titrasyon” konusu kontrol grubu öğrencilerine geleneksel yöntemle anlatılırken, deney grubu öğrencilerine bilgisayar destekli olarak anlatılmış ve konu içeriğinde yer alan deneyler ChemLab programı ile bilgisayar destekli olarak

uygulanmıştır. Araştırma sonucunda bilgisayar destekli öğretim ortamındaki öğrenci kazanımlarının, geleneksel sınıf öğretiminde ki kazanımlara kıyasla daha fazla olduğu saptanmıştır.

Gökçek (2007) ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin asit baz konusundaki başarılarına ve fen tutumlarına geleneksel öğretim yaklaşımına kıyasla Çoklu Zekâ Kuramı'nın etkisini araştırmak ve Çoklu Zekâ Kuramı'nın ilköğretim fen müfredatı açısından uygulanabilirliğini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Ön test – son test kontrol grup tasarımının kullanıldığı bu çalışma, ilköğretim 8. sınıfta öğrenim gören toplam 60 öğrenciyle haftada 3 ders saati olmak koşuluyla yaklaşık olarak 4 hafta boyunca yürütülmüştür. İlk hafta boyunca ön testler ve son hafta ise son testler uygulanmıştır. İki sınıftan rasgele seçilen kontrol grubundaki öğrencilerle geleneksel öğretim yaklaşımına göre; deney grubundaki öğrencilerle ise Çoklu Zekâ Kuramı'na göre hazırlanmış öğretim etkinlikleri ile dersler işlenmiştir. Çalışmanın başlangıcında, her iki gruptaki öğrencilerin ön bilgilerini tespit etmek için Ön Bilgi Testi, asit baz konusundaki kavramsal algılamalarını ölçmek için Başarı Testi, öğrencilerin fen tutumlarını belirlemek için Tutum Anketi uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda ise öğrencilerin asit baz konusundaki başarıları ve fen tutumları üzerine etkisini tespit etmek için Başarı Testi ve Tutum Anketi tüm öğrencilere son test olarak uygulanmıştır. Böylece iki farklı yaklaşımın (Geleneksel Öğretim Yaklaşımı ve Çoklu Zekâ Kuramı) öğrencilerin başarıları ve tutumları üzerine etkileri tespit edilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, Çoklu Zekâ Kuramı'na dayalı öğretim etkinliklerinin öğrencilerin asit baz konusundaki başarılarına ve fen tutumlarına anlamlı bir katkı sağladığı görülmüştür. Ayrıca bu istatistiksel bulguların araştırmacının sınıf içi gözlemleriyle de uyumlu olduğu görülmüştür.

Karaca (2014) fen bilgisi birinci sınıf öğrencilerinin genel kimya dersinde asit-baz öğretimindeki akademik başarılarına geleneksel öğretim yöntemine kıyasla işbirlikli öğrenme yönteminin (Jigsaw I) etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Ayrıca jigsaw tekniği hakkında öğrenci görüşlerini belirlemeye çalışmıştır. Araştırma fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıfta okumakta olan 44 öğrenci ile yapılmıştır. Çalışmada deney grubu öğrencileri (N=20) ve kontrol grubu öğrencileri (N=24) rastgele belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak 25 sorudan oluşan Genel

Kimya Ön Bilgi Testi, 20 sorudan oluşan ve ön test-son test olarak kullanılan Asit-Baz Başarı Testi (ABBT), Jigsaw Görüş Ölçeği (JGÖ) kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda asit baz ünitesinin öğretiminde Jigsaw I tekniğinin geleneksel yöntemle göre akademik başarıyı artırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özmen ve Yıldırım (2005) yaptıkları çalışmalarında çalışma yaprakları ile yapılan etkinliklerin öğrencilerin asitler ve bazlar konusundaki anlamaları ve başarıları üzerinde ne derece etkili olduğunun belirlenmesini amaçlamışlardır. Araştırma bir Anadolu lisesinde iki lise 2. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Bu sınıflardan birisindeki öğrenciler deney grubu olarak seçilmiş ve öğrencilere asit-baz konusu çalışma yaprakları ile öğretilmiş, kontrol grubu olarak kabul edilen diğer grup ise normal eğitimine devam etmiştir. Her iki gruba uygulama öncesinde kimya başarı testi ön test, uygulamalar sonrasında ise son test uygulanmış ve elde edilen bulgular karşılaştırılmıştır. Sonuçların değerlendirilmesi, deney grubu öğrencilerinin başarıları ile kontrol grubu öğrencilerinin başarıları arasında deney grubu öğrencileri lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir.

Çavdar, Okumuş, Alyar ve Doymuş (2017)'nin araştırmalarının amacı, asitler ve bazlar konusunun tanecik boyutunda anlaşılmasına işbirlikli öğrenme ve modellerin etkisini belirlemektir. Araştırmada ön test-son test uygulamalı yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıfta öğrenim gören 63 öğretmen adayı oluşturmuştur. Çalışmada iki deney grubu [İşbirlikli Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri (ÖTBB) yönteminin uygulandığı İşbirlikli Öğrenme Grubu (İÖG) (N=18); ÖTBB ve modellerin birlikte kullanıldığı İşbirlikli Model Grubu (İMG) (N=21)] ve bir Kontrol Grubu (KG) (N= 24) olmak üzere üç gruba çalışılmıştır. On üç çoktan seçmeli sorudan oluşan asitler ve bazlar ile ilgili Tanecikli Yapı Testi (TYT) öğretmen adaylarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Sonuçta öğretmen adaylarının asitler ve bazlar konusunu tanecik boyutunda anlamalarını işbirlikli öğrenme ve modellerin arttırdığı görülmüştür.

Çam (2017) fen bilgisi öğretmen adaylarının asit-baz konusundaki kavramsal anlamalarını örnek olaylarla geliştirmeyi amaçlamıştır. Ayrıca, çalışmada öğretmen adaylarının örnek olaylara verdikleri cevaplar üzerinden kavramsal anlamaları

hakkında bir değerlendirme yapmıştır. Çalışma 72 birinci sınıf fen bilgisi öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiş ve altı hafta sürmüştür. Öğretmen adaylarına asit-baz konusu ile ilgili örnek olaylar sunulmuş ve onlardan cevap vermeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının kavramsal anlamalarında meydana gelen gelişim onların örnek olaylara verdikleri cevaplarla belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının örnek olaylara verdikleri cevapların haftalar geçtikçe bilimsel anlamda geliştiği, derslere daha aktif olarak katıldıkları görülmüştür.

Yaman, Ayas ve Çalık (2019) 11. sınıf öğrencilerinin temel asit-baz modelleriyle ilgili kavramsal anlamalarını Tahmin-Gözlem-Açıklama temelli animasyon filmleriyle (TGA-AF) artırmayı amaçlayarak bir çalışma yapmışlardır. Veri toplamak için öğrencilerin TGA-AF etkinliklerine ve mülakat protokollerine verdikleri cevaplar kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, TGA-AF etkinliklerinin öğrencilerin temel asit-baz modelleriyle ilgili kavramsal anlamalarını pozitif olarak geliştirdiğini ve ön mülakatlarda ve/veya TGA stratejisinin tahmin aşamasında belirlenen eksiklikleri giderdiğini göstermiştir. Ayrıca, öğrencilerin çoğunluğunun TGA'nın "tahmin" aşamasında alternatif ya da kısmi anlamaya sahip olduğu; ancak, "gözlem" ve "açıklama" aşamalarında belli bir dereceye kadar tam anlamayı gösterdikleri ortaya çıkmıştır.

Harman (2018) fen bilgisi öğretmen adaylarının asit, baz ve tuz çözeltilerinin elektriksel iletkenliği ile ilgili hazırbulunuşluklarının saptanmasını amaçlamıştır. Araştırmaya Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında 3. sınıfta öğrenim gören 25 öğretmen adayı katılmıştır. Tarama modeli ile yürütülen araştırmada öğretmen adaylarından kimyasal maddenin adını, türünü ve sulu çözeltilisinin elektriksel iletkenliğini belirtmeleri istenmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının çoğunluğunun kimyasal bileşikleri doğru olarak adlandırdıkları ve bir öğretmen adayının magnezyum nitratı asit olarak belirtmesi haricinde diğer kimyasal maddelerin türü için tüm öğretmen adaylarının doğru cevap verdikleri belirlenmiştir. Az sayıda öğretmen adayının asit ve bazların, önemli bir bölümünün ise tuzların sulu çözeltilerinin elektrik akımını iletmediğini düşündükleri saptanmıştır.

Gökçe ve Saraçoğlu (2018) çalışmalarında, bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki akademik başarılarına, fen ve teknoloji dersine ilişkin tutumlarına ve mantıksal düşünme yeteneklerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma 35 sekizinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Asitler ve bazlar konusu deney grubunda bilgisayar destekli öğretim uygulamaları ile kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşımla işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak “Asitler ve Bazlar Başarı Testi”, Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği” ve “Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi” kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; bilgisayar destekli öğretimin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun başarı ve tutum puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır, ancak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin mantıksal düşünme yeteneği puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Balliel, Ünal ve Hastürk (2019) 8. sınıf öğrencilerinin asit ve bazlar konusunda e-öğrenme yönteminin, öğrenci başarısına etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırmada, ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma kapsamında deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. E-öğrenme yöntemi ile eğitim alan öğrenciler deney grubunu, 2013 Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına uygun eğitim alan öğrenciler ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Deney grubunda 30, kontrol grubunda 32 öğrenci yer almaktadır. Araştırmanın verileri “Asitler ve Bazlar” konusunda Bloom taksonomisine göre hazırlanan başarı testi ile elde edilmiştir. Sorular, Bloom taksonomisinin bilişsel basamağının bilgi, kavrama ve uygulama düzeylerinde hazırlanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda, e-öğrenme yönteminin ortaokul öğrencilerinin asit-baz konusuna ilişkin başarıları üzerinde olumlu bir etki sağladığı tespit edilmiştir.

Özetle yapılan araştırmalarda asitler ve bazlar ile ilgili öğrencilerin zihinlerinde canlananları çizerek zihinsel modelleri analiz edilmiş, çoklu yazma etkinlikleri ile asit baz öğretimi değerlendirilmiş, Tahmin-Gözlem-Açıklama temelli animasyon filmleriyle (TGA-AF) kavramsal anlamaları arttırılmış, asitler ve bazlar konusunda geleneksel öğretim yaklaşımı ile bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımı

karşılaştırılmış ve yaygın yanlış kavramalar ile kavram yanlışları üzerine çalışmalar yapılmıştır. Diğer yandan anlamlı öğrenme kuramı ve kavram haritası ile öğretimin, laboratuvar yöntemi, bilgisayar destekli öğretim ve e-öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi ve probleme dayalı öğrenmenin öğretimde etkinliği araştırılmıştır. Bazı çalışmalarda asit ve baz konusuna yönelik ilgi ve öz yeterlik algı düzeyleri bazı değişkenler açısından incelenirken, bazı çalışmalarda ise bilgisayar destekli öğretim, çoklu zekâ kuramı, işbirlikli öğrenme ve modellerin asit baz konusu üzerinde etkisi araştırılmıştır. Öğrencilerin asitler ve bazlar konusu ile ilgili kavramsal anlamaları örnek olaylarla geliştirilmeye çalışılırken, asit, baz ve tuz çözeltilerinin elektriksel iletkenliği ile ilgili hazırbulunuşlukları saptanmış, geleneksel öğretim yöntemi ile işbirlikli öğretim yöntemi karşılaştırılmış, çalışma yaprağının başarı üzerinde ne derece etkili olduğu incelenmiştir. Son olarak öğrencilerin asit baz kavramları ile ilgili bilgilerini günlük yaşamda karşılaşılan asit baz olaylarını açıklamada ne ölçüde kullanabildikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın Önemi

Yukarıda detaylı bir biçimde sunulan asit-baz konusuyla ilgili çalışmaların ortaya koyduğu bilgiler ışığında, öncül çalışmalarda daha çok kullanılan öğretim yöntem ve yaklaşımın veya materyalin öğrenci başarısına etkisine odaklanıldığını, tek öğrenim seviyesinde ve çoğunlukla nicel araştırma bakış açısıyla yürütüldüğünü görmekteyiz. Bu çalışma ise farklı öğrenim seviyelerindeki (8. Sınıf, 12. Sınıf ve üniversitede kimya eğitimi alan öğrenciler) öğrencilerin asit baz konusu ile ilgili bilişsel yapılarını betimsel ve yapısal özellikleri bakımından bütüncül ve detaylı bir biçimde ele alması yönüyle özgündür.

Ayrıca farklı öğrenim seviyelerindeki öğrencilerin kimyanın temel konularlarından olan asitler-bazlarla ilgili bilişsel yapıların bütüncül bir biçimde belirlenmesinin, program geliştiricilere, kitap yazarlara, kimya öğretmenlerine, kimya eğitimi araştırmacılarına katkı sağlayacak olması bakımından önemli olduğu ve alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

III. BÖLÜM

Yöntem

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin nasıl toplandığı ve verilerin analizinde kullanılan yöntem ve teknikler açıklanmıştır.

3.1.Araştırma Yöntemi

Bu araştırma ortaokul, lise ve üniversite öğrencilerinin asit-baz konusuyla ilgili bilişsel yapılarını betimsel ve yapısal olarak detaylı bir biçimde ele alması, ortaya çıkan yapılar içerisinde nedensel bağlantı olduğu varsayılan olayları açıklaması (Yin, 1984; akt: Subaşı ve Okumuş, 2017) bakımından kesitsel bir çalışmadır. Araştırmalar, verilerin toplanma zamanına göre anlık, kesitsel ve boylamsal olarak sınıflandırılır. Aynı grup üzerinde boylamsal bir çalışmanın zaman, maliyet, kontrol gibi güçlükler nedeniyle yapılamaması durumunda grubun zamana bağlı gelişimini temsilen alt grupların tek bir zamanda seçilip verilerin toplanması ise kesitsel araştırmaları tanımlar (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2016: s.13). Durum çalışması, örnek olay çalışması olarak da bilinir. Durum çalışmaları bir ya da daha fazla olayın, ortamın, programın ya da sosyal grubun derinlemesine incelendiği yöntem olarak tanımlanmaktadır. Araştırmalarda durum çalışmaları; a) Bir olayı meydana getiren ayrıntıları tanımlamak ve görmek b) Bir olayı değerlendirmek, bir olaya ilişkin olası açıklamaları geliştirmek amaçlarıyla kullanılır (Büyüköztürk vd., 2016: s. 22; Creswell, 2016a). Bu araştırmada ele alınan durum, ortaokul, lise ve üniversite öğrencilerinin asit-baz konusuyla ilgili bilişsel yapılarıdır.

3.2.Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 akademik yılında öğrenim gören sekizinci sınıf, on ikinci sınıf ve üniversitede kimya eğitimi alan öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışmaya katılan sekizinci ve on ikinci sınıf öğrencileri Doğu Anadolu Bölgesinde yer alan bir il merkezinde bulunan farklı devlet okullarında öğrenimlerine devam etmektedirler; üniversite öğrencileri ise İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan bir il merkezinde bulunan devlet üniversitesinde Kimya Öğretmenliği

bölümünde lisans ve yüksek lisans öğrenimlerine devam etmektedirler. Çalışma toplam 189 öğrenci ile yürütülmüştür. Bunlardan 80 tanesi sekizinci sınıf, 80 tanesi on ikinci sınıf, 13 tanesi lisans 3. sınıf, 10 tanesi lisans 4. sınıf ve kalan 6 tanesi ise yüksek lisans öğrencisidir. Katılımcıların demografik özellikleri ile ilgili bilgiler aşağıda Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3 de sunulmuştur.

Tablo 1. Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Demografik Özellikleri

Demografik Özellik	<i>F</i>	%
Cinsiyet		
Kız	49	61,25
Erkek	31	38,75
Toplam	80	100
Yaş		
13	34	42,5
14	44	55
15	2	2,5
Toplam	80	100
Ortalama	13,6	

Tablo 1'e göre 80 katılımcının 49'u (%61,25) kız; 31'i (38,75) erkektir. Katılımcıların yaşlarının minimum değeri 13 maksimum değeri 15 olmakla birlikte yaş ortalamaları 13,6'dır. Öğrencilerin sosyoekonomik özellikleri birbirine benzer yapıdadır.

Tablo 2. On ikinci Sınıf Öğrencilerinin Demografik Özellikleri

Demografik Özellik	<i>F</i>	%
Cinsiyet		
Kız	50	62,5
Erkek	30	37,5
Toplam	80	100
Yaş		
17	48	60
18	28	35
19	4	5
Toplam	80	100
Ortalama	17,45	

Tablo 2'ye göre 80 katılımcının 50'si (%62,5) kız; 30'u (37,5) erkektir. Katılımcıların yaşlarının minimum değeri 17 maksimum değeri 19 olmakla birlikte yaş ortalamaları 17,45'dir. On ikinci sınıf öğrencilerinin tamamı fen alanı öğrencisidir. Öğrencilerin sosyoekonomik özellikleri ve LGS'de gösterdiği başarılar birbirinden farklıdır. Öğrenciler farklı lise türlerinde (Anadolu Lisesi, Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi) okumaktadır.

Tablo 3. Kimya Öğretmeni Adaylarının Demografik Özellikleri

Demografik Özellik	F	%
Cinsiyet		
Kız	23	79,31
Erkek	6	20,69
Toplam	29	100
Yaş		
19	1	3,45
20	8	27,6
21	9	31
22	4	13,8
23	1	3,45
25	2	6,9
26	2	6,9
27	1	3,45
34	1	3,45
Toplam	29	100
Ortalama	22,14	

Tablo 3'e göre 29 katılımcının 23'ü (%79,31) kız; 6'sı (20,69) erkektir. Katılımcıların yaşlarının minimum değeri 19 maksimum değeri 34 olmakla birlikte yaş ortalamaları 22,14'dür. Üniversite öğrencilerinin tamamı kimya öğretmenliği programına devam etmektedir. Öğrenciler programa birbirine yakın veya benzer puanlarla kayıt yaptırmıştır.

Öğrenciler asit-baz kavramıyla okul bilimi bağlamında formal olarak sekizinci sınıfta karşılaşmaktadırlar. Fen bilimleri dersi öğretim programında (MEB 2018) sekizinci sınıfın “Madde ve Endüstri / Madde ve Doğası” isimli dördüncü ünitesinin “Asitler ve Bazlar” isimli konusunda “Asit ve bazların genel özelliklerini ifade eder.

Asit ve bazlara günlük yaşamdan örnekler verir. Günlük hayatta ulaşılabilecek malzemeleri asit-baz ayracı olarak kullanır. Maddelerin asitlik ve bazlık durumlarına ilişkin pH değerlerini kullanarak çıkarımda bulunur. Konu ile ilgili deney yolu ile çıkarımlarda bulunmaları sağlanır. Asitler ve bazların çeşitli maddeler üzerindeki etkilerini gözlemler. Asitler ve bazların temizlik malzemesi olarak kullanılması esnasında oluşabilecek tehlikelerle ilgili gerekli tedbirleri alır. Asit yağmurlarının önlenmesine yönelik çözüm önerileri sunar. Asit yağmurlarının oluşum sebepleri ve sonuçlarına değinilir” şeklinde kazanımlar mevcuttur. Ortaöğretim müfredatında ise asit-baz kavramıyla ilgili kazanımlar onuncu sınıfta “Kimyanın Temel Kanunları ve Kimyasal Hesaplamalar” ünitesi bağlamında başlayarak “Asitler, Bazlar ve Tuzlar” ünitesinde ve on birinci sınıfta “Kimyasal Tepkimelerde Denge” ünitesinde yoğun bir şekilde yer almaktadır (MEB 2018).

3.3. Veri Toplama

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) ve serbest yazma tekniği kullanılmıştır. Aşağıda veri toplama araçları ile ilgili bilgiler verilmiştir.

3.3.1. Kelime İlişkilendirme Testi (KİT)

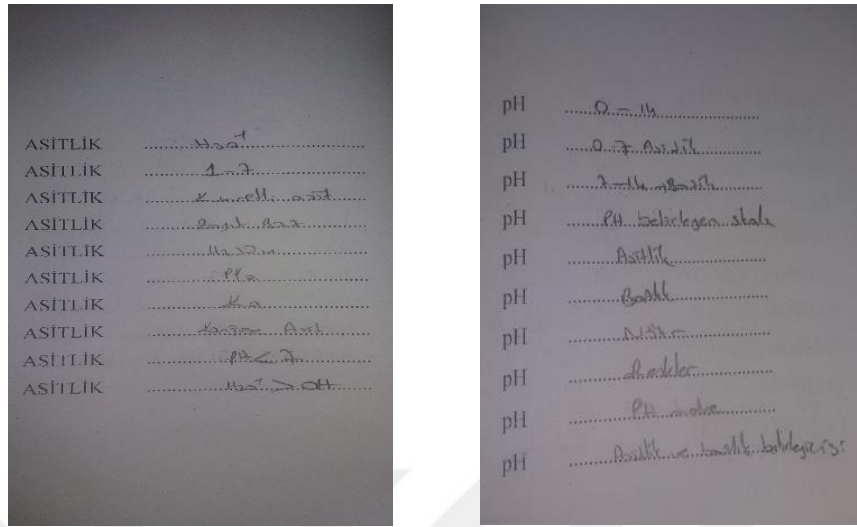
Kelime ilişkilendirme testi, “Anahtar kavrama (uyarıcı kelime) verilen cevap kelimelerine bağlı olarak kişilerin bilişsel yapısındaki kavram ve kavramlar arası bağları araştırmak için kullanılan en eski ve en yaygın araçlardan biridir” (Yücel Güngör, Doğan ve Güngör, 2017). Öğrenciler kendilerine verilen süre içerisinde verilen kavramla ilgili zihinlerinde oluşan bütün kavramları cevap olarak verebilirler. Buradan öğrencilerin verdikleri cevaplara ve cevapların sayısına bakılarak konuyu tam olarak anlayıp anlamadıkları belirlenebilir. “Bu yöntemle öğrencilerin zihninde, uyarıcı kavramla ilişkilendirilmiş olan kavramların listesi elde edilir. Yöntem, bireyin hangi kavramlar arasında ilişki kurduğunu göstermekle birlikte ilişkinin doğası hakkında bilgi vermez” (Köseoğlu ve Bayır, 2011). Tekniğin hazırlanması, uygulanma aşaması kolay ve hızlıdır. Tek kişiye uygulanabildiği gibi gruba da uygulanabilir. Fakat teknikte değerlendirme işlemi uzun sürmektedir.

Bu araştırmada öğrencilerin asit-baz konusuyla ilgili bilişsel yapılarında yer alan kavramlar ve kavramlar arası ilişkilerin yönü ve gücü hakkında bilgi sahibi olmak için KİT kullanıldı. KİT oluşturma sürecinde uzman görüşü doğrultusunda “Asit, baz, asitlik, bazlık, tuz, nötralleşme, indikatör, pH, tampon çözelti, amfoter tür, konjuge asit-baz çifti” kavramları uyarıcı kelime olarak belirlendi. Uyarıcı kelimelerin her biri ayrı bir sayfaya ve alt alta 10 kez yazmak kaydıyla (yazılan cevap kelimenin yaratacağı zincirleme etkiyi yok etmek için) (bkz. şekil 1) bir kitapçık oluşturuldu. Kitapçıklar ortaokul ve liselerde araştırmacı tarafından öğrencilere dağıtılarak her bir uyarıcı kelime (kavram) için kimya bağlamında asit-baz konusuyla ilgili yazabilecekleri kadar çok cevap kelime (kavram) yazmaları istendi. Kitapçıklar üniversite öğrencilerine tez danışmanı tarafından dağıtılarak, uygulandı. KİT in veri toplama aracı olarak kullanıldığı çalışmalarda her bir uyarıcı kelimenin cevaplanması için 30 saniye (Nakipoğlu, 2008) veya 1 dakika (Gunstone, 1980; Shavelsen, 1972) zaman verildiği görölmektedir. Ayas (2011, s.150) ortaokul ve lise düzeyindeki öğrencilerde her bir uyarıcı kelime için 1 dakikanın uygun olduğunu belirtmektedir. Bu çalışmada öğrencilere KİT’i tamamlamaları için 15 dakika süre verilmiştir. Veri toplama süreci 4 haftada tamamlanmıştır.

Şekil 1: Hazırladığımız Kelime İlişkilendirme Testinden Bir Örnek

[illegible]

Şekil 2: Kelime İlişkilendirme Testi Uygulama Örnekleri

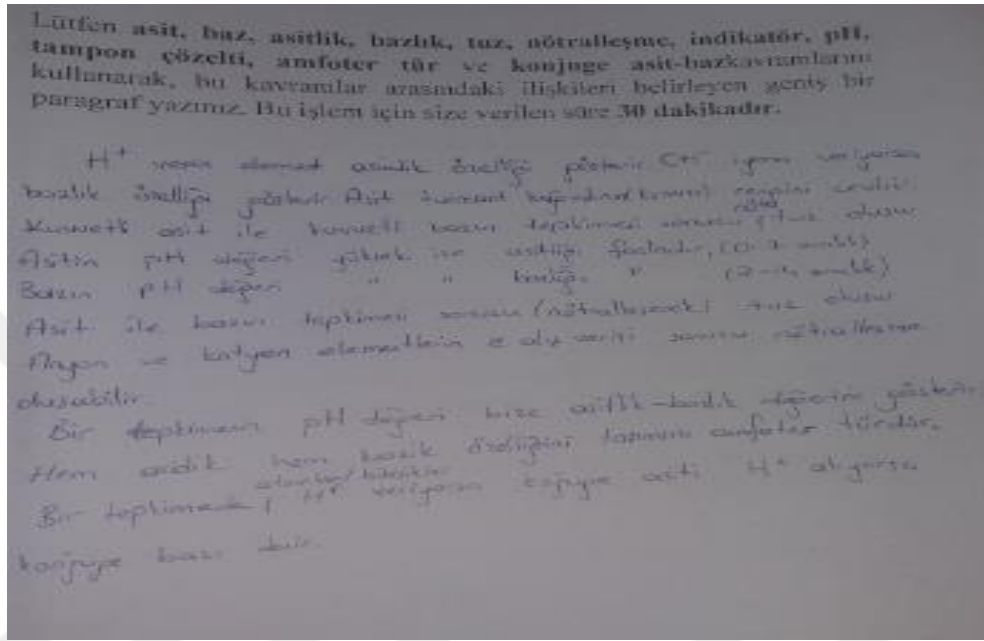


3.3.2. Serbest Yazma Tekniği

Sınırlılıklar başlığı altında da belirtildiği üzere KİT öğrencilerin bilişsel yapılarındaki kavramları ve bu kavramların sıklıklarını, gücünü ve yönünü belirlemede oldukça etkin olmasına rağmen; kavramlar arası ilişkilerin doğasını (bilişsel yapılarının yapısal unsurlarını) belirlemede bazı sınırlılıklar barındırmaktadır. Bu çalışmada KİT'in yapısından kaynaklanan bu sınırlılığın üstesinden gelerek öğrencilerin asit-baz konusuyla ilgili bilişsel yapılarının betimsel ve yapısal özelliklerini detaylı ve bütüncül bir biçimde belirleyebilmek için, ilgili araştırmalardaki (Derman ve Ebenezer, 2018; Derman ve Eilks, 2016; Nakipoğlu, 2008) öneriler dikkate alınarak, KİT ve serbest yazma tekniği birlikte kullanılmıştır. Ayrıca bu durum veri toplama tekniği açısından çeşitleme (triangulation) sağladığı için çalışmanın güvenilirliğini artıran bir mekanizma olarak da görülebilir. Serbest yazma tekniği düşüncelerin belli bir plan dâhilinde yazıya dökülmesidir (Calp, 2013). “Öğrencinin uzun süreli belleğinden verdiği bu cevapların, bilişsel yapısındaki kavramlar arası bağları belirlediği ve anlamsal yakınlığı gösterdiği farz edilmektedir” (Bahar ve Özatl, 2003; akt. Tavukçuoğlu, 2018). Bu çalışmada KİT'in son sayfasında öğrencilerden KİT'te yer alan uyarıcı kelimeler olan “Asit, baz, asitlik, bazlık, tuz, nötralleşme, indikatör, pH, tampon çözelti, amfoter tür, konjuge asit-baz çifti” kavramlarını kullanarak ve bu kavramların birbiriyle ilişkisini ele alan,

belirleyen genişçe bir paragraf yazmaları istendi. Bunun için öğrencilere 30 dakika süre verildi. Öğrencilerin yazdığı paragraflar araştırmanın bu kısmına ait veri kaynağını oluşturdu.

Şekil 3: Paragraf Yazma Uygulama Örneği



3.4. Veri Analizi

KİT ile toplanan verilerin analizinde öğrencilerin “Asit, baz, asitlik, bazlık, tuz, nötralleşme, indikatör, pH, tampon çözelti, amfoter tür, konjuge asit-baz çifti” kavramlarıyla ilgili bilişsel yapılarının organizasyonunu belirlemek için “cevap kelime frekanslarına bağlı haritalama tekniği” (Derman ve Ebenezer, 2018; Derman ve Eilks, 2016; Nakipoğlu, 2008) kullanıldı. Bu yöntemde, cevap kelime sayısı ve anlamsal ilişki kriterleri esas alınarak, ilk önce uyarıcı ve cevap kelimelerini içeren bir frekans tablosu ve frekans değerlerine göre de bilişsel harita oluşturulur. Bu çalışma çok fazla sayıda cevap kelime/veri içerdiğinden, bilişsel haritaların nasıl oluşturulduğunu açıklamak için frekans tablolarının (Tablo 8, Tablo12, Tablo14) yeterli kısa versiyonu sunuldu. Tablo 8, Tablo12, Tablo14 ‘te uyarıcı kelimelere ilk satırda; cevap kelimelere ilk sütunda yer verildi. Frekans tablosu, okların yönünü ve haritadaki ilişkilerin gücünü belirler. Haritadaki okların yönü, kalınlığı frekans tablosuna göre belirlendi. Haritada kavramlararası ilişkinin yönü okların yönüyle ve ilişkinin gücü okların kalınlığı ile

temsil edildi. Sekizinci ve on ikinci sınıf öğrencilerinin cevap kağıtları 1'den 80'e, üniversite öğrencilerinin cevap kağıtları ise 1'den 29'a kadar numaralandırıldı. Bu çalışmada haritayı oluşturmaya başlamadan önce içerik analizi yapıldı. Öğrencilerin yazdıkları kelimelerden asit ve baz konusu bağlamında geçerli ve anlamlı olanlar bilgisayar ortamına aktarıldı. Asit-baz konusu bağlamında anlamsız olan cevap kelimeler (araba tamponu, burun tamponu, sıfırlaşma, nötürleşme atomlaşmadır) elendi. Benzer özellik gösteren bazı kelimeler/kavramlar aynı koda dâhil edilerek (bkz. Tablo 4) analizler tamamlandı. Veriler yukarıda açıklanan esaslara göre elenip, ayıklandıktan sonra uyarıcı kelimeye karşılık yazılan cevap kelimeler sayılarak frekans tablosu oluşturuldu.

Tablo 4. KİT ile Elde Edilen Verilerden Benzer Özellik Gösteren Kavramlar ve Dahil Edildikleri Kodlar

Kavramlar	Kodlar
Alkol, bira, soda, gazoz, kola, maden suyu, asitli içecekler, enerji içeceği	Gazlı İçecekler
Limon suyu	Limon
Limonun pH ölçümü	pH Ölçümü
Çamaşır sabunu	Sabun
Ananas, armut, çilek, elma, erik, mandalina, portakal, muz, nar, domates, alıç, karpuz, kavun, şeftali, üzüm	Meyve
HCl + NaOH	Asit Baz Tepkimesi
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	Değer
Şampuan, diş macunu, duş jeli, krem, el kremi,	Kişisel Temizlik Maddeleri
Çamaşır suyu, aspirin, cif, bulaşık deterjanı, tuz ruhu, deterjan, lavabo açıcı	Ev Temizlik Maddeleri
$\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ ve NH_4/NH_3	Zayıf Asit ve Tuzu
Soğan, biber	Sebze
Temizlik maddeleri	Kişisel Temizlik Maddeleri + Ev Temizlik Maddeleri
Zn, Cr, Al, Pb, Sn, B elementleri	Amfoter Metal
HCOOH, Karınca Asidi	Formik Asit
Su göstergesi anlamlı bulunmadığı için elendi.	

Nitel esaslı bu çalışmada veri analiz süreciyle ilgili güvenilirliği sağlamak için on öğrenciye ait KİT verileri bu tezin de danışmanı olan kimya eğitimi uzmanına aktararak, on öğrenciye ait veriler uzman ve araştırmacı tarafından bağımsız olarak kodlanarak, Miles ve Huberman'ın Güvenirlik Formülüne [$\text{Güvenirlik} = (\text{Görüş Birliği} / \text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}) \times 100$] göre güvenilirlik hesaplamaları yapıldı. Nitel analize dayalı çalışmalarda %70 ve üzeri ideal güvenilirlik aralığı olarak değerlendirilmektedir (Miles ve Huberman, 1994). Güvenirlik hesaplamasında her bir uyarıcı kelime için iki bağımsız kodlamaya ait farklı cevap kelime sayısına odaklanıldı. İlk kodlamada güvenilirlik değeri %70'in altında olan uyarıcı kelimelere (Bazlık=%65, Nötralleşme=%62, Tampon çözelti=%50, Konjuge asit-baz çifti=%50) ait kodlamalar üzerinde tartışarak kodlamalara dair fikir birliği sağlandıktan sonra bu uyarıcı kelimelerle ilgili kodlamalar tekrar yapılarak güvenilirlik hesaplamaları tamamlandı (Bkz. Tablo 5). Analize ait güvenilirlik Tablo 5'te sunulduğu şekliyle temin edildikten sonra araştırmacı kodlamaları bireysel olarak tamamladı.

Tablo 5. KİT Kavramları ile İlgili Güvenirlik Hesaplamaları

Kavramlar	Güvenirlik Hesaplaması	Yüzde
Asit	$\text{Güvenirlik} = (18/18+5) \times 100$	%78
Baz	$\text{Güvenirlik} = (18/18+5) \times 100$	%78
Asitlik	$\text{Güvenirlik} = (24/24+4) \times 100$	%86
Bazlık	$\text{Güvenirlik} = (18/18+2) \times 100$	%90
Tuz	$\text{Güvenirlik} = (10/10+3) \times 100$	%77
Nötralleşme	$\text{Güvenirlik} = (10/10+1) \times 100$	%91
İndikatör	$\text{Güvenirlik} = (4/4+0) \times 100$	%100
pH	$\text{Güvenirlik} = (5/5+2) \times 100$	%71
Tampon Çözelti	$\text{Güvenirlik} = (2/2+0) \times 100$	%100
Amfoter Tür	$\text{Güvenirlik} = (5/5+0) \times 100$	%100
Konjuge Asit Baz	$\text{Güvenirlik} = (3/3+1) \times 100$	%75

Bu çalışmada yukarıda bahsedilen analizlere ek olarak “asit, baz, asitlik, bazlık, tuz, nötralleşme, indikatör, pH, tampon çözelti, amfoter tür, konjuge asit baz” uyarıcı kelimelerine verilen anlamlı ve geçerli farklı cevaplar sayılarak, tablolandırıldı (Tablo 11). Her bir uyarıcı kelimeye verilen farklı cevapların sayılması KİT ile elde edilen verilerin özetlenmesi açısından önemlidir (Bahar, Johnstone ve Sutcliffe, 1999; Nakipoğlu, 2008; Shavelson, 1974).

Serbest yazma tekniği ile elde edilen verilerin analizinde ise Liu ve Ebenezer' in (2002) Holley ve Dansereau'dan (1984, s. 85) adapte ederek geliştirdikleri “*yapısal karakteristikleri tanımlamak için ilişki tipleri*” çerçevesinden (Bakınız Tablo 9) yararlanıldı.

Serbest yazma tekniği ile edilen paragrafların analizinde sekizinci, on ikinci sınıf ve üniversite öğrencilerine ait onar paragraf uzman ve araştırmacı tarafından Tablo 9'da sunulan çerçeveye göre ayrı ayrı analiz edildi. Paragraflar analiz edilirken kodlayıcılar her bir ilişki türünü kodlamak için önceden belirlenen farklı renkleri kullandı (kodlayıcılar aynı ilişki türünü kodlamak için aynı rengi kullandı. Mesela parçası/bölümü ilişkisini kodlamak için her iki kodlayıcı da kırmızı rengi kullandı, Örnek/çeşit ilişkisini kodlamak için mavi renk kullanıldı gibi). Paragraf analizleriyle ilgili güvenilirlik temin edildikten sonra analizler araştırmacı tarafından bireysel olarak tamamlandı. Güvenirlik hesaplamalarında yine Miles ve Huberman'ın Güvenirlik Formülü kullanıldı ve her ilişki türüne ait kodlamalarda %70'in üzerinde güvenirlğe ulaşıldı. Uzman ve araştırmacı tarafından yapılan paragraf analizlerinin güvenilirlik hesaplamaları aşağıda Tablo 6, 7 ve 8'de sunuldu. Paragrafların analiziyle ilgili örnekler detaylı olarak EK8'de sunuldu.

Tablo 6. Sekizinci Sınıf Öğrencilerine Ait Paragraflar ile İlgili Güvenirlik Hesaplamaları

İlişkisi	Güvenirlik Hesaplaması	Yüzde
Parçası/bölümü ilişkisi	$Güvenirlik=(7/7+2) \times 100$	%77,8
Örnek/çeşit ilişkisi	$Güvenirlik=(19/19+1) \times 100$	%95
Neden/öncüllük ilişkisi	$Güvenirlik=(6/6+1) \times 100$	%85,7
Analoji ilişkisi	$Güvenirlik=(1/1+0) \times 100$	%100
Karakteristik İlişki	$Güvenirlik=(38/38+1) \times 100$	%97,4
Kanıt ilişkisi	$Güvenirlik=(1/1+0) \times 100$	%100

Tablo 7. Onikinci Sınıf Öğrencilerine Ait Paragraflar ile İlgili Güvenirlik Hesaplamaları

İlişkisi	Güvenirlik Hesaplaması	Yüzde
Parçası/bölümü ilişkisi	$Güvenirlik=(22/22+2) \times 100$	%91,7
Örnek/çeşit ilişkisi	$Güvenirlik=(13/13+2) \times 100$	%86,7
Neden/öncüllük ilişkisi	$Güvenirlik=(29/29+2) \times 100$	%93,6
Analoji ilişkisi	$Güvenirlik=(1/1+0) \times 100$	%100
Karakteristik İlişki	$Güvenirlik=(41/41+6) \times 100$	%87,2
Kanıt ilişkisi	$Güvenirlik=(10/10+2) \times 100$	%83,3

Tablo 8. Kimya Öğretmeni Adaylarına Ait Paragraflar ile İlgili Güvenirlik Hesaplamaları

İlişkisi	Güvenirlik Hesaplaması	Yüzde
Parçası/bölümü ilişkisi	$Güvenirlik = (12/12+2) \times 100$	%85,7
Örnek/çeşit ilişkisi	$Güvenirlik = (18/18+1) \times 100$	%94,7
Neden/öncüllük ilişkisi	$Güvenirlik = (26/26+0) \times 100$	%100
Analoji ilişkisi	$Güvenirlik = (2/2+0) \times 100$	%100
Karakteristik İlişki	$Güvenirlik = (31/31+4) \times 100$	%88,6
Kanıt ilişkisi	$Güvenirlik = (12/12+0) \times 100$	%100

Tablo 9. Bilişsel Yapılardaki İlişkilendirmelerin Yapısal Karakteristiklerini Tanımlamak İçin İlişki Tipleri

İlişki	Açıklama
Parçası/bölümü ilişkisi	Bir nesnenin kısımlarına, bir şeyin kompozisyonuna, bir fikrin unsurlarına veya bir şey yapma sürecine atıfta bulunur.
Örnek/çeşit ilişkisi	Bir sınıfa veya kategoriye ait üyelere veya örneklerle; şey veya nesnelerin farklı gruplarının etiketlerine atıfta bulunur.
Neden/Öncüllük ilişkisi	Nedensel bir etki, bir değişiklik veya sıralı bir işleme atıfta bulunur.
Analoji ilişkisi	Mantıksal karşılaştırmalara atıfta bulunur
Karakteristik ilişki	Özelliklere, farklı yönler, detaylara, niteliklere veya bir nesnenin, işlem, kavram ya da fikrin kullanışlılığına atıfta bulunur.
Kanıt ilişkisi	Delillere, verilere, desteklere, kanıtlara, belgelere, önlemlere veya bir nesne, fikir, süreç veya kavramın doğrulanmasına, onayına atıfta bulunur.

(Akt: Liu ve Ebenezer, 2002: s.115)

IV. BÖLÜM

Bulgular

Bu bölümde KİT ve serbest yazma tekniğiyle elde edilen verilerin analiziyle ulaşılan bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Kelime İlişkilendirme Testine İlişkin Bulgular

Bu bölümde çalışmadaki KİT'lerin analizinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1.1. Kelime İlişkilendirme Testiyle Elde Edilen Sekizinci Sınıf Öğrencilerine Ait Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin uyarıcı kelimelere verdikleri cevap kelimeler analiz edilerek KİT'e ait frekans değerleri tablosu oluşturuldu. Tablonun küçük bir kısmı örnek teşkil etmesi amacıyla aşağıda verildi (bkz. 10).

Tablo 10. Sekizinci Sınıf Öğrencilerine Ait KİT Frekans Değerleri Tablosu Örneği

Cevap kelimeleri		Uyarıcı Kelimeler										
		Asit	Baz	Asitlik	Bazlık	Tuz	Nötralleşme	İndikatör	pH	Tampon Çözelti	Amfoter Tür	Konjuge Asit- Baz
Acı		-	12	-	3	-	-	-	-	-	-	-
Asetik Asit		12	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Ayraç		-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-
Boya		-	19	-	5	-	-	-	-	-	-	-
Değer		-	-	-	-	-	-	-	14	-	-	-
Ev	Temizlik	20	72	8	12	24	-	-	-	-	-	-
Maddeleri												
Folik Asit		14	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Gazlı İçecekler		109	-	37	-	-	-	-	-	-	-	-
Gösterge		-	-	-	-	-	-	15	1	-	-	-
Kaya Tuzu		-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-
Kezzap		20	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Kişisel	Temizlik	-	46	-	16	-	-	-	-	-	-	-
Maddeleri												
Limon		50	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-
Meyve		137	-	48	-	-	-	-	-	-	-	-
NH ₃		-	12	-	2	-	-	-	-	-	-	-
OH ⁻		-	2	-	11	-	-	-	1	-	1	-
Organik Baz		-	30	-	7	-	-	-	-	-	-	-
pH		1	2	6	5	-	1	2	-	-	-	-

pH Metre	-	-	-	-	-	1	--	24	-	-	-
Su	-	-	-	-	2	8	-	14	-	-	1
Tuz	1	-	2	-	-	11	-	-	-	-	-

Sekizinci sınıf öğrencilerin bilişsel yapısı haritaları oluşturulurken 10 farklı frekans aralığı belirlendi (Şekil 4, 5 ve 6). Şekil 4'te $91 \leq f \leq 100$, $81 \leq f \leq 90$, $61 \leq f \leq 70$ ve $51 \leq f \leq 60$ kategorilerine tekabül eden frekans değeri olmadığı için bu frekans aralıklarında herhangi bir ilişkilendirmenin yapılmadığını belirtebiliriz. Şekil 4'te görülen öğrencilerin en güçlü ilişkilendirmelerinde onuncu düzey olan $101 \leq f \leq 150$ frekans aralığında sadece *asit* uyarıcı kelimesinin iki cevap kelime (gazlı içecekler ve meyve) ile ilişkilendirildiği görülmektedir.

Dokuzuncu ($91 \leq f \leq 100$) ve sekizinci düzeyde ($81 \leq f \leq 90$) herhangi bir ilişkilendirmenin yapılmadığı görülmektedir.

Yedinci düzeyde ($71 \leq f \leq 80$) *baz* uyarıcı kelimesinin tek bir cevap kelime ile ilişkilendirildiği; altıncı ($61 \leq f \leq 70$) ve beşinci düzeyde ($51 \leq f \leq 60$) herhangi bir ilişkilendirmenin yapılmadığı görülmektedir.

Şekil 5'te görülen öğrencilerin zayıf ilişkilendirme içeren bilişsel yapılarında dördüncü düzeyde ($41 \leq f \leq 50$) *asit*, *baz*, *asitlik* ve *tuz* uyarıcı kelimelerinin ayrı hücreler olarak, belirdiği görülmektedir.

Üçüncü düzeyde ($31 \leq f \leq 40$) ise yine *asit*, *baz*, *asitlik* ve *tuz* uyarıcı kelimelerinin, ilişkilendirildikleri cevap kelime çeşidi artarak, ayrı hücreler olarak belirdiği görülmektedir.

Şekil 6'da görülen öğrencilerin asit-baz konusuyla ilgili en zayıf bilişsel yapısı organizasyonlarında ikinci düzeyde ($21 \leq f \leq 30$) *baz*, *tuz* ve *pH* uyarıcı kelimelerinin ayrı hücreler olarak belirdiği görülmektedir.

Birinci düzeyde ($11 \leq f \leq 20$) *asit*, *baz*, *asitlik*, *bazlık*, *tuz*, *nötralleşme*, *pH* ve *indikatör* uyarıcı kelimelerinin tamamının ayrı hücreler olarak belirdiği gözlemlendi. “*Konjuge asit-baz, tampon çözelti ve amfoter tür*” uyarıcı kelimelerinin ilişkilendirildikleri cevap kelimelere ait frekans değerleri ($f \leq 10$) düşük olduğu için bu kavramlara Şekil 4, 5 ve 6'da sunulan haritalarda yer verilmedi.

Bu çalışmada yukarıdaki gösterimlere ek olarak her bir uyarıcı kelimeye karşılık yazılan geçerli, farklı cevap kelimelerin sayısı belirlendi ve Tablo 11’de sunuldu.

Tablo 11. Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Toplam Farklı Cevap Kelime Sayısı

Uyarıcı Kelimeler	Toplam Farklı Cevap Kelime Sayısı
Asit	51
Baz	31
Asitlik	43
Bazlık	30
Tuz	17
Nötralleşme	22
İndikatör	13
pH	30
Tampon Çözelti	7
Amfoter Tür	8
Konjuge Asit Baz	5

Tablo 11’e göre farklı cevap kelimelerin sayısı 51 ile 5 arasında değişmektedir.

4.1.2. Kelime İlişkilendirme Testiyle Elde Edilen On İkinci Sınıf Öğrencilerine Ait Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin uyarıcı kelimelere verdikleri cevap kelimeler analiz edilerek KİT’e ait frekans değerleri tablosu oluşturuldu. Tablonun küçük bir kısmı örnek teşkil etmesi amacıyla aşağıda verildi (bkz. 12).

Tablo 12. On ikinci Sınıf Öğrencilerine Ait KİT Frekans Değerleri Tablosu Örneği

Cevap Kelimeleri	Uyarıcı Kelimeler										
	Asit	Baz	Asitlik	Bazlık	Tuz	Nötrleşme	İndikatör	pH	Tampon Çözelti	Amfoter Tür	Konjuge Asit- Baz
0 ile 7 arası asit	11	-	9	-	-	-	-	22	-	-	-
7 ile 14 arası baz	-	15	-	13	-	-	-	22	-	-	-
Acı	-	49	-	18	-	-	-	-	-	-	-
Amfoter Metaller	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	-
Asit	-	-	2	-	-	3	1	10	-	1	-
Asit + Baz → Tuz	9	7	3	3	25	3	-	-	-	-	-
Asit ve baz tepkimesi	2	2	1	-	8	12	-	-	-	-	1
Asit + Baz → Tuz + Su	9	7	1	3	8	27	-	-	-	-	-
Baz	1	-	-	2	-	3	1	10	-	-	-
Elektriği iletirler	7	5	4	5	8	-	-	-	-	-	-
Ev temizlik maddeleri	43	43	27	11	1	-	-	-	-	-	-
pH metre	-	-	1	1	-	-	1	12	-	-	-
pH <7	35	-	20	-	-	-	-	1	-	-	-
pH >7	-	28	-	13	-	-	-	1	-	-	-
Sabun	-	39	-	17	1	-	-	-	-	-	-
Su	-	-	-	-	3	5	-	-	-	5	-
Tahriş eder	24	7	18	7	-	-	-	-	-	-	-
Turnusol kâğıdı	3	5	-	1	-	-	31	2	-	-	-
Zayıf asit	-	-	10	-	-	-	-	-	4	-	-
Zayıf baz	-	-	-	18	-	-	-	-	3	-	-

On ikinci sınıf öğrencilerinin bilişsel yapı haritaları oluşturulurken 10 farklı frekans aralığı belirlendi (Şekil 7, 8 ve 9). Şekil 7’de $101 \leq f \leq 150$, $91 \leq f \leq 100$, $81 \leq f \leq 90$, ve $71 \leq f \leq 80$ kategorilerine tekabül eden frekans değeri olmadığı için bu frekans aralıklarında herhangi bir ilişkilendirmenin yapılmadığını belirtebiliriz. Şekil 7’de görülen öğrencilerin en güçlü ilişkilendirmelerinde altıncı düzey olan $61 \leq f \leq 70$ frekans aralığında sadece *tuz* uyarıcı kelimesinin tek cevap kelime ile ilişkilendirildiği görülmektedir.

Beşinci ($51 \leq f \leq 60$) düzeyde *asit* ve *baz* uyarıcı kelimelerinin ayrı hücreler olarak belirtildiği görülmektedir.

Şekil 8’de görülen öğrencilerin zayıf ilişkilendirme içeren bilişsel yapılarında dördüncü düzeyde ($41 \leq f \leq 50$) *asit*, *baz* ve *indikatör* uyarıcı kelimelerinin ayrı hücreler olarak belirdiği görülmektedir.

Üçüncü düzeyde ($31 \leq f \leq 40$) ise yine *asit*, *baz*, *indikatör*, *amfoter tür* ve *konjuge asit baz* uyarıcı kelimelerinin ayrı hücreler olarak belirdiği görülmektedir.

Şekil 9’da görülen öğrencilerin asit-baz konusuyla ilgili en zayıf bilişsel yapısı organizasyonlarında ikinci düzeyde ($21 \leq f \leq 30$) *asit*, *baz*, *asitlik*, *bazlık*, *tuz*, *nötralleşme*, *konjuge asit baz*, *indikatör* ve *pH* uyarıcı kelimelerinin ayrı hücreler olarak belirdiği görülmektedir.

Birinci düzeyde ($11 \leq f \leq 20$) *asit*, *baz*, *asitlik*, *bazlık*, *tuz*, *nötralleşme*, *pH*, *tampon çözelti*, *konjuge asit baz* ve *indikatör* uyarıcı kelimelerinin tamamının ayrı hücreler olarak belirdiği gözlemlendi.

Bu çalışmada yukarıdaki gösterimlere ek olarak her bir uyarıcı kelimeye karşılık yazılan geçerli, farklı cevap kelimelerin sayısı belirlendi ve Tablo 13’te sunuldu.

Tablo 13. On ikinci Sınıf Öğrencilerinin Toplam Farklı Cevap Kelime Sayısı

Uyarıcı Kelimeler	Toplam Farklı Cevap Kelime Sayısı
Asit	51
Baz	30
Asitlik	53
Bazlık	35
Tuz	42
Nötralleşme	18
İndikatör	28
pH	48
Tampon Çözelti	12
Amfoter Tür	8
Konjuge Asit Baz	15

Tablo 13’e göre farklı cevap kelimelerinin sayısı 53 ile 8 arasında değişmektedir.

4.1.3. Kimya Öğretmeni Adaylarının Kelime İlişkilendirme Testine İlişkin Bulguları

Bu bölümde öğrencilerin uyarıcı kelimelere verdikleri cevap kelimeler analiz edilerek KİT'e ait frekans değerleri tablosu oluşturuldu. Tablonun küçük bir kısmı örnek teşkil etmesi amacıyla aşağıda verildi (bkz. 14).

Tablo 14. Kimya Öğretmeni Adaylarına Ait KİT Frekans Değerleri Tablosu Örneği

Cevap Kelimeleri	Uyarıcı Kelimeler										
	Asit	Baz	Asitlik	Bazlık	Tuz	Nötralleşme	İndikatör	pH	Tampon Çözelti	Amfoter Tür	Konjuge Asit-Baz
Asit	-	2	-	-	8	7	7	10	6	7	5
Asit + Baz → Tuz + Su	8	14	1	2	9	7	1	2	-	-	2
Baz	3	-	-	-	8	7	7	10	5	6	5
H ⁺	16	-	6	-	-	-	-	1	-	-	1
H ₃ O ⁺	7	-	4	-	-	-	-	1	-	-	1
Konjuge asit	15	1	3	-	-	-	-	-	3	-	-
Konjuge baz	1	13	1	2	-	-	-	1	3	-	-
Kuvvetli asit	-	-	8	1	-	-	1	-	1	-	4
Kuvvetli asit ve zayıf baz tepkimesi	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	5
Kuvvetli baz	-	-	-	5	-	-	1	-	1	-	3
Nötr	1	-	1	-	8	4	1	4	-	1	-
OH ⁻	-	20	-	5	-	-	-	-	-	-	1
pH	6	3	5	3	-	-	6	-	5	-	3
Su	-	2	-	3	4	5	-	-	-	7	-
Tampon çözelti	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	8
Tepkime	3	4	4	3	-	9	4	1	2	2	1
Titrasyon	-	1	-	-	-	-	12	1	1	-	-
Turnusol kâğıdı	11	8	2	2	-	-	5	9	-	-	-
Tuz	4	4	1	3	-	6	-	3	2	-	2
Zayıf asit	10	-	3	1	-	-	-	-	5	-	4
Zayıf baz	-	9	1	3	-	-	-	-	5	-	4

Kimya öğretmeni adaylarının bilişsel yapı haritaları oluşturulurken 10 farklı frekans aralığı belirlendi (Şekil 10). Şekil 10'da $101 \leq f \leq 150$, $91 \leq f \leq 100$, $81 \leq f \leq 90$, $71 \leq f \leq 80$, $61 \leq f \leq 70$, $51 \leq f \leq 60$, $41 \leq f \leq 50$, $31 \leq f \leq 40$ ve $21 \leq f \leq 30$ kategorilerine tekabül eden frekans değeri olmadığı için bu frekans aralıklarında herhangi bir ilişkilendirmenin yapılmadığını belirtebiliriz.

Şekil 10'da görülen öğrencilerin asit-baz konusuyla ilgili en zayıf bilişsel yapısı organizasyonlarında birinci düzeyde ($11 \leq f \leq 20$) *asit*, *baz*, *tuz*, *amfoter tür* ve *indikatör* uyarıcı kelimelerinin tamamının ayrı hücreler olarak belirtildiği gözlemlendi. “Asitlik, bazlık nötralleşme, pH, konjuge asit-baz ve tampon çözelti” uyarıcı kelimelerinin ilişkilendirildikleri cevap kelimelere ait frekans değerleri ($f \leq 10$) düşük olduğu için bu kavramlara Şekil 10'da sunulan haritalarda yer verilmedi.

Bu çalışmada yukarıdaki gösterimlere ek olarak her bir uyarıcı kelimeye karşılık yazılan geçerli, farklı cevap kelimelerin sayısı belirlendi ve Tablo 15'te sunuldu.

Tablo 15. Kimya Öğretmeni Adaylarının Toplam Farklı Cevap Kelime Sayısı

Uyarıcı Kelimeler	Toplam Farklı Cevap Kelime Sayısı
Asit	66
Baz	57
Asitlik	70
Bazlık	71
Tuz	48
Nötralleşme	36
İndikatör	48
pH	55
Tampon Çözelti	43
Amfoter Tür	17
Konjuge Asit Baz	32

Tablo 15'e göre farklı cevap kelimelerin sayısı 71 ile 17 arasında değişmektedir.

4.2. Serbest Yazma Tekniğine İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin yazdığı paragrafların analizinden elde edilen bulgulara yer verildi.

4.2.1. Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Yazdıkları Paragrafların Analiziyle Elde Edilen Bulgular

Sekizinci sınıf öğrencilerinin yazdıkları paragrafların analiziyle elde edilen bulgular Tablo 16’da sunularak öğrencilerin asit-baz konusuyla ilgili bilişsel yapılarının yapısal özellikleri ortaya konuldu.

Tablo 16. Sekizinci Sınıf Öğrencilerin Asit-Baz Konusu ile İlgili Bilişsel Yapılarında Bulunan İlişkilendirmelerin Yapısal Karakteristikleri

İlişki	Tanım/Açıklama	Örnek	Frekans
Parçası/bölümü ilişkisi	Bir nesnenin kısımlarına, bir şeyin kompozisyonuna, bir fikrin unsurlarına veya bir şey yapma sürecine atıfta bulunur.	1- Sulu çözeltilerinde hidrojen iyonu (H^+) oluşturan maddelere asit adı verilir. Sulu çözeltilerinde hidroksit (OH^-) iyonları oluşturan maddelere baz denir. Bir asidin çözünerek hidrojen iyonları (H^+) oluşturduğu çözelti asidik çözelti, bir bazın çözünerek hidroksit iyonları (OH^-) oluşturduğu çözelti bazik çözeltidir. 2- Nötralleşme ise bir asit ve bazın birlikte kullanımıdır. 3- Bazlık = Hidroksit iyonu bırakan maddeler. Konjuge asit-baz = Girenler çıkanlar.	27
Örnek/çeşit ilişkisi	Bir sınıfa veya kategoriye ait üyelere veya örneklere; şey veya nesnelerin farklı gruplarının etiketlerine atıfta bulunur.	1-Asitlik yani asit bulunduran içecekler. Bazlık guanin, sitozin, adenin gibi bazlardır. Tuzlar ise yemeklerde ve denizlerde olur. 2- Asit= Kolalarda, gazozlarda bulunur. 3-Kimya alanında kullanılır. Maddenin yapısı ve özellikleri ile ilgilidir.	120

Neden/Öncüllük ilişkisi	Nedensel bir etki, bir değişiklik veya sıralı bir işleme atıfta bulunur.	1-Nötralleşme asit ve bazların tepkimeye girmesiyle oluşur. 2- Asitler mavi turnusol kağıdının rengini kırmızıya çevirir. 3-Asitler bazlarla tepkimeye girerek tuz ve su oluşturur. Buna nötrleşme denir. Nötrleşme = Tuz ve su oluşmasıdır.	29
Analoji ilişkisi	Mantıksal karşılaştırmalara atıfta bulunur	-	-
Karakteristik ilişki	Özelliklere, farklı yönler, detaylara, niteliklere veya bir nesnenin, işlem, kavram ya da fikrin kullanılışılığına atıfta bulunur.	1-Asitlerin tatları ekşidir. Kuvvetli asitler yakıcı ve tahriş edici özelliklere sahiptir. Sulu çözeltilerde elektriği iletir. Asitlerin pH değeri 0-7 arasında bulunur. 2-Bazların tatları acı, cilde kayganlık hissi verirler. Sulu çözeltilerde elektriği iletirler. Bazların pH değeri 7-14 arasında bulunur. 3- Tuzlar yemeklerin bozulmaması için kullanılır. İndikatör çözeltilerde renk değişimi, ayıraçtır. pH değerinin değişimidir.	166
Kanıt ilişkisi	Delillere, verilere, desteklere, kanıtlara, belgelere, önlemlere veya bir nesne, fikir, süreç veya kavramın doğrulanmasına, onayına atıfta bulunur.	1-pH asitlik bazlık ölçü birimidir. 2-Bir çözeltinin asitlik ve bazlık derecesini tarif eden ölçü birimine pH adı verilir. 3-Asitler metal kaplarla tepkimeye girdiği için metal kaplarda saklanamaz.	9

Tablo 16'ya göre öğrencilerin yazdıkları paragraflarda yer alan cümlelerin içerdiği ilişkilendirmelerin yapısal karakteristik bakımından en fazla karakteristik ilişki ve örnek/çeşit ilişkisi kategorisine, en az ise kanıt ilişkisi kategorisine uyumlu olduğu tespit edildi.

4.2.2. On İkinci Sınıf Öğrencilerinin Yazdıkları Paragrafların Analiziyle Elde Edilen Bulgular

Onikinci sınıf öğrencilerinin yazdıkları paragrafların analiziyle elde edilen bulgular Tablo 17’de sunularak öğrencilerin asit-baz konusuyla ilgili bilişsel yapılarının yapısal özellikleri ortaya konuldu.

Tablo 17. Onikinci Sınıf Öğrencilerinin Asit-Baz Konusu ile İlgili Bilişsel Yapılarında Bulunan İlişkilendirmelerin Yapısal Karakteristikleri

İlişki	Tanım/Açıklama	Örnek	Frekans
Parçası/bölümü ilişkisi	Bir nesnenin kısımlarına, bir şeyin kompozisyonuna, bir fikrin unsurlarına veya bir şey yapma sürecine atıfta bulunur.	1-Asitler suda çözündüğünde H^+ açığa çıkarılır. Bazlar suda çözündüğünde OH^- açığa çıkarılır. 2-Zayıf bir asit ve bu asidin tuzundan oluşan karışım tampon çözeltidir. 3-Konjuge asit baz Bronsted Lowry asit baz tanımından yola çıkarak tepkimelerde H^+ veren madde asittir.	101
Örnek/çeşit ilişkisi	Bir sınıfa veya kategoriye ait üyelere veya örnekler; şey veya nesnelerin farklı gruplarının etiketlerine atıfta bulunur.	1-Asitler ve bazlar hayatımızın her alanında bulunur. 2-Amfoter metaller Zn, Pb, Cr, Sn, Al’dır. 3-Maddelerin belirli pH’ları vardır. Kara lahana doğal indikatördür.	98
Neden/Öncüllük ilişkisi	Nedensel bir etki, bir değişiklik veya sıralı bir işleme atıfta bulunur.	1-Asit ve bazlar tepkimeye girdiğinde tuz ve su oluşturur. Buna nötralleşme denir. 2-Asit ve bazlar indikatör nedeniyle renk değiştirebiliyor. 3-Asitler turnusol kağıdını kırmızıya çevirir. Bazlar turnusol kağıdını maviye çevirir.	172
Analoji ilişkisi	Mantıksal karşılaştırmalara atıfta bulunur	1-Amfoter maddeler çift yüzlü maddelerdir.	1
Karakteristik ilişki	Özelliklere, farklı yönlere, detaylara, niteliklere veya bir nesnenin, işlem, kavram	1-Asitlikte $pH < 7$, bazlıkta $pH > 7$.	293

	ya da fikrin kullanışlılığına atıfta bulunur.	2-Hem asitle hem bazla tepkimeye giren amfoter maddeler vardır. 3-Tampon çözelti, asidik ortamı dengelemek için bazik özellik gösterir. Bazik ortamı da dengelemek için asidik özellik gösterir.	
Kanıt ilişkisi	Delillere, verilere, desteklere, kanıtlara, belgelere, önlemlere veya bir nesne, fikir, süreç veya kavramın doğrulanmasına, onayına atıfta bulunur.	1-İndikatör bir maddenin asit mi baz mı olduğunu anlamamızı sağlar. 2-pH asitlik ve bazlık derecesini hesaplar. 3-pH asitlik bazlık aralığını gösterir. pH asitlik ve bazlık özelliğini gösterir.	33

Tablo 17'ye göre öğrencilerin yazdıkları paragraflarda yer alan cümlelerin içerdiği ilişkilendirmelerin yapısal karakteristik bakımından en fazla karakteristik ilişki ve neden/öncüllük ilişkisi kategorisine, en az ise analogi ilişkisi kategorisine uyumlu olduğu tespit edildi.

4.2.3. Kimya Öğretmeni Adaylarının Yazdıkları Paragrafların Analiziyle Elde Edilen Bulgular

Kimya eğitimi alan üniversite öğrencilerinin yazdıkları paragrafların analiziyle elde edilen bulgular Tablo 18'de sunularak öğrencilerin asit-baz konusuyla ilgili bilişsel yapılarının yapısal özellikleri ortaya konuldu.

Tablo 18. Kimya Öğretmeni Adaylarının Asit-Baz Konusu ile İlgili Bilişsel Yapılarında Bulunan İlişkilendirmelerin Yapısal Karakteristikleri

İlişki	Tanım/Açıklama	Örnek	Frekans
Parçası/bölümü ilişkisi	Bir nesnenin kısımlarına, bir şeyin kompozisyonuna, bir fikrin unsurlarına veya bir şey yapma sürecine atıfta bulunur.	1-Asitlik denildiği zaman aklımıza H_3O^+ iyonu baz denildiği zaman ise OH^- iyonu gelmektedir. 2-Lewis'e göre elektron çifti alan asit, elektron çifti veren bazdır. 3-Bir maddeden H^+ kopardığımız zaman yeni madde	44

		baştağının konjuge asidi olur. Aynı şekilde OH^- kopardığımız zaman konjuge bazı olur.	
Örnek/çeşit ilişkisi	Bir sınıfa veya kategoriye ait üyelere veya örneklere; şey veya nesnelerin farklı gruplarının etiketlerine atıfta bulunur.	1-Asit baz reaksiyonları denge reaksiyonlarıdır. 2-Vücudumuz çok iyi bir tampon çözeltidir. Su amfoter özellik gösterir. 3-Asit ve baz kavramı organik kimyanın temelini oluşturur. Asit ve baz için birçok tanım yapılmıştır.	52
Neden/Öncüllük ilişkisi	Nedensel bir etki, bir değişiklik veya sıralı bir işleme atıfta bulunur.	1-Bir eşdeğer gram asit ile bir eşdeğer gram bazın reaksiyona girerek tuz ve su oluşturması sırasında açığa çıkan ısıya nötralleşme ısısı denir. 2-Renksiz bir reaksiyona indikatör eklediğimizde çözelti renklenir. 3-Genellikle asit baz tepkimelerinde nötralleşme tepkimeleri tampon çözelti oluşturabilir.	53
Analoji ilişkisi	Mantıksal karşılaştırmalara atıfta bulunur	1-Amfoter tür tabiri caiz ise adamına göre muamele yapan maddedir. 2-Amfoter türler aslında gerçek hayatta iki yüzlü insanlara benzerler. 3-Asit ve bazlar birbirlerinden çok hoşlanmışlar ve sonucunda çocukları tuz meydana gelmiş. Asitlik ve bazlıkları o kadar kuvvetliymiş ki anne ve babaları sadece indikatör görevi görmüştür. Yani tepkimeyi etkilememişlerdir. Fakat babaları iki türlü oynamıştır. Hem asit gibi hem baz gibi.	5
Karakteristik ilişki	Özelliklere, farklı yönlere, detaylara, niteliklere veya bir nesnenin, işlem, kavram ya da fikrin kullanışlılığına atıfta bulunur.	1-Asitlik ve bazlık pH metre ile ölçülür. 0-14 arasında değerlendirilirler. 2- H^+ iyonunu kolay veren maddelere güçlü asit, OH^- iyonunu kolay veren maddelere güçlü baz diyebiliriz.	78

		3-Tampon çözeltiler yapacağımız bir deneyde çözeltinin pH'ının değişmemesi için kullandığımız çözeltilerdir.	
Kanıt ilişkisi	Delillere, verilere, desteklere, kanıtlara, belgelere, önlemlere veya bir nesne, fikir, süreç veya kavramın doğrulanmasına, onayına atıfta bulunur.	1-Asitlerin kuvvetlerine pka'larına veya molekül verilmişse rezonansına, elektronegatifliğine, indiktüf etki vb. etkenlere bakarak karar verebiliriz. 2-Tepkimede madde tüketimini gözlemlemek için indikatör kullanılır. 3-Asit baz reaksiyonlarında dönüm noktalarını veya pH'ın nötr olduğu noktayı bulabilmek için yardımcı olarak indikatörler kullanılır.	27

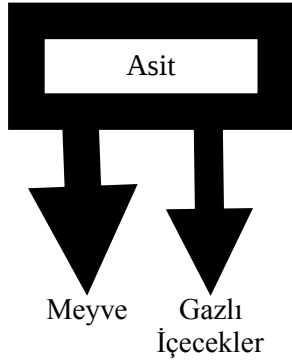
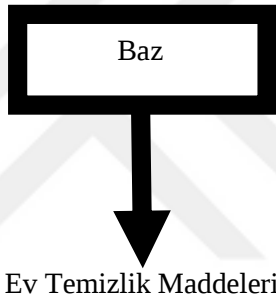
Tablo 18'e göre öğrencilerin yazdıkları paragraflarda yer alan cümlelerin içerdiği ilişkilendirmelerin yapısal karakteristik bakımından en fazla karakteristik ilişki ve neden/öncüllük ilişkisi kategorisine, en az ise analogi ilişkisi kategorisine uyumlu olduğu tespit edildi.

V. BÖLÜM

Sonuç ve Tartışma

Genel amacı farklı öğrenim seviyelerindeki (ortaokul, lise ve üniversite) öğrencilerin asit-baz konu alanıyla ilgili bilişsel yapılarının betimsel ve yapısal özelliklerinin belirlenmesi olan bu araştırmanın birinci araştırma sorusu “Ortaokul öğrencilerinin asit-baz konu alanıyla ilgili bilişsel yapılarının betimsel ve yapısal özellikleri nasıldır?” şeklindeydi.

Şekil 4. Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Güçlü İlişkilendirme İçeren Bilişsel Yapıları

Frekans Düzeyi	Frekans Aralığı	Frekans Haritası Bölümü
10	$101 \leq f \leq 150$	 <pre> graph TD A[Asit] --> B[Meyve] A --> C[Gazlı İçecekler] </pre>
9	$91 \leq f \leq 100$	
8	$81 \leq f \leq 90$	
7	$71 \leq f \leq 80$	 <pre> graph TD A[Baz] --> B[Ev Temizlik Maddeleri] </pre>
6	$61 \leq f \leq 70$	
5	$51 \leq f \leq 60$	

Şekil 4’te görülen öğrencilerin en güçlü ilişkilendirmelerinde onuncu düzey olan $101 \leq f \leq 150$ frekans aralığında sadece *asit* uyarıcı kelimesinin “*meyve ve gazlı içecekler*” cevap kelimeleri ile ilişkilendirildiği görülmektedir.

Yedinci düzeyde ($71 \leq f \leq 80$) *baz* uyarıcı kelimesinin “*ev temizlik maddeleri*” cevap kelimesi ile ilişkilendirildiği görülmektedir.

Ayrıca Şekil 4’te yer alan ilişkilendirmelerin tamamının tek yönlü olduğu gözlenmektedir.

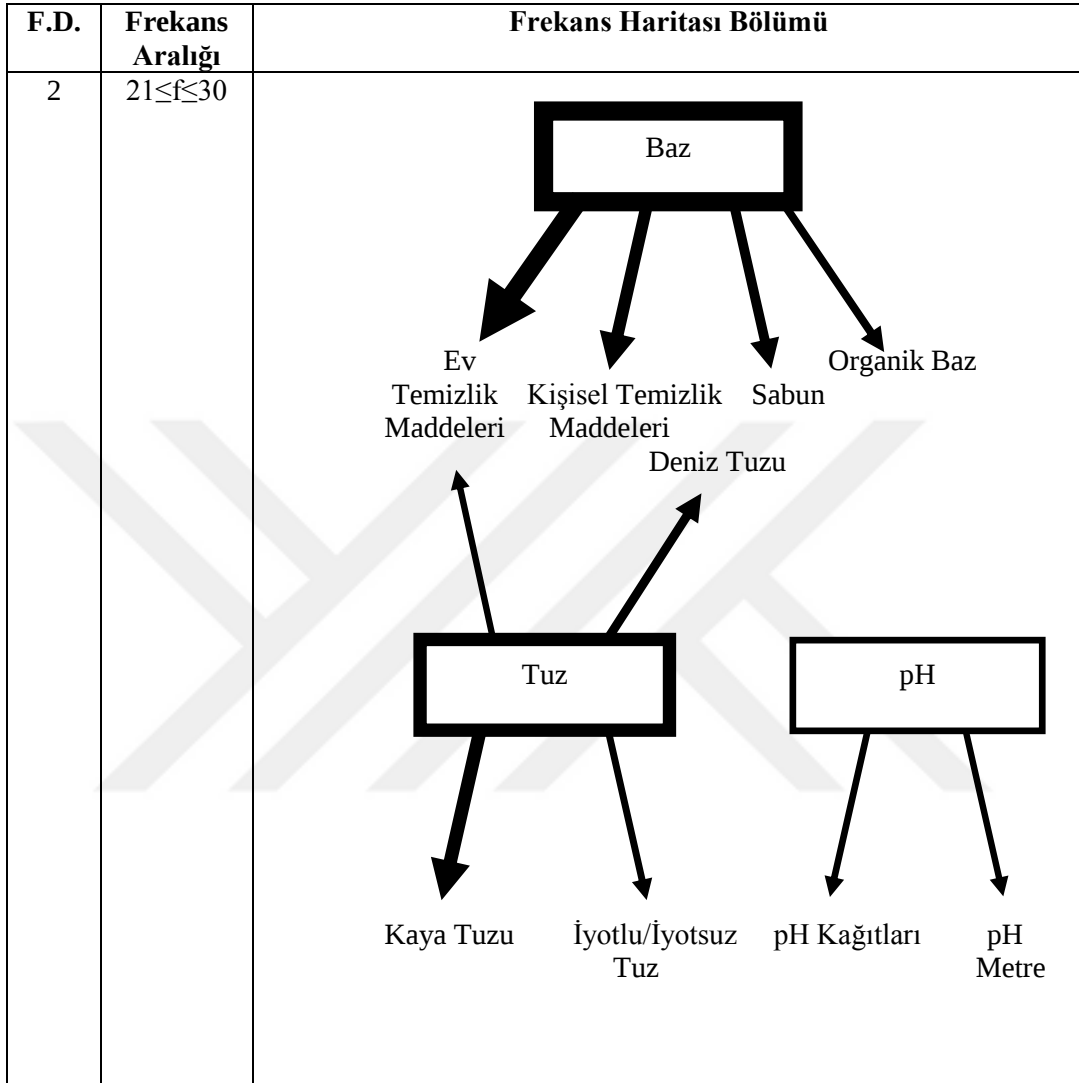
Şekil 5. Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Zayıf İlişkilendirme İçeren Bilişsel Yapıları

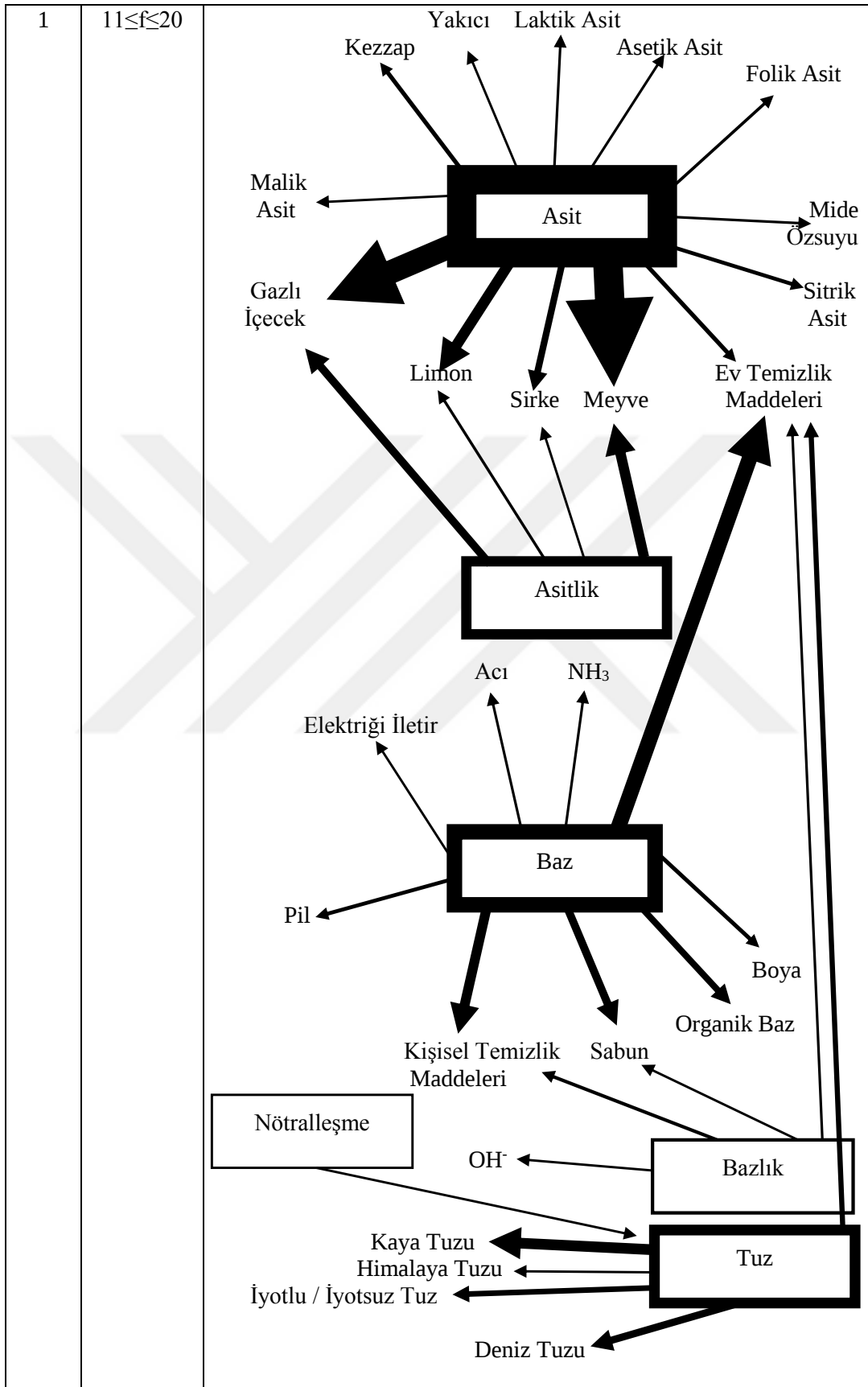
Frekans Düzeyi	Frekans Aralığı	Frekans Haritası Bölümü
4	$41 \leq f \leq 50$	<pre> graph TD Asit[Asit] --> Meyve[Meyve] Asit --> Gazli[Gazlı İçecek] Asit --> Limon[Limon] Baz[Baz] --> Ev[Ev Temizlik Maddeleri] Baz --> Kişisel[Kişisel Temizlik Maddeleri] Asitlik[Asitlik] --> Meyve Tuz[Tuz] --> Kaya[Kaya Tuzu] </pre>
3	$31 \leq f \leq 40$	<pre> graph TD Asit[Asit] --> Meyve[Meyve] Asit --> Gazli[Gazlı İçecek] Asit --> Limon[Limon] Asit --> Sirke[Sirke] Baz[Baz] --> Ev[Ev Temizlik Maddeleri] Baz --> Kişisel[Kişisel Temizlik Maddeleri] Baz --> Sabun[Sabun] Asitlik[Asitlik] --> Meyve Asitlik --> Gazli Tuz[Tuz] --> Kaya[Kaya Tuzu] Tuz --> Deniz[Deniz Tuzu] Tuz --> NaCl[NaCl] </pre>

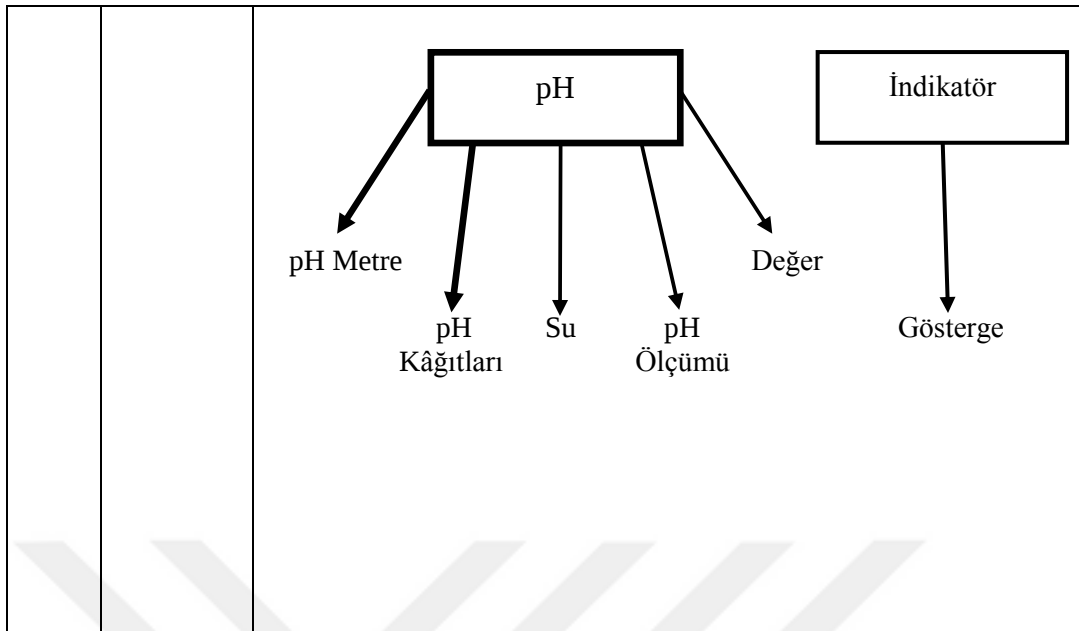
Şekil 5'te görülen öğrencilerin zayıf ilişkilendirme içeren bilişsel yapılarında dördüncü düzeyde ($41 \leq f \leq 50$) “*asit*” uyarıcı kelimesinin “*limon*” cevap kelimesiyle, “*baz*” uyarıcı kelimesinin “*kişisel temizlik maddeleri*” cevap kelimesiyle, “*asitlik*” uyarıcı kelimesinin “*asit*” uyarıcı kelimesinin birinci düzeyde ilişkilendirildiği “*meyve*” cevap kelimesiyle ve “*tuz*” uyarıcı kelimesinin “*kaya tuzu*” cevap kelimesiyle ayrı hücreler olarak, tek yönlü ilişkilendirmelerle belirdiği görülmektedir. Bu düzeyde ilk olarak onuncu düzeyde belirtilen “*asit*” ve yedinci düzeyde belirtilen “*baz*” uyarıcı kelimelerinin tekrarlanarak ilişkilendirildikleri cevap kelime sayısının arttığı, “*asitlik*” ve “*tuz*” uyarıcı kelimelerinin ise tek bir cevap kelime ile ilişkilendirildiği görülmektedir.

Şekil 5'te üçüncü düzeyde ($31 \leq f \leq 40$) ise yine “*asit*” uyarıcı kelimesinin “*sirke*” cevap kelimesiyle, “*baz*” uyarıcı kelimesinin “*sabun*” cevap kelimesiyle, “*asitlik*” uyarıcı kelimesinin “*asit*” uyarıcı kelimesinin birinci düzeyde ilişkilendirildiği “*gazlı içecek*” cevap kelimesiyle ve “*tuz*” uyarıcı kelimesinin “*deniz tuzu ve NaCl*” cevap kelimeleriyle ilişkilendirilerek, ayrı hücreler olarak karşımıza çıktığı, ilişkilendirmelerin uyarıcı kelimedenden cevap kelimeye doğru tek yönlü olarak belirdiği görülmektedir.

Şekil 6. Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin En Zayıf İlişkilendirmeleri İçeren Bilişsel Yapıları







Şekil 6’da ikinci düzeyde ($21 \leq f \leq 30$) “baz” uyarıcı kelimesinin “*organik baz*” cevap kelimesiyle, “*tuz*” uyarıcı kelimesinin “*ev temizlik maddeleri* ve *iyotlu/iyotsuz tuz*” cevap kelimeleriyle ve “*pH*” uyarıcı kelimesinin ilk defa belirterek, “*pH kağıtları* ve *pH metre*” cevap kelimeleriyle ilişkilendirildiği, ilişkilendirmelerin uyarıcı kelimedenden cevap kelimeye doğru tek yönlü olarak belirtildiği görülmektedir.

Şekil 6’da birinci düzeyde ($11 \leq f \leq 20$) sekiz uyarıcı kelime ayrı hücreler olarak belirlendi “*Nötralleşme, bazlık, indikatör*” uyarıcı kelimelerinin ilk defa olarak “*asit, baz, asitlik, tuz ve pH*” uyarıcı kelimelerinin ise ilişkilendirildikleri cevap kelime çeşidi artarak tekrar belirtildiği gözlemlendi. *Bazlık, nötralleşme* ve *indikatör* uyarıcı kelimelerinin ise bu düzeyde ortaya çıktığı ve *bazlık* uyarıcı kelimesinin “*ev temizlik maddeleri, kişisel temizlik maddeleri, sabun ve OH⁻*” cevap kelimeleriyle, *nötralleşme* ile *indikatör* uyarıcı kelimelerinin ise sırasıyla “*tuz ile gösterge*” cevap kelimeleri ile ilişkilendirildiği ve ilişkilendirmelerin tek yönlü olduğu gözlemlendi. Bu düzeyde tüm ilişkilendirmeler tek yönlü olmakla birlikte, aynı cevap kelimesinin farklı uyarıcı kelimelerle ilişkilendirildiği ve “*nötralleşme*” uyarıcı kelimesi için bir diğer uyarıcı kelime olan “*tuz*” un cevap kelime olarak belirtildiği gözlemlendi. Bu düzey ilişkilendirmelerin frekans değerleri düşük olması ($11 \leq f \leq 20$) nedeniyle ilişkilendirmelerin gücünün zayıf olduğu fakat bilişsel yapı organizasyonu bakımından

diğer düzeylere kıyasla en gelişmiş düzeydir. Genel olarak, sekizinci sınıf öğrencilerinin asit-baz konusuyla ilgili bilişsel yapılarının, çift yönlü ve çapraz ilişkilendirmenin olmadığı, kavramlar arasında tek yönlü ilişkilendirmeleri içeren statik bir yapı arz ettiği gözlemlendi.

Bu çalışmada her bir uyarıcı kelimeye karşılık yazılan geçerli, farklı cevap kelimelerin sayısı belirlenerek yukarıdaki bulgulara ek ilave nitel bulgulara ulaşıldı (Bakınız Tablo 11). En fazla cevap kelimesinin “asit (51) ve asitlik (43)” uyarıcı kelimeleri için verildiği, en az cevap kelimesinin ise “konjuge asit baz (5), tampon çözelti (7) ve amfoter tür (8)” uyarıcı kelimeleri için verildiği belirlendi. Bu durum fen bilimleri dersi öğretim programındaki (2018) asit-baz konusuyla ilgili kapsam ve kazanımlarda bu kavramların yer almaması nedeniyle derste öğretmenlerin bu kavramlara yer vermemiş olmasından kaynaklanıyor olabilir. Öğrenenler yeni bilgiyi edinirken önceden sahip oldukları kavramlar aracılığıyla anlamı yapılandırır. KİT’te uyarıcı kelimeyle ilişkilendirilen her bir cevap kelime bir kavramı temsil etmektedir (Derman ve Ebenezer, 2018; Derman ve Eilks, 2016). Schaefer’a göre (akt. Bahar vd., 1999) bilişsel yapıda ilişkilendirme içermeyen bir kelimenin anlamı yoktur ve bu kelimenin anlamı ilişkilendirme sayısı arttıkça genişler. Bilişsel yapıda bir uyarıcı kelimenin sahip olduğu ilişkilendirmeler arttıkça bilişsel yapıdaki anlamı da zenginleşir. Bu bağlamda sekizinci sınıf öğrencilerinin asit-baz konusuyla ilgili bilişsel yapılarında “asit ve asitlik” kavramlarının “baz, bazlık, tuz, nötralleşme, indikatör, pH, tampon çözelti, amfoter tür, konjuge asit baz” kavramlarına göre daha güçlü ve zengin bir biçimde anlamlandırıldığını belirtebiliriz.

Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilişsel yapılarında yer alan ilişkilendirmelerin yapısal karakteristik bakımından; Parçası/bölümü ilişkisi (27), örnek/çeşit ilişkisi (120), neden/öncüllük ilişkisi (29), karakteristik ilişki (166), kanıt ilişkisi (9) kategorilerinde çeşitlendiği, ilişkilendirmelerin karakteristik ilişki ve örnek-çeşit ilişkisi kategorisinde yoğunlaştığı ve öğrencilerin analogi ilişkisi içeren hiçbir cümle kurmadıkları görülmektedir (Bkz. Tablo 16). Sekizinci sınıf öğrencilerine ait karakteristik ilişkinin tipik örnekleri aşağıdaki öğrenci ifadelerinde görülmektedir:

“Asitlerin tatları ekşidir. Bazlar ise acıdır.” (SS2)

“Bazların pH değeri 7-14 arasında bulunur.” (SS5)

Örnek/çeşit ilişkisinin tipik örnekleri ise aşağıdaki öğrenci ifadelerinde görülmektedir:

“Asit= Kolalarda, gazozlarda bulunur. Asitlik ise bunlarla aynı şeydir.” (SS4)

“Tuz çeşitlerine örnekler kaya tuzu, sofr tuzu, deniz tuzu, himalaya tuzu olarak söyleyebiliriz.” (SS8)

Bu sonuçlar sekizinci sınıf öğrencilerinin asit-baz konusuyla ilgili bilişsel yapılarında yer alan bilgilerin yapısal özelliklerinin çoğunlukla tanıtıcı/bildirimsel bilgi (declarative knowledge) düzeyinde yoğunlaştığını göstermektedir (Liu ve Ebenezer, 2002). Morgil vd., (2003) çalışmalarında günlük dilde kullanılan asit-baz kavramlarının bilimsel kavramlara oranla daha kalıcı olduğunu ve öğrencilerin oluşturduğu kavram haritalarında birbirleri ile ilişkili olması gereken kavramlar arasında ilişkilendirmelerin kurulamadığını tespit etmişlerdir.

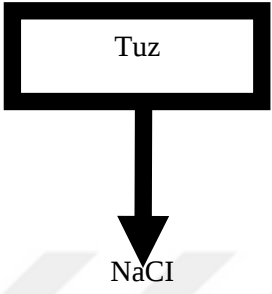
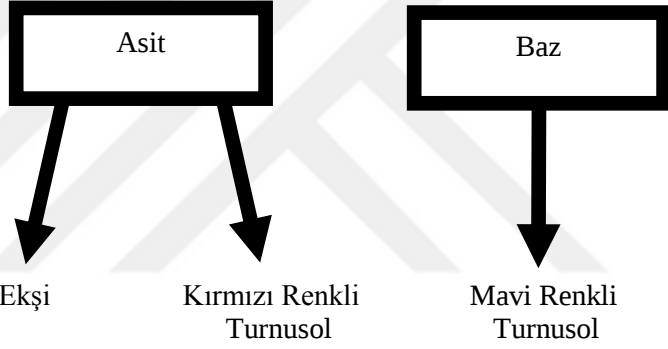
Öğrencilerden birinin belirttiği

“Nötürleşme sıfırlaşmadır. Atomda kullanılır” (SS2)

ifadesi öğrencilerin nötralleşme kavramını asit-baz konusu bağlamında anlamlandırmada ve kavramada yaşadıkları zorlukların bir göstergesidir. Öğrencilerin temel konular bağlamında geliştirdikleri sınırlı veya hatalı kavramalar içeren ön öğrenmeleri ileri düzey konulara ait kavramların anlamlandırmasında, yapılandırılmasında (Adadan 2014) ve o kavramın bilişsel yapılarına güçlü bir biçimde dâhil edilmesinde engeller oluşturmaktadır (Derman ve Ebenezer 2018).

Bu araştırmanın ikinci araştırma sorusu “Lise öğrencilerinin asit-baz konu alanıyla ilgili bilişsel yapılarının betimsel ve yapısal özellikleri nasıldır?” şeklindeydi.

Şekil 7. On ikinci Sınıf Öğrencilerinin Güçlü İlişkilendirme İçeren Bilişsel Yapıları

Frekans Düzeyi	Frekans Aralığı	Frekans Haritası
10	$101 \leq f \leq 150$	
9	$91 \leq f \leq 100$	
8	$81 \leq f \leq 90$	
7	$71 \leq f \leq 80$	
6	$61 \leq f \leq 70$	
5	$51 \leq f \leq 60$	

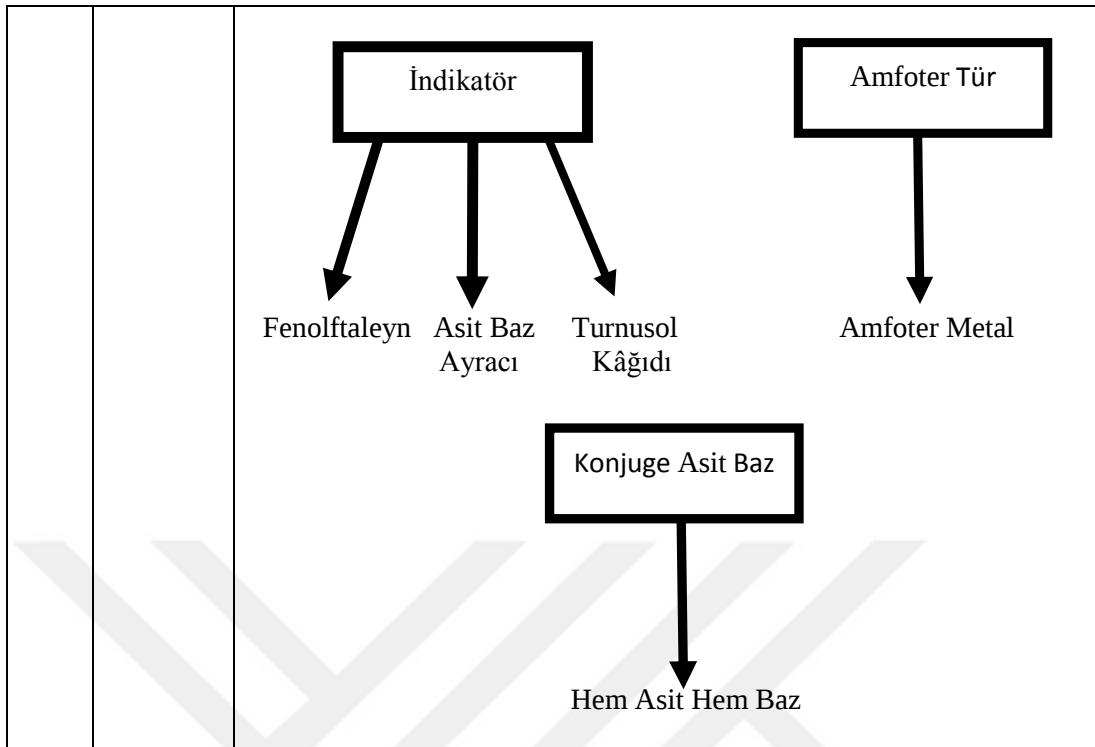
Şekil 7’de görülen öğrencilerin en güçlü ilişkilendirmelerinde altıncı düzey olan $61 \leq f \leq 70$ frekans aralığında sadece *tuz* uyarıcı kelimesinin “*NaCl*” cevap kelimesi ile ilişkilendirildiği görülmektedir.

Beşinci düzeyde ($51 \leq f \leq 60$) *asit* uyarıcı kelimesi “*ekşi* ve *kırmızı renkli turnusol*” cevap kelimeleri ile *baz* uyarıcı kelimesi “*mavi renkli turnusol*” cevap kelimesi ile ilişkilendirilerek, ayrı hücreler olarak karşımıza çıktığı görülmektedir.

Ayrıca Şekil 7’te yer alan ilişkilendirmelerin tamamının tek yönlü olduğu gözlenmektedir.

Şekil 8. On ikinci Sınıf Öğrencilerinin Zayıf İlişkilendirme İçeren Bilişsel Yapıları

F.D.	Frekans Aralığı	Frekans Haritası
4	$41 \leq f \leq 50$	<pre> graph TD Asit[Asit] --> Ekşi[Ekşi] Asit --> Kırmızı[Kırmızı Renkli Turnusol] Asit --> Ev[Ev Temizlik Maddeleri] Baz[Baz] --> Mavi[Mavi Renkli Turnusol] Baz --> Acı[Acı] İndikatör[İndikatör] --> Ayracı[Asit Baz Ayracı] </pre>
3	$31 \leq f \leq 40$	<pre> graph TD Asit[Asit] --> Ekşi[Ekşi] Asit --> Ev[Ev Temizlik Maddeleri] Asit --> H[H+] Asit --> pH[pH<7] Asit --> Kırmızı[Kırmızı Renkli Turnusol] Baz[Baz] --> Kaygan[Kayganlık Hissi] Baz --> Acı[Acı] Baz --> OH[OH-] Baz --> Sabun[Sabun] Baz --> Mavi[Mavi Renkli Turnusol] Asit --> Baz </pre>



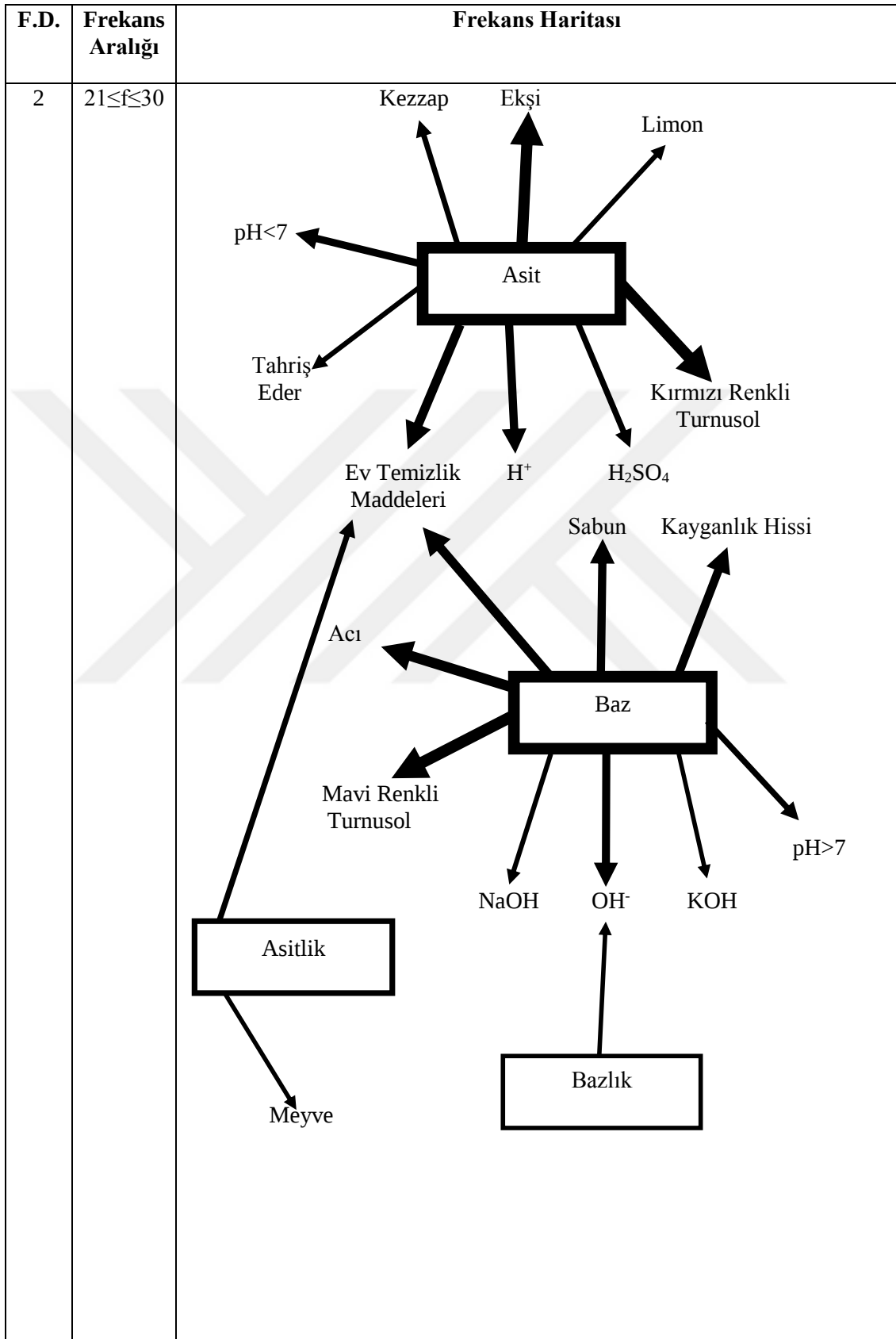
Şekil 8’te görülen öğrencilerin zayıf ilişkilendirme içeren bilişsel yapılarında dördüncü düzeyde ($41 \leq f \leq 50$) “*asit*” uyarıcı kelimesinin “*ev temizlik maddeleri*” cevap kelimesiyle, “*baz*” uyarıcı kelimesinin “*asit*” uyarıcı kelimesinin dördüncü düzeyde ilişkilendirildiği “*ev temizlik maddeleri*” cevap kelimesi ve “*acı*” cevap kelimesiyle, “*indikatör*” uyarıcı kelimesinin “*asit baz ayracı*” cevap kelimesiyle ayrı hücreler olarak, tek yönlü ilişkilendirmelerle belirtildiği görülmektedir. Bu düzeyde ilk olarak beşinci düzeyde beliren “*asit*” ve “*baz*” uyarıcı kelimelerinin tekrar belirtilerek ilişkilendirildikleri cevap kelime sayısının arttığı, “*indikatör*” uyarıcı kelimesinin ise tek bir cevap kelime ile ilişkilendirildiği görülmektedir.

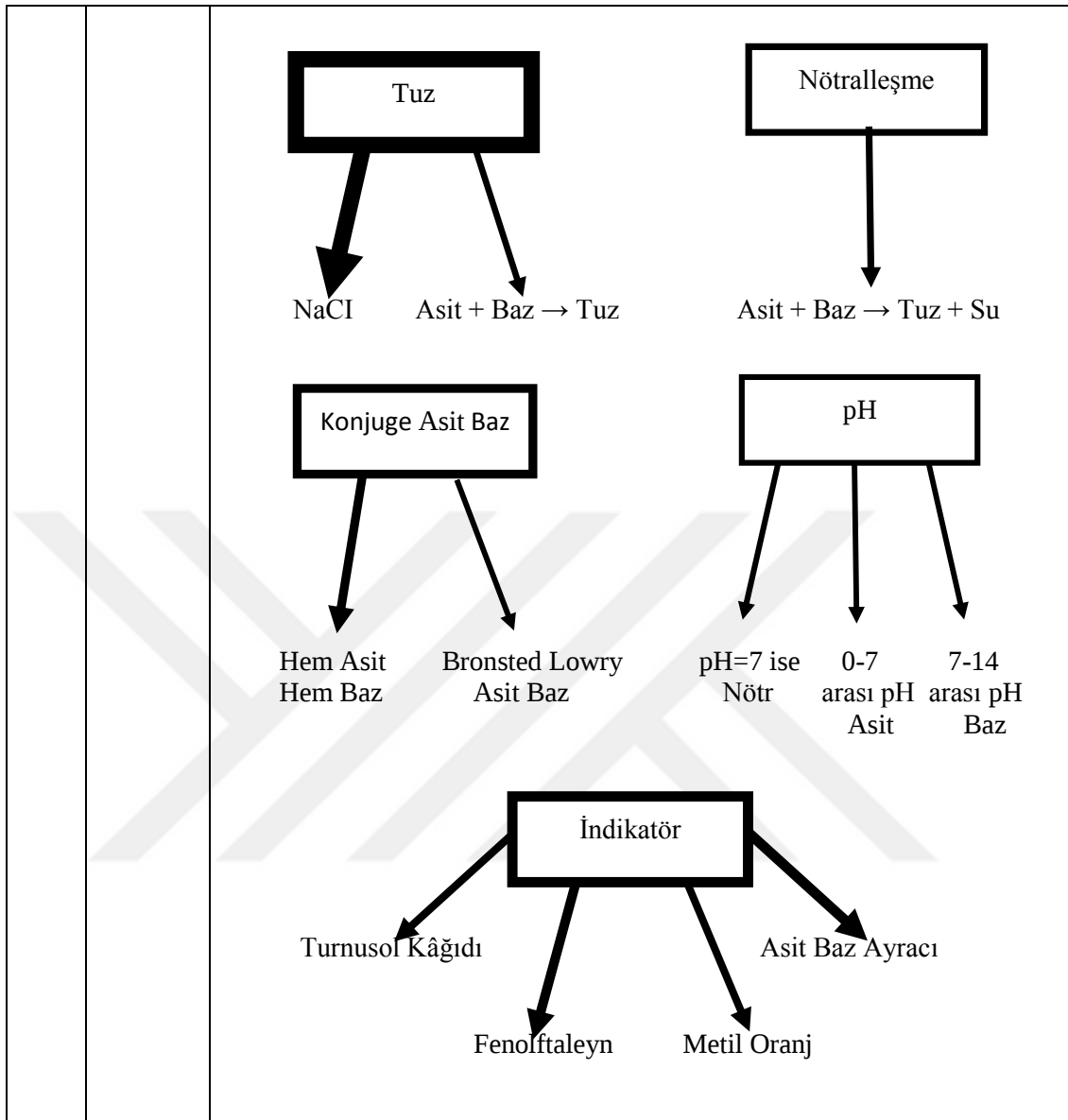
Şekil 8’te üçüncü düzeyde ($31 \leq f \leq 40$) ise yine “*asit*” uyarıcı kelimesinin “ H^+ ve $pH < 7$ ” cevap kelimeleriyle, “*baz*” uyarıcı kelimesinin “*sabun, kayganlık hissi* ve OH^- ” cevap kelimeleriyle, “*indikatör*” uyarıcı kelimesinin “*fenolftaleyn* ve *turnusol kağıdı*” cevap kelimeleriyle, “*amfoter tür*” uyarıcı kelimesinin “*amfoter metal*” cevap kelimesiyle ve “*konjuge asit baz*” uyarıcı kelimesinin de “*hem asit hem baz*” cevap kelimesiyle ayrı hücreler olarak karşımıza çıktığı, ilişkilendirmelerin uyarıcı kelimedenden cevap kelimeye doğru tek yönlü olarak belirtildiği görülmektedir. Bu düzeyde ilk olarak beşinci düzeyde belirtilen “*asit*” ve “*baz*” uyarıcı kelimelerinin ve

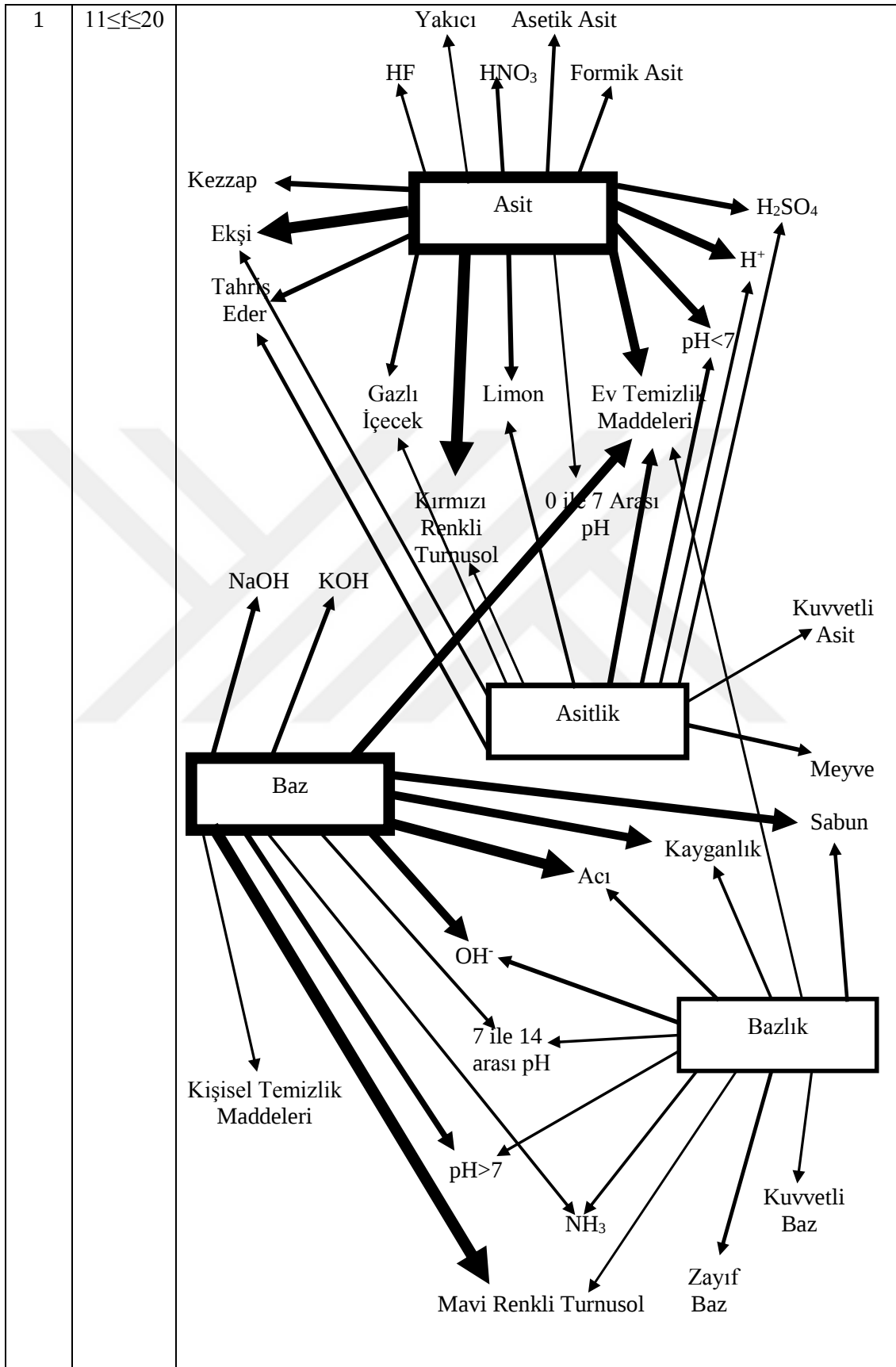
ilk olarak dördüncü düzeyde belirtilen “*indikatör*” uyarıcı kelimesinin tekrar belirtilerek ilişkilendirildikleri cevap kelime sayısının arttığı, “*amfoter tür*” ve “*konjuge asit baz*” uyarıcı kelimelerinin ise tek bir cevap kelime ile ilişkilendirildiği görülmektedir.

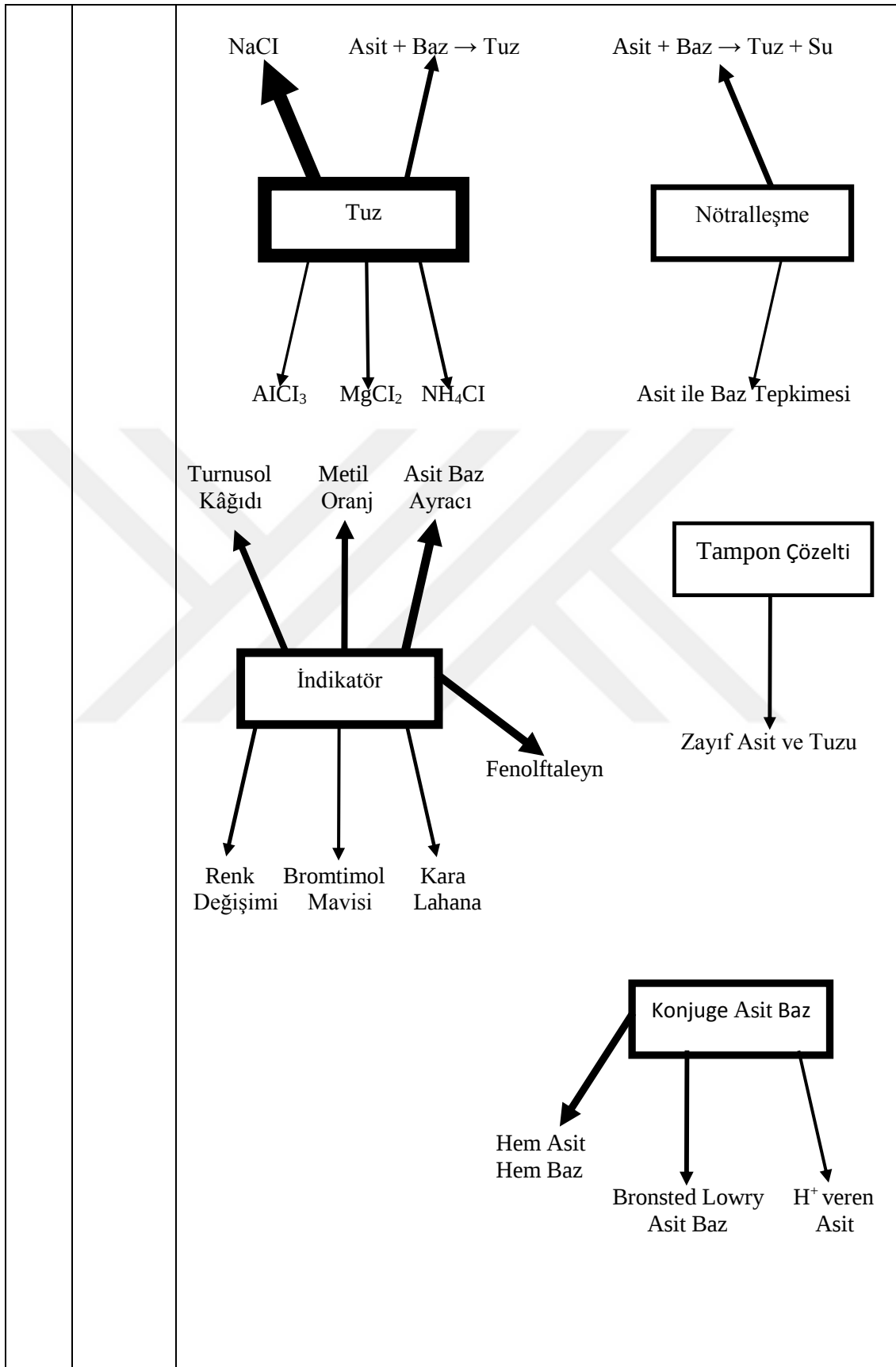


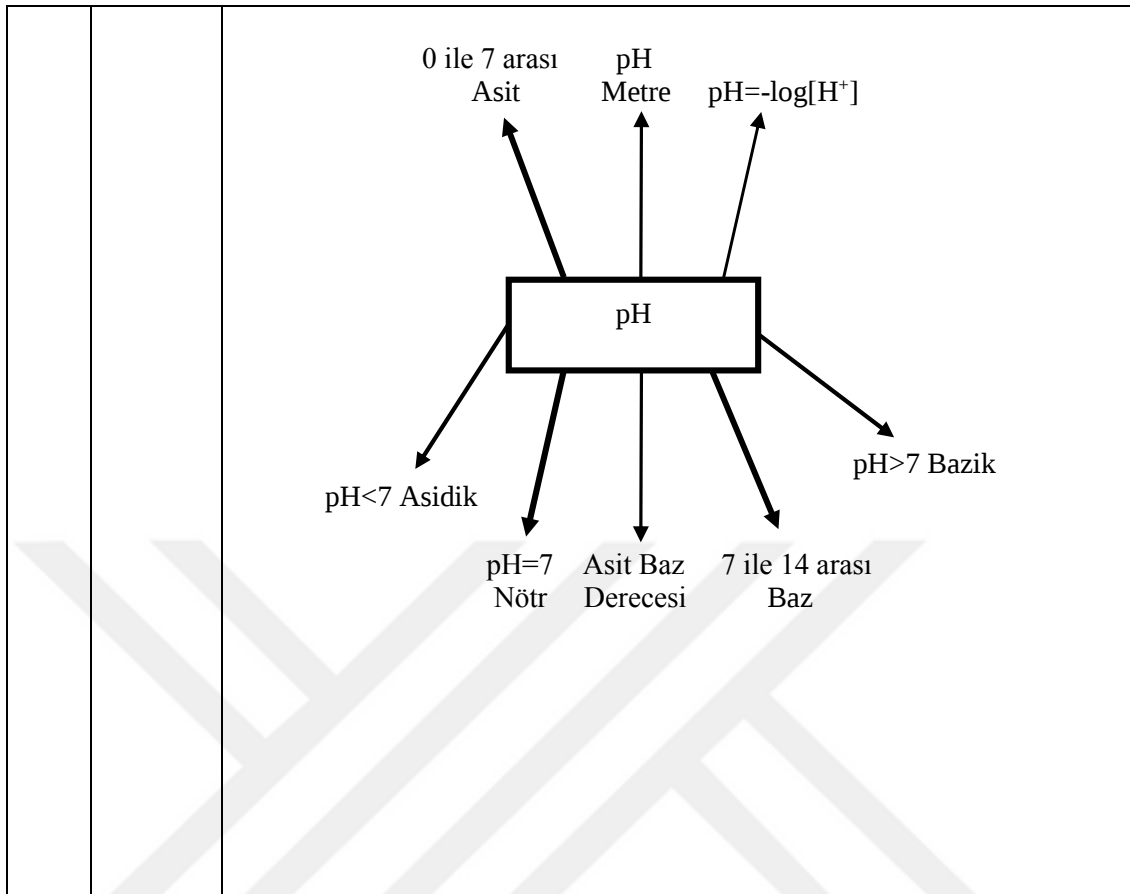
Şekil 9. On İkinci Sınıf Öğrencilerinin En Zayıf İlişkilendirmeleri İçin Bilişsel Yapıları











Şekil 9’da ikinci düzeyde ($21 \leq f \leq 30$) “asit” uyarıcı kelimesinin “tahriş eder, kezzap, limon ve H_2SO_4 ” cevap kelimeleriyle, “baz” uyarıcı kelimesinin “NaOH, KOH ve $pH < 7$ ” cevap kelimeleriyle, “tuz” uyarıcı kelimesinin “ $Asit + Baz \rightarrow Tuz$ ” cevap kelimesiyle, “konjuge asit baz” uyarıcı kelimesinin “Bronsted Lowry Asit Baz” cevap kelimesiyle, “indikatör” uyarıcı kelimesinin “metil oranj” cevap kelimesiyle, “asitlik” uyarıcı kelimesinin ilk defa belirtilerek, “ev temizlik maddeleri ve meyve” cevap kelimeleriyle, “bazlık” uyarıcı kelimesinin ilk defa belirtilerek, “OH” cevap kelimesiyle, “nötralleşme” uyarıcı kelimesinin ilk defa belirtilerek, “ $Asit + Baz \rightarrow Tuz + Su$ ” cevap kelimesiyle ve “pH” uyarıcı kelimesinin ilk defa belirtilerek, “ $pH=7$ ise nötr, 0-7 arası pH asit, 7-14 arası baz” cevap kelimeleriyle ilişkilendirildiği, ilişkilendirmelerin uyarıcı kelimedenden cevap kelimeye doğru tek yönlü olarak belirtildiği görülmektedir. Bu düzeyde ilk olarak beşinci düzeyde belirtilen “asit”, “baz”, altıncı düzeyde belirtilen “tuz”, üçüncü düzeyde belirtilen “konjuge asit baz” ve dördüncü düzeyde belirtilen “indikatör” uyarıcı kelimelerinin tekrar belirtilerek

ilişkilendirildikleri cevap kelime sayısının arttığı, “*asitlik*” uyarıcı kelimesinin iki, “*bazlık*” ve “*nötralleşme*” uyarıcı kelimelerinin bir, “*pH*” uyarıcı kelimesinin ise üç cevap kelimesi ile ilişkilendirildiği görülmektedir.

Şekil 9’da birinci düzeyde ($11 \leq f \leq 20$) on uyarıcı kelime ayrı hücreler olarak ortaya çıkarken, “*tampon çözelti*” uyarıcı kelimesinin ilk defa olarak “*asit, baz, asitlik, bazlık, tuz, nötralleşme, indikatör, konjuge asit baz ve pH*” uyarıcı kelimelerinin ise ilişkilendirildikleri cevap kelimesi çeşidi artarak tekrar belirtildiği gözlemlendi. *Tampon çözelti* uyarıcı kelimesinin ise bu düzeyde ortaya çıktığı ve “*zayıf asit ve tuzu*” cevap kelimesiyle ilişkilendirildiği ve ilişkilendirmenin tek yönlü olduğu gözlemlendi. Bu düzeyde tüm ilişkilendirmeler tek yönlü olmakla birlikte, aynı cevap kelimesinin farklı uyarıcı kelimelerle ilişkilendirildiği gözlemlendi. Bu düzey ilişkilendirmelerin frekans değerleri düşük olması ($11 \leq f \leq 20$) nedeniyle ilişkilendirmelerin gücünün zayıf olduğu fakat bilişsel yapı organizasyonu bakımından diğer düzeylere kıyasla en gelişmiş düzeydir. Genel olarak, on ikinci sınıf öğrencilerinin asit-baz konusuyla ilgili bilişsel yapılarının, çift yönlü ve çapraz ilişkilendirmenin olmadığı, kavramlar arasında tek yönlü ilişkilendirmeleri içeren statik bir yapı arz ettiği gözlemlendi.

Bu çalışmada her bir uyarıcı kelimeye karşılık yazılan geçerli, farklı cevap kelimelerin sayısı belirlenerek yukarıdaki bulgulara ek ilave nitel bulgulara ulaşıldı (Bakınız Tablo 13). En fazla cevap kelimesinin “*asitlik (53) ve asit (51)*” uyarıcı kelimeleri için verildiği, en az cevap kelimesinin ise “*amfoter tür (8), tampon çözelti (12) ve konjuge asit baz (15)*” uyarıcı kelimeleri için verildiği belirlendi. Bu durum bu kavramların (amfoter tür, tampon çözelti ve konjuge asit baz) diğer kavramlardan kimya dersi öğretim programındaki (2018) asit-baz konusuyla ilgili kapsam ve kazanımlarda daha az yer almasından kaynaklanıyor olabilir. Asit, baz, asitlik, bazlık, indikatör, pH, tuz ve nötralleşme gibi kavramlara hem onuncu sınıf asit, baz ve tuzlar ünitesinde hem de on birinci sınıf kimyasal tepkimelerde denge konusunda yer verilirken, amfoter tür, tampon çözelti ve konjuge asit baz kavramlarına sadece on birinci sınıf kimyasal tepkimelerde denge konusunda yer verildiğini görüyoruz. Öğrenmenin meydana gelmesi için davranışta kalıcı bir değişiklik gözlenmelidir. Bu kalıcı değişiklik ise bir defada gerçekleşmez, çeşitli aralıklara yapılacak tekrarlarla oluşur (Elden, 2003). *Birey bir işi tekrarladıkça daha iyi öğrenir, konuya yatkınlık*

sağlar (Erim ve Yöndem, 2009). Bu bağlamda on ikinci sınıf öğrencilerinin asit- baz konusuyla ilgili bilişsel yapılarında “asit, asitlik, baz ve bazlık” kavramlarının “tuz, nötralleşme, indikatör, pH, tampon çözelti, amfoter tür, konjuge asit baz” kavramlarına göre daha güçlü ve zengin bir biçimde anlamlandırıldığını belirtebiliriz. Yine bu öğrenim seviyesinde öğrenciler asit ile asitlik ve baz ile bazlık kavramlarına aynı örnekleri vermişlerdir. Genel itibari ile asitlik ve bazlığa verdikleri örnekler asit ve baz kavramlarına verilecek örneklerdi. Bu da öğrencilerin bu kavramları tam olarak ayırt edemediklerini, asitlik ve bazlık kavramlarını sadece tanım olarak ezberlediklerini ama kavrayamadıklarını, öğrencilerin bilişsel yapılarında kavram yanılgıları taşıdıklarını gösterir.

On ikinci sınıf öğrencilerinin bilişsel yapılarında yer alan ilişkilendirmelerin yapısal karakteristik bakımından; Parçası/bölümü ilişkisi (101), örnek/çeşit ilişkisi (98), neden/öncüllük ilişkisi (172), analogi ilişkisi (1), karakteristik ilişki (293), kanıt ilişkisi (33) kategorilerinde çeşitlendiği, ilişkilendirmelerin karakteristik ilişki ve neden/öncüllük ilişkisi kategorisinde yoğunlaştığı görülmektedir (bkz. Tablo 17). On ikinci sınıf öğrencilerine ait karakteristik ilişkinin tipik örnekleri aşağıdaki öğrenci ifadelerinde görülmektedir:

“Hem asitlerle hem bazlarla tepkimeye giren maddeler amfoter türdür.” (OS40)

“Tampon çözelti, asidik ortamı dengelemek için bazik özellik gösterir. Bazik ortamı da dengelemek için asidik özellik gösterir.” (OS5)

Neden/öncüllük ilişkisinin tipik örnekleri ise aşağıdaki öğrenci ifadelerinde görülmektedir:

“Asit ve bazlar tepkimeye girerek tuz ve su oluşur. Buna nötralleşme tepkimesi denir.” (OS46)

“Asit turnusol kağıdını kırmızıya çevirirken baz maviye çeviriyor.” (OS70)

Bu sonuçlar onikinci sınıf öğrencilerinin asit-baz konusuyla ilgili bilişsel yapılarının tanıtıcı-nedensel bilgi düzeyinde yoğunlaştığını göstermektedir.

Öğrencilerden birinin belirttiği

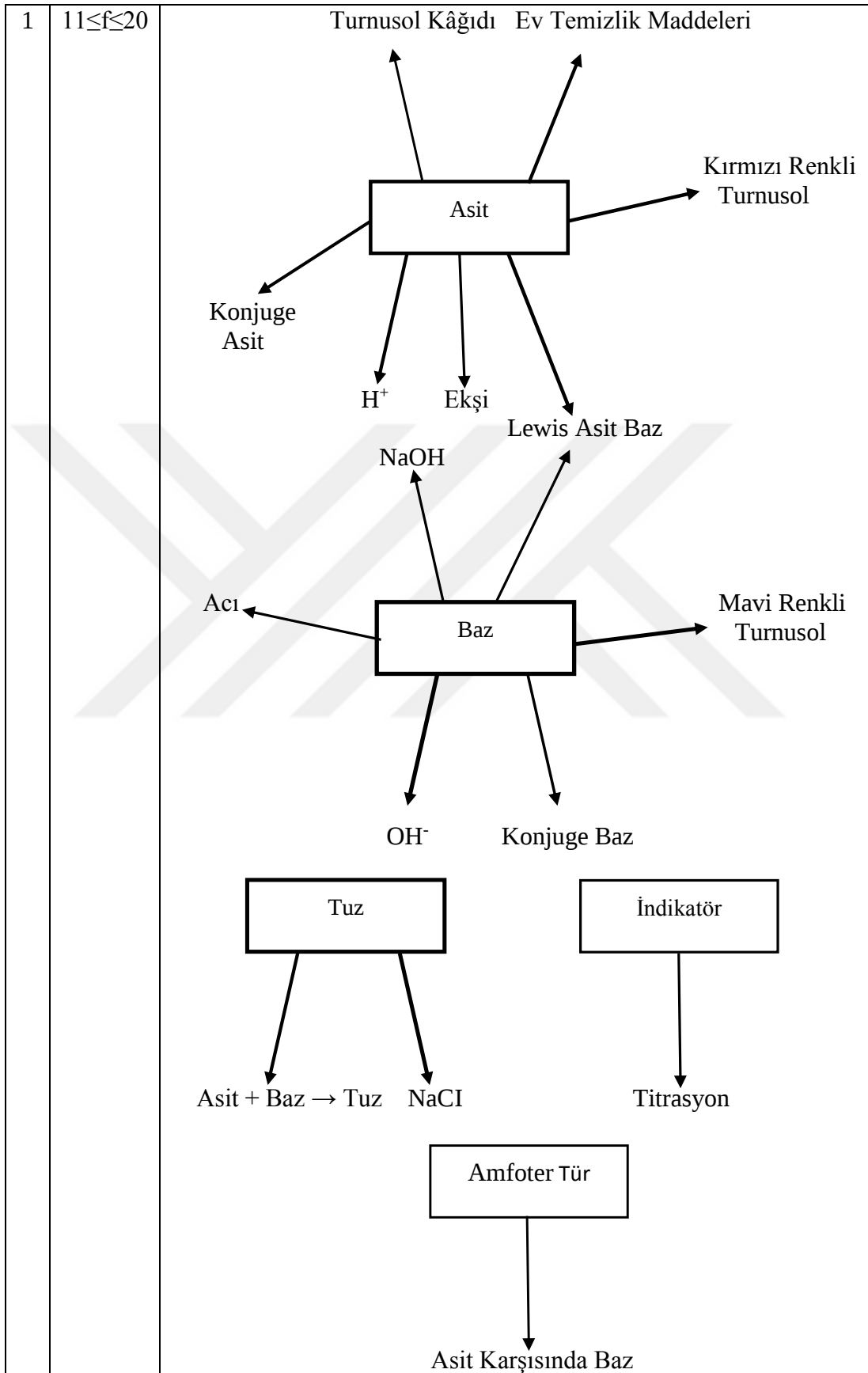
“Asit ve baz birbirlerine zıt kavramlardır. Buna göre asitlerin tadı tatlı, bazın ki ise acıdır.” (OS73)

ifadesi öğrencilerin asit ve baz kavramlarını temelde yanlış anlamlandırıdıklarının bir göstergesidir. *“Öğrenmede önceki öğrenilenler ile sonraki öğrenilenler arasında bağ kurulması çok önemlidir. Başlangıçta öğrenilen ve temel oluşturan kavramlar ne kadar iyi öğrenilirse, sonrakiler de buna bağlı olarak o derece iyi öğrenilecektir”* (Sinan, Yıldırım, Kocakulah ve Aydın, 2006).

Bu araştırmanın üçüncü araştırma sorusu “Kimya öğretmeni adaylarının asit-baz konu alanıyla ilgili bilişsel yapılarının betimsel ve yapısal özellikleri nasıldır?” şeklindeydi.

Şekil 10. Kimya Öğretmeni Adaylarının KİT ile İlgili En Güçlü, Zayıf ve En Zayıf İlişkilendirmelerini İçeren Bilişsel Yapıları

F.D.	Frekans Aralığı	Frekans Haritası
10	$101 \leq f \leq 150$	
9	$91 \leq f \leq 100$	
8	$81 \leq f \leq 90$	
7	$71 \leq f \leq 80$	
6	$61 \leq f \leq 70$	
5	$51 \leq f \leq 60$	
4	$41 \leq f \leq 50$	
3	$31 \leq f \leq 40$	
2	$21 \leq f \leq 30$	



Şekil 10’da görülen kimya öğretmeni adaylarının KİT ilişkilendirmelerini içeren bilişsel yapı ilişkilendirmelerinde sadece birinci düzey olan $11 \leq f \leq 20$ frekans aralığında beş uyarıcı kelime ayrı hücreler olarak belirtildi. “Asit” uyarıcı kelimesinin “*turnusol kağıdı, ev temizlik maddeleri, konjuge asit, kırmızı renkli turnusol, ekşi, Lewis asit baz ve H^+* ” cevap kelimeleriyle, “baz” uyarıcı kelimesinin “*Lewis asit baz, NaOH, acı, OH⁻, konjuge baz ve mavi renkli turnusol*” uyarıcı kelimeleriyle, “tuz” uyarıcı kelimesinin “*Asit + Baz $\rightarrow$ Tuz ve NaCl*” cevap kelimeleriyle, “indikatör” uyarıcı kelimesinin “*titrasyon*” cevap kelimesiyle ve “amfoter tür” uyarıcı kelimesinin “*asit karşısında baz*” cevap kelimesiyle ayrı hücreler olarak, tek yönlü ilişkilendirmelerle belirtildiği görülmektedir. Bu düzeyde “asit” uyarıcı kelimesi yedi, “baz” uyarıcı kelimesi altı, “tuz” uyarıcı kelimesi iki, “indikatör” ve “amfoter tür” uyarıcı kelimelerinin ise tek bir cevap kelimesi ile ilişkilendirildiği görülmektedir. Bu düzeyde tüm ilişkilendirmeler tek yönlü olmakla birlikte, aynı cevap kelimesinin farklı uyarıcı kelimelerle ilişkilendirildiği gözlemlendi. Bu düzey ilişkilendirmelerin frekans değerlerinin düşük olması ($11 \leq f \leq 20$) nedeniyle ilişkilendirmelerin gücünün zayıf olduğu fakat bilişsel yapı organizasyonu bakımından diğer düzeylere kıyasla en gelişmiş düzeydir. Genel olarak, kimya öğretmen adaylarının asit-baz konusuyla ilgili bilişsel yapılarının, çift yönlü ve çapraz ilişkilendirmenin olmadığı, kavramlar arasında tek yönlü ilişkilendirmeleri içeren statik bir yapı arz ettiği gözlemlendi.

Bu çalışmada her bir uyarıcı kelimeye karşılık yazılan geçerli, farklı cevap kelimelerin sayısı belirlenerek yukarıdaki bulgulara ek ilave nitel bulgulara ulaşıldı (Bakınız Tablo 15). En fazla cevap kelimesinin “bazlık (71) ve asitlik (70)” uyarıcı kelimeleri için verildiği, en az cevap kelimesinin ise “amfoter tür (17), konjuge asit baz (32) ve nötralleşme (36)” uyarıcı kelimeleri için verildiği belirlendi. Bu durum bu öğrenim düzeyinde uygulamanın sadece 29 öğrenciyle yapılmasından yani öğrenci sayısının az olmasından kaynaklanıyor olabilir. Ortaokul ve lisedeki kadar olmasa da asit, baz ve asitlik, bazlık kavramları arasındaki kavram yanılgıları bu öğrenim seviyesinde de görülmüştür. Bu bağlamda kimya öğretmeni adaylarının asit-baz konusuyla ilgili bilişsel yapılarında “asit, asitlik, baz, bazlık, tuz, nötralleşme, indikatör, pH, tampon çözelti, amfoter tür ve konjuge asit baz” kavramlarını güçlü ve zengin bir biçimde anlamlandıramadığını belirtebiliriz.

Kimya eğitimi alan üniversite öğrencilerinin bilişsel yapılarında yer alan ilişkilendirmelerin yapısal karakteristik bakımından; Parçası/bölümü ilişkisi (44), örnek/çeşit ilişkisi (52), neden/öncüllük ilişkisi (53), analogi ilişkisi (5), karakteristik ilişki (78), kanıt ilişkisi (27) kategorilerinde çeşitlendiği, ilişkilendirmelerin karakteristik ilişki ve neden/öncüllük ilişkisi kategorisinde yoğunlaştığı görülmektedir (bkz. Tablo 18). Kimya eğitimi alan üniversite öğrencilerine ait karakteristik ilişkinin tipik örnekleri aşağıdaki öğrenci ifadelerinde görülmektedir:

“İndikatörlerin seçimi asit veya bazın pH aralığına göre seçilir.” (KÖA4)

“Asitlik kuvvet sıralaması eşlenik bazın kararlılığına göre belirlenebilir.” (KÖA1)

Neden-öncüllük ilişkisinin tipik örnekleri ise aşağıdaki öğrenci ifadelerinde görülmektedir:

“Tuz = Asit ile bazın reaksiyonlarından meydana gelen katılardır.” (KÖA8)

“İndikatör ortamın pH durumuna göre renk değiştirir.” (KÖA5)

Bu sonuçlar kimya öğretmeni adaylarının asit-baz konusuyla ilgili bilişsel yapılarının tanıtıcı/nedensel bilgi düzeyinde yoğunlaştığını göstermektedir.

Sonuç ve Öneriler

Asitler- bazlar konusuyla ilgili ortaokul, lise ve üniversite düzeyindeki kimya öğretmen adaylarının bilişsel yapılarının organizasyonunun uyarıcı kelimedenden cevap kelimeye doğru tek yönlü ilişkilendirmeler içeren statik bir yapıda olduğu tespit edildi. Aynı cevap kelimesinin farklı uyarıcı kelimelerle ilişkilendirmesi lise düzeyinde daha fazla olmakla birlikte ortaokul düzeyinde de söz konusudur, üniversite düzeyinde ise bir tane bu tip ilişkilendirme söz konusudur. Her üç öğrenim seviyesinde de ilişkilendirmelerin gücünün en zayıf olduğu frekans aralığında bilişsel yapı organizasyonu diğer düzeylere kıyasla en gelişmiş düzey olarak karşımıza çıkmıştır. Öğrencilerin asitler-bazlar konusuyla ilgili kavramlar arası ilişkilendirmelerinin yapısal karakteristiklerinin ortaokuldan üniversiteye doğru çeşitlendiğini dolayısıyla bu konuyla ilgili kavramsal anlayışlarının ortaokuldan üniversite düzeyine doğru

gelişim gösterdiğini, kavramsal yanılgıların ise azaldığını söyleyebiliriz. Yine ders kitaplarında, asitler-bazlara ait farklı tanımlara yer verilmesinin öğrencilerin bu kavramları karıştırmalarına neden olduğunu ve çoğu öğrencinin asit-baz kavramını kavramsal düzeyde öğrenmeksizin basitçe bunlarla ilgili tanımları ezberleme yoluna gittiğini söyleyebiliriz.

Kimya müfredatı geliştiriciler, kitap yazarları ve öğretmenlerin öğrencilerin asit-baz konu alanıyla ilgili çift yönlü, çapraz ve güçlü ilişkilendirmeler içeren dinamik ve zengin bir bilişsel yapı organizasyonu geliştirebilmelerini desteklemek için özenle tasarlanmış öğretim materyalleri ve aktivitelerini (deneyler, görselleştirmeler, kimya bilgisinin makroskobik, çoklu-tanecik, moleküler ve atomik boyutunun kullanımını içeren) öğrencilerin öğretim düzeylerine uygun olarak kullanmaya devam etmeleri gerekir (Derman ve Eilks, 2016). Bu öğretim tasarımlarında kimyanın farklı boyut (oluşum/yapı, enerji, zaman) ve yaklaşımlarının (matematiksel, kavramsal, bağlamsal, tarihsel) (Talanquer, 2011) da göz önünde bulundurulması tavsiye edilebilir. Öğretmenler, asit-baz konusuyla ilgili uygun modeller, açıklamalar ve gösterimlerle ilgilenmeye ve bunları özenle seçmeye dikkat etmelidirler. Bu süreçte ders kitapları ve internet kaynaklarında bulunabilecek potansiyel riskleri ve yanıltıcı faktörleri göz önünde bulundurmalıdırlar (Eilks, Witteck ve Pietzner, 2009; 2012). Öğretim, özellikle tanecik açıklamaları ile ilgili olarak tutarlı bir müfredat yapısı geliştirmeye odaklanmalıdır (Eilks, 2013).

Kaynakça

- Abraham, M. R., Williamson, V. M. ve Westbrook, S. L. (1994), A cross-age study of the understanding five concepts. *J. Res. Sci. Teach*, 31, 147–165.
- Adadan, E., Trundle, K. C. ve Irving, K. E. (2010). Exploring grade 11 students' conceptual pathways of the particulate nature of matter in the context of multirepresentational instruction. *J. Res. Sci. Teach*, 47, 1004–1035.
- Adadan, E. ve Savasci, F. (2012). An analysis of 16–17-year-old students' understanding of solution chemistry concepts using a two-tier diagnostic instrument. *Int. J. Sci. Educ.*, 34, 513–544.
- Adadan, E. (2014). Investigating the influence of preservice chemistry teachers' understanding of the particle nature of matter on their conceptual understandings of solution chemistry. *Chem. Educ. Res. Pract*, 15, 219–238.
- Arslan, M. (2007). Eğitimde Yapılandırmacı Yaklaşımlar. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 1 (40), 41-61.
- Ayas, A. ve Çepni, S. (2011). Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi (13. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Bahar, M., Johnstone, A. H. ve Sutcliffe, R. G. (1999). Investigation of students' cognitive structure in elementary genetics through word association tests. *J. Biol. Educ*, 33, 134-141.
- Bahar M. ve Hansell M. H. (2000). The relationship between some psychological factors and their effect on the performance of grid questions and word association tests. *Educ. Psychol.*, 20, 349-364.
- Ballıel Ünal, B. ve Hastürk, H. G. (2019). The Effect of E-Learning in Science Lesson on Student Achievement: AcidBase Example. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48(1), 858-877.
- Blake, A. J. ve Norland, F. H. (1978). Science instruction and cognitive growth in college students. *J. Res. Sci. Teach.*, 15, 413–419.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2016). Bilimsel Araştırma Yöntemleri (23. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Calp, M. (2013). Turkey Serbest ve Yaratıcı Yazma Tekniğine Göre Oluşturulan Kompozisyonların Yazılı Anlatımın Niteliği ve Puanlama Tekniği Açısından Karşılaştırılması. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(9), 879-898.

Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken, S. ve Geban, Ö. (2004). Kimyadaki Bazı Yaygın Yanlış Kavramalar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 135-146.

Creswell, j. W. (2016). Nitel Araştırma Yöntemleri (3). Ankara: Siyasal Kitabevi.

Çalık, M. (2005). A cross-age study of different perspectives in solution chemistry from junior to senior high school. *Int. J. Sci. Math. Educ.*, 3, 671–696.

Çalık, M., Ayas, A. ve Coll, R. K. (2007). Enhancing pre-service primary teachers' conceptual understanding of solution chemistry with conceptual change text. *Int. J. Sci. Math. Educ.*, 5, 1–28.

Çam, A. (2007). Örnek Olayların Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Asit-Baz Konusunu Kavramsal Anlamasına Etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* ISSN:1302-8944, (42), 69-82.

Çavdar, O., Okumuş, S., Alyar, M. ve Doymuş, K. (2017). Asitler ve Bazlar Konusunun Anlaşılmasına Farklı Yöntemlerin Etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 11(2), 383-408.

Çelikler, D. ve Harman, G. (2015). Fen Bilgisi Öğrencilerinin Asit ve Bazlarla İlgili Zihinsel Modellerinin Analizi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12 (32), 433-449.

Çiçek, Ö. (2015). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Asit-Baz Konusunda Yönelik İlgi ve Öz-Yeterlik Algı Düzeylerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, KİLİS 7 ARALIK ÜNİVERSİTESİ Fen Bilimleri Enstitüsü, Kilis.

Derman, A., ve Eilks, I. (2016). Using a word association test for the assessment of high school students' cognitive structures on dissolution. *Chemistry Education Research and Practice*, 17(4), 902-913.

Derman, A. ve Ebenezer, J. (2018). The Effect of Multiple Representations of Physical and Chemical Changes on the Development of Primary Pre-service Teachers Cognitive Structures. *Research in Science Education*, 48, 1-27.

Doğan, S., Yücel Güngör, M. ve Güngör, O. (2018). Turizm Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Sosyal Medyaya Yönelik Bilişsel Yapılarının Kelime İlişkilendirme Testi Aracılığıyla İncelenmesi. *Turizm Akademik Dergisi*, 5 (1), 166-176.

Ebenezer, J. V. ve Gaskel, P. J. (1995). Relational conceptual change in solution chemistry. *Science Education*, 79(1), 1-17.

Ebenezer, J. V. (2001). A hypermedia environment to explore and negotiate students' conceptions: animation of the solution process of table salt. *J. Sci. Educ. Technol.*, 10, 73–91.

Eilks, I., Witteck, T. ve Pietzner, V. (2009). A critical discussion of the efficacy of using visual learning aids from the internet to promote understanding, illustrated with examples explaining the Daniell voltaic cell, *EURASIA J. Math. Sci. Technol. Educ.*, 5, 145–152.

Eilks, I., Witteck T. ve Pietzner, V. (2012). The role and potential dangers of visualisation when learning about sub-microscopic explanations in chemistry education. *Centre Educ. Policy Stud. J.*, 2, 125–145.

Eilks I. (2013). Teachers' ways through the particulate nature of matter in lower secondary chemistry teaching: a continued change of different models vs. a coherent conceptual structure?, in Tsapalis G. and Sevian H. (ed.), *Concepts of matter in science education*. Dordrecht: Springer, 213–230.

Ekmekçioğlu, E. (2007). Ortaöğretim Kimya Dersinde Asit Baz Konusunun Anlamlı Öğrenme Kuramı ve Kavram Haritası ile Öğretimin Başarıya Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, SELÇUK ÜNİVERSİTESİ Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Elden, M. (2003). Hedef Kitle Davranışlarını Etkileyen Psikolojik Bir Faktör Olarak Öğrenme: Öğrenme ve Reklam İlişkisi. Gazi Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi, 18, 1-29.

Ercan, F., Taşdere, A. ve Ercan, N. (2010). Kelime İlişkilendirme Testi Aracılığıyla Bilişsel Yapının ve Kavramsal Değişimin Gözlenmesi. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 7 (2), 136-154.

Erim, A. ve Yöndem, S. (2009). Video Model Destekli Öğretimin Gitar Performansına Etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 26, 45-55.

Erol, G., Akçay, H., Bayram, H. ve Kapıcı, H. Ö. (2016). Asit ve Baz Konusunun Öğrenme Amaçlı Çoklu Yazma Etkinlikleri Kullanılarak Öğretiminin Değerlendirilmesi. Eğitim, Bilim ve Teknoloji Araştırmaları Dergisi, 1 (2), 94-102.

Gökçe, H. ve Saraçoğlu, S. (2018). Bilgisayar Destekli Öğretimin 8. Sınıf Öğrencilerinin Asitler ve Bazlar Konusundaki Akademik Başarı Düzeylerine, Mantıksal Düşünme Yeteneklerine ve Tutumlarına Etkisi. Kastamonu Education Journal, 26(4), 1383-1394.

Gökçek, N. (2007). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Asit-Baz Konusundaki Başarılarına Çoklu Zekâ Kuramının Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, GAZİ ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Gunstone, F. R. (1980). Word association and the description of cognitive structure. Research in Science Education, 10, 45-53.

Gültepe, N. ve Kılıç, Z. (2013). Bilimsel Tartışma ve Lise Öğrencilerinin Çözünürlük Dengesi ve Asitler-Bazlar Konularındaki Kavramsal Anlamaları. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 10 (4), 5-21.

Harman, G. (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Asit, Baz ve Tuz Çözeltilerinin Elektriksel İletkenliği ile İlgili Hazırbulunuşlukları. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 55, 72-83.

Jensen, E. (2006). Teaching with the brain in mind, Turkish edition (Translator: A. Doğanay). Adana: Nobel Kitabevi.

Karaca, S. (2014). Asit-Baz Ünitesinin Öğretiminde Uygulanan Jigsaw I Tekniğinin Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Kıyıcı, G. ve Yumuşak, A. (2005). Fen Bilgisi Laboratuvarı Dersinde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi; Asit- Baz Kavramları ve Titrasyon Konusu Örneği. The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET), (4), 1303-6521.

Köseoğlu, F. ve Bayır, E. (2011). Examining Cognitive Structures of Chemistry Teacher Candidates about Gravimetric Analysis through Word Association Test Method. Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(1), 107–125.

Kurt, H. ve Ekici, G. (2013). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testi Ve Çizme-Yazma Tekniğiyle “Osmoz” Kavramı Konusundaki Bilişsel Yapılarının Belirlenmesi. International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic, 8(12), 809-829.

Kurt, H. ve Ekici, G. (2013a). Biyoloji öğretmen adaylarının “bakteri” konusundaki bilişsel yapılarının ve alternatif kavramlarının belirlenmesi. Turkish Studies-International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic, 8(8), 885-910.

Liu, X. ve Ebenezer, J. (2002). Descriptive categories and structural characteristics of students' conceptions: an exploration of the relationship. Research in Science and Technological Education, 20(1), 111 -132.

Liu, X. ve Lesniak, K., (2005), Students’ progression of understanding the matter concept from elementary to high school. Sci. Educ., 89, 433–450.

MEB. (2018). İlköğretim Fen Bilimleri Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>, Erişim Tarihi: 24.06.2019.

MEB. (2018). Ortaöğretim Kimya Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=350>, Erişim Tarihi: 24.06.2019.

Miles, M. B. ve Huberman A. M. (1994). Qualitative data analysis: an expanded sourcebook, Thousand Oaks: Sage.

Morgil, İ., Erdem, E. ve Yılmaz, A. (2003). Kimya Eğitiminde Kavram Yanılgıları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25, 246-255.

Nakipoğlu, C. (2008). Using word associations for assessing non major science students' knowledge structure before and after general chemistry instruction: the case of atomic structure. Chem. Educ. Res. Pract., 9, 309–322.

Othman, J., Treagust, D. F. ve Chandrasegaran, A. L. (2008). An investigation into the relationship between students' conceptions of the particulate nature of matter and their understanding of chemical bonding. Int. J. Sci. Educ., 30, 1531–1550.

Özeken, Ö. F. (2011). Probleme Dayalı Öğrenmenin Asit-Baz Konusunun Öğretiminde Etkinliğinin İncelenmesi. Doktora Tezi, ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Özmen, H. (2003). Kimya Öğretmen Adaylarının Asit ve Baz Kavramlarıyla İlgili İlgilerini Günlük Olaylarla İlişkilendirebilme Düzeyleri. Kastamonu Eğitim Dergisi, 11 (2), 317-324.

Özmen, H. Ve Yıldırım, N. (2005). Çalışma Yapraklarının Öğrenci Başarısına Etkisi: Asitler ve Bazlar Örneği. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 2 (2), 124-143.

Paas, F. ve Ayres, P. (2014). Cognitive Load Theory: A Broader View on the Role of Memory in Learning and Education. Educ Psychol Rev., 26, 191–195.

Schizas, D., Katrana, E., ve Stamou, G. (2013). Introducing network analysis into science education: Methodological research examining secondary school students' understanding of 'decomposition'. International Journal of Environmental and Science Education, 8(1), 175-198.

Schunk, D., H. (2009). Learning Theories, Turkish edition (Editor: M. Şahin), Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Shavelson, R. J., (1972), Some aspects of the correspondence between content structure and cognitive structure in physics instruction. J. Educ. Psychol., 63, 225-234.

Sinan, O., Yıldırım, O., Kocakulah, M. S. ve Aydın, H. (2006). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Proteinler, Enzimler ve Protein Sentezi ile İlgili Kavram Yanılgıları. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 26(1), 1-16

Stavridou, H. ve Solomonidou, C. (1989). Physical phenomenachemical phenomena: do pupils make distinction? Int. J. Sci. Educ., 11, 83–92.

Subaşı, M. ve Okumuş, K. (2017). Bir Araştırma Yöntemi Olarak Durum Çalışması. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 21(2), 419-426.

Taber K. S. (2008). Conceptual Resources for Learning Science: Issues of transience and grain-size in cognition and cognitive structure. Int. J. Sci. Educ., 30, 1027-1053.

Talanquer, V. (2011). Macro, Submicro, and Symbolic: the many faces of the chemistry “triplet”. Int. J. Sci. Educ., 33, 179–195.

Tavukçuoğlu, E. (2018). Lise Öğrencilerinin Sürtünme Kuvveti, İvme ve Eylemsizlik Kavramlarıyla İlgili Bilişsel Yapılarının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tilkibaş, Ş. (2015). Asit, Baz ve Tuz Konularının Öğretiminde Farklı Öğretim Yöntem ve Tekniklerinin Kullanılması. Yüksek Lisans Tezi, MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Tsai, C. C. (2001), Proping students’ cognitive structures in science: the use of a flow map method coupled with a meta listening technique. Stud. Educ. Eval., 27, 257-268.

Tyson, L.M., Venville, G.J., Harrison, A.G. ve Treagust, D.F. (1997). A multidimensional framework for interpreting conceptual change events in the classroom. Science Education, 81, 387–404.

Uzuntiryaki, E. ve Geban, O. (2005). Effect of conceptual change approach accompanied with concept mapping on understanding of solution concepts. *Instr. Sci.*, 33, 311–339.

Wilson, J. M. (1990). Chemistry Concepts And Group Cognitive Structure: A Study Of Undergraduate Nursing Students. *Research In Science Education*, 20, 292-299.

Yaman, F., Ayas, A. ve Çalık, M. (2019). Facilitating grade 11 students' conceptual understanding of fundamental acid-base models. *Turkish Journal of Education*, 8(1), 16-32.





Ekler

Ek-1 Araştırma İzin Dilekçesi



T.C.
MALATYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 61316475-44-E.22663416
Konu : Anket Uygulama İzin Onayı
(Figen GÜNEŞ)

26.11.2018

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Necmettin Erbakan Üniv. Rektörlüğünün 13/11/2018 tarih ve 48178250-300-E.16046 sayılı yazısı.

Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Kimya Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Figen GÜNEŞ'in yürütmekte olduğu "Farklı Öğrenim Seviyelerindeki Öğrencilerin Asit-Baz Konusuyla İlgili Bilgi Yapıları" konulu tez çalışmasını, ilimiz Battalgazi ve Yeşilyurt ilçelerinde bulunan ve ilgi yazılarında belirtilen ortaokul ve liselerde anket uygulamayı talep etmekte olup, Anket-Tez Araştırma ve Değerlendirme Komisyonumuz, 21/11/2018 tarihinde yapılan toplantıda; ilgili yasal düzenlemelerde belirtilen ilke, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, denetimleri ilgili okul müdürlüğü tarafından gerçekleştirilmek üzere, derslerin aksatılmaması kaydıyla anket/tez uygulamasını uygun görmüş olup, Müdürlüğümüzce de uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Erhan PELİTOĞLU
İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

OLUR
26.11.2018

Ali TATLI
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek-2 Veli Onam Formu

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "Farklı Öğrenim Seviyelerindeki Öğrencilerin Asit-Baz Konusuyla İlgili Bilgi Yapıları" adıyla, 01/11/2018 - 30/12/2019 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Farklı öğrenim seviyelerindeki (ortaokul, lise ve üniversite) öğrencilerin asit-baz konu alanıyla ilgili bilgi yapılarında hangi kavramların, hangi düzeyde yer aldığını ve öğrencilerinin bilgi yapılarının bütünsel ve yapısal özelliklerini belirlemektir.

Araştırma Uygulaması: Kelime İlişkilendirme Testi / Serbest Yazma Tekniği (Paragraf Yazma) şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilenmeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Figen GÜNEŞ

İletişim bilgileri : figengunes88@gmail.com

Velisi bulunduğum 8/B sınıfı 142 numaralı öğrencisi Ceyda Nur Lekeşiz'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum. (Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

27/12/2018

İsim-Soyisim İmza: Arzu Lekeşiz

Veli Adı-Soyadı : Arzu Lekeşiz

Telefon Numarası : 05366792027

Ek-3 Gönüllü Katılımcı Onam Formu

Sayın Katılımcımız,

Katılacağınız bu çalışma, “Farklı Öğrenim Seviyelerindeki Öğrencilerin Asit-Baz Konusuyla İlgili Bilgi Yapıları” adıyla, Figen GÜNEŞ tarafından 01/11/2018-30/12/2019 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Farklı öğrenim seviyelerindeki (ortaokul, lise ve üniversite) öğrencilerin asit-baz konu alanıyla ilgili bilgi yapılarında hangi kavramların, hangi düzeyde yer aldığını ve öğrencilerinin bilgi yapılarının betimsel ve yapısal özelliklerini belirlemektir.

Araştırmanın Nedeni: Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Sınıf

Araştırma Uygulaması: O Kelime İlişkilendirme Testi

O Serbest Yazma Tekniği (Paragraf Yazma)

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Figen GÜNEŞ

İletişim Bilgileri : figengunes88@gmail.com

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

14./12./2018.

İsim-Soyisim İmza: Tolga

Katılımcı Adı-Soyadı : Tolga YAPRAK

Telefon Numarası : 0530 443 6175

Ek-4 Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin KİT'e Ait Cevap Kâğıdı Örneği (SS28'e Ait Cevap Kâğıdı)

28

Sevgili Arkadaşlar,

Bu araştırma sizin asit-baz konusunda hangi kavramları birbiriyle ilişkilendirdiğinizi ve ilişkilendirmelerinizin doğasını belirlemek için gerçekleştirilmektedir. Bu veri toplama aracı iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısım Kelime İlişkilendirme Testinden oluşmaktadır. Kelime İlişkilendirme Testinde size her sayfada farklı olmak üzere asit-baz konusuyla ilgili bazı uyarıcı kelimeler verilmektedir. Her sayfayı açtığınızda gördüğünüz kelimenin size düşündürdüğü, aklınıza getirdiği tüm kelimeleri yazınız. Bu işleme yazacak kelimeniz kalmayana kadar hızlı bir şekilde devam ediniz. Bu işlem için size verilen süre 15 dakikadır.

İkinci kısım ise serbest yazma tekniğinden oluşmaktadır. Bu materyal ile sizin asit-baz konusuyla ilgili kavramlararası ilişkilendirmelerinizin doğası belirlenecektir. Lütfen, asit-baz konusuyla ilgili verilen kavramları kullanarak, bu kavramlar arasındaki ilişkileri vurgulayangeniş bir paragrafyazınız. Bu işlem için size verilen süre 30 dakikadır.

Aşağıda kişisel bilgilerinizle ilgili üç soru bulunmaktadır. Lütfentamamlayınız (ilgili cevabın sonuna X işareti koyarak ve yaşınızı yazarak).

Cinsiyet: Kız

~~Erkek~~

~~8. Sınıf~~

12. Sınıf

Üniversite

Yaş: 14

ASİT	Fen Bilimleri
ASİT	Limon
ASİT	Gazoz
ASİT	Portakal
ASİT	Tat. Etkisizler
ASİT	Çilek
ASİT	Üzüm
ASİT	Sirke
ASİT	Yoğurt
ASİT	Elma

BAZKrameler.....
BAZDNA.....
BAZGen.....
BAZMikrobiyal.....
BAZPasif.....
BAZReaksi BAZselen.....
BAZGen S. limleri.....
BAZOrganik BAZ.....
BAZMavi.....
BAZKırmızı.....

ASİTLİK	Fen Bilimleri
ASİTLİK	Sensörler
ASİTLİK	Ananas
ASİTLİK	El
ASİTLİK	Kola
ASİTLİK	Portakal
ASİTLİK	Domates
ASİTLİK	Gargara
ASİTLİK	Limon suyu
ASİTLİK	Elma

TUZYemek.....
TUZSu.....
TUZKase + tuz.....
TUZYemek tuz.....
TUZTatlandırıcı.....
TUZDoney.....
TUZSu.....
TUZ
TUZ
TUZ

NÖTRALLEŞME	Fen bilimleri.....
NÖTRALLEŞME	Tefleme.....
NÖTRALLEŞME	Giren.....
NÖTRALLEŞME	Çıkan.....
NÖTRALLEŞME	Tuz ve su çıkması.....
NÖTRALLEŞME	
NÖTRALLEŞME	
NÖTRALLEŞME	
NÖTRALLEŞME	
NÖTRALLEŞME	

İNDİKATÖR	Gösterge
İNDİKATÖR	Basınç
İNDİKATÖR	Eleman
İNDİKATÖR	+ elementi
İNDİKATÖR	- elementi
İNDİKATÖR	Seviler
İNDİKATÖR	
İNDİKATÖR	
İNDİKATÖR	
İNDİKATÖR	

pH + sensat.....
 pH - sensat.....
 pH Pen & limleri.....
 pH Su.....
 pH Gostergeleri.....
 pH Madde.....
 pH
 pH
 pH
 pH

TAMPON ÇÖZELTİ
 TAMPON ÇÖZELTİ
 TAMPON ÇÖZELTİ
 TAMPON ÇÖZELTİ
 TAMPON ÇÖZELTİ
 TAMPON ÇÖZELTİ
 TAMPON ÇÖZELTİ
 TAMPON ÇÖZELTİ
 TAMPON ÇÖZELTİ

Arayış tamponu
 Arayış
 Tampon
 Katyon
 Eyon

AMFOTER TÜR

Asit

AMFOTER TÜR

Baz

AMFOTER TÜR

Teorikçe

AMFOTER TÜR

Giren

AMFOTER TÜR

Çıkan

AMFOTER TÜR

AMFOTER TÜR

AMFOTER TÜR

AMFOTER TÜR

AMFOTER TÜR

KONJUGE ASİT-BAZ	<u>H₂</u>
KONJUGE ASİT-BAZ	<u>Küstenin baskın</u>
KONJUGE ASİT-BAZ	<u>Gereken</u>
KONJUGE ASİT-BAZ	<u>Gereken</u>
KONJUGE ASİT-BAZ	<u>Tedirme</u>
KONJUGE ASİT-BAZ	
KONJUGE ASİT-BAZ	
KONJUGE ASİT-BAZ	
KONJUGE ASİT-BAZ	
KONJUGE ASİT-BAZ	

Ek-5 Onikinci Sınıf Öğrencilerinin KİT'e Ait Cevap Kâğıdı Örneği (OS52'ye Ait Cevap Kâğıdı)

52

Sevgili Arkadaşlar,

Bu araştırma sizin asit-baz konusunda hangi kavramları birbiriyle ilişkilendirdiğinizi ve ilişkilendirmelerinizin doğasını belirlemek için gerçekleştirilmektedir. Bu veri toplama aracı iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısım Kelime İlişkilendirme Testinden oluşmaktadır. Kelime İlişkilendirme Testinde size her sayfada farklı olmak üzere asit-baz konusuyla ilgili bazı uyarıcı kelimeler verilmektedir. **Her sayfayı açtığınızda gördüğünüz kelimenin size düşündürdüğü, aklınıza getirdiği tüm kelimeleri yazınız. Bu işleme yazacak kelimeniz kalmayana kadar hızlı bir şekilde devam ediniz. Bu işlem için size verilen süre 15 dakikadır.**

İkinci kısım ise serbest yazma tekniğinden oluşmaktadır. Bu materyal ile sizin asit-baz konusuyla ilgili kavramlararası ilişkilendirmelerinizin doğası belirlenecektir. Lütfen, asit-baz konusuyla ilgili verilen kavramları kullanarak, **bu kavramlar arasındaki ilişkileri vurgulayangeniş bir paragraf yazınız.** Bu işlem için size verilen süre **30 dakikadır.**

Aşağıda kişisel bilgilerinizle ilgili üç soru bulunmaktadır. Lütfen tamamlayınız (ilgili cevabın sonuna X işareti koyarak ve yaşınızı yazarak).

Cinsiyet: Kız ☒ Erkek

8. Sınıf 12. Sınıf ☒ Üniversite

Yaş: 17

- ASİT ..pH'ı 7'den ..küçüktür.
- ASİT ..HCl → Tuz ..ruhu.
- ASİT ..H₂SO₄ → Zor ..yağı.
- ASİT ..HNO₃ → Kezzap.
- ASİT ..Turnusol ..kağıdını ..kırmızıya
- ASİT ..Cildi ..^{cevrir} tahrip eder.
- ASİT ..HCOOH → Karınca ..asidi
- ASİT ..HF
- ASİT ..Eksidantlar
- ASİT ..Sitrük ..asit
- ..Asetik ..asit

- BAZ $KOH \rightarrow$ Potas kostik
- BAZ Sabun
- BAZ Ele kayganlık verir.
- BAZ pH değeri 7'den büyüktür.
- BAZ Turnusol kağıdını mavimsi çevirir.
- BAZ $NH_3 \rightarrow$ Amonyak
- BAZ Glamsir Sıyır
- BAZ Sud kostik
- BAZ Sönmemiş Kireç ($CaCO_3$)
- BAZ

- ASİTLİKpH'ı 7'den küçüktür.
- ASİTLİKElma asidi.....
- ASİTLİKSütlü asidi.....
- ASİTLİKLaktik asit.....
- ASİTLİKFolik asit.....
- ASİTLİKSu ile tepkimelerinde H^+
- ASİTLİKyonu verirler.
- ASİTLİK
- ASİTLİK
- ASİTLİK
- ASİTLİK

BAZLIK Amonyak $\rightarrow$ kuvvetli bazdır.

BAZLIK Sud. kostik $\rightarrow$ zayıf baz

BAZLIK pH'ı 9'den büyüktür.

BAZLIK Su ile tepkimelerinde OH^- iyonu verir.

BAZLIK

BAZLIK

BAZLIK

BAZLIK

BAZLIK

BAZLIK

- TUZ Asit ve Bazın tepkimeye
girmesiyle olur.
- TUZ $\text{NaCl} \rightarrow \text{yemek tuzu (NaOH + HCl)}$
- TUZ $\text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 + \text{HCl}$
- TUZ AlCl_3
- TUZ $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{HCl}$
asit baz
- TUZ NaNO_3
- TUZ K_2CO_3
- TUZ
- TUZ
- TUZ

[illegible]

İNDİKATÖR	Bir maddenin asitmi bazı
İNDİKATÖR	olduğunu anlamak için kulla-
İNDİKATÖR	nırlar.
İNDİKATÖR	Turnusol kağıdı
İNDİKATÖR	Brom tımdı mavisi
İNDİKATÖR	Metiloranj
İNDİKATÖR	Fenolftalein
İNDİKATÖR	Kara lakana
İNDİKATÖR	
İNDİKATÖR	



pH $\text{pH} < 7$ 'den küçükse asittir.

pH $\text{pH} > 7$ 'den büyükse bazıdır.

pH $\text{pH} = 7$ ise nötr'dür.

pH $\text{pH} = -\log[H]$

pH

pH

pH

pH

pH

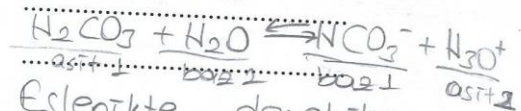
pH

AMFOTER TÜR	Hem asitlerle hemde bazılar-
AMFOTER TÜR	la tepkime verebilirler.
AMFOTER TÜR	Aliminyum
AMFOTER TÜR	Çinko
AMFOTER TÜR	Kalay
AMFOTER TÜR	
AMFOTER TÜR	
AMFOTER TÜR	
AMFOTER TÜR	
AMFOTER TÜR	

KONJUGE ASİT-BAZ
 KONJUGE ASİT-BAZ
 KONJUGE ASİT-BAZ
 KONJUGE ASİT-BAZ
 KONJUGE ASİT-BAZ
 KONJUGE ASİT-BAZ
 KONJUGE ASİT-BAZ
 KONJUGE ASİT-BAZ
 KONJUGE ASİT-BAZ

Bronsted - Lowry.....

asit - baz..... tanımından
 yararlanarak



Eslenikte..... denebilir.

Tepkimelerde H verebilen
 maddeler asittir.

.....

Ek-6 Kimya Öğretmeni Adaylarının KİT'e Ait Cevap Kâğıdı Örneği (KÖA28'e Ait Cevap Kağıdı)

(28)

Sevgili Arkadaşlar,

Bu araştırma sizin asit-baz konusunda hangi kavramları birbiriyle ilişkilendirdiğinizi ve ilişkilendirmelerinizin doğasını belirlemek için gerçekleştirilmektedir. Bu veri toplama aracı iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısım Kelime İlişkilendirme Testinden oluşmaktadır. Kelime İlişkilendirme Testinde size her sayfada farklı olmak üzere asit-baz konusuyla ilgili bazı uyarıcı kelimeler verilmektedir. **Her sayfayı açtığınızda gördüğünüz kelimenin size düşündürdüğü, aklınıza getirdiği tüm kelimeleri yazınız. Bu işleme yazacak kelimeniz kalmayana kadar hızlı bir şekilde devam ediniz.** Bu işlem için size verilen süre **15 dakikadır.**

İkinci kısım ise serbest yazma tekniğinden oluşmaktadır. Bu materyal ile sizin asit-baz konusuyla ilgili kavramlararası ilişkilendirmelerinizin doğası belirlenecektir. Lütfen, asit-baz konusuyla ilgili verilen kavramları kullanarak, **bu kavramlar arasındaki ilişkileri vurgulayangeniş bir paragraf yazınız.** Bu işlem için size verilen süre **30 dakikadır.**

Aşağıda kişisel bilgilerinizle ilgili üç soru bulunmaktadır. Lütfen tamamlayınız (ilgili cevabın sonuna X işareti koyarak ve yaşınızı yazarak).

Cinsiyet: Kız

Erkek

8. Sınıf

12. Sınıf

Üniversite 4. sınıf

Yaş: 24

BAZPH.....
BAZ7-11 dan PH.....
BAZtua.....
BAZanapoter.....
BAZteplime.....
BAZsahun.....
BAZasi.....
BAZmayu.....
BAZkaygan.....
BAZtahug edici.....

ASİTLİKpH.....
 ASİTLİKmadde.....
 ASİTLİKdeneyim.....
 ASİTLİKyakıcı.....
 ASİTLİK H^+ iyonu.....
 ASİTLİKSu.....
 ASİTLİKtuz.....
 ASİTLİKtehlikeli maddeler.....
 ASİTLİKpH metre.....
 ASİTLİKTümleşik kâğıt.....

BAZLIKph.....

BAZLIKtehiz. edici.....

BAZLIK.....OT.....tyonu.....

BAZLIKsu.....

BAZLIKtuz.....

BAZLIKampater.....

BAZLIKsteriliza.....

BAZLIKTehlikeli madde.....

BAZLIKpitt. maddesi.....

BAZLIKTicari kâğıdı.....

TUZ	..asit.....
TUZ	..baz.....
TUZ	..lepkine.....
TUZ	..nötr.....
TUZ	..pH 7.....
TUZ	..nem çekici.....
TUZ	..Safra tuzu.....
TUZ	..Laboratuvar tuzları.....
TUZ	..kati.....
TUZ	..krystal.....

NÖTRALLEŞME	..Asit.....
NÖTRALLEŞME	..baz.....
NÖTRALLEŞME	..tepki.....
NÖTRALLEŞME	..pH.....
NÖTRALLEŞME	..Su.....
NÖTRALLEŞME	..Tuz.....
NÖTRALLEŞME	..CO ₂
NÖTRALLEŞME	..Amfoter.....
NÖTRALLEŞME	
NÖTRALLEŞME	

İNDİKATÖR	Organik madde
İNDİKATÖR	Genel analizler
İNDİKATÖR	Tanımın amacı
İNDİKATÖR	Çözelti pH'sini kontrol
İNDİKATÖR	pH
İNDİKATÖR	Asit
İNDİKATÖR	Baz
İNDİKATÖR	Tepe noktası
İNDİKATÖR	Dönüşüm noktası
İNDİKATÖR	

pH ..Asit.....

pH ..Basa.....

pH ..Tua.....

pH ..Indikator.....

pH ..Mata.....

pH ..Asidik.....

pH ..Bazik.....

pH ..Tumawak kagid.....

pH ..pH meter.....

pH ..Gazelt.....

TAMPON ÇÖZELTİ	..Çözelti ortamı.....
TAMPON ÇÖZELTİ	..İndikatör.....
TAMPON ÇÖZELTİ	..pH.....
TAMPON ÇÖZELTİ	..Çözelti ortamının pH'si.....
TAMPON ÇÖZELTİ	..Renk değişimi.....
TAMPON ÇÖZELTİ	..Görüş.....
TAMPON ÇÖZELTİ	..Büretin Erlen.....
TAMPON ÇÖZELTİ	..Hacim değeri.....
TAMPON ÇÖZELTİ	
TAMPON ÇÖZELTİ	

[illegible]

Ek-8 Öğrencilerin Paragraf Analizlerinden Bir Kesit

İlişki	Renk	Tanım/Açıklama	Örnek	Frekans
Parçası/bölümü ilişkisi	Kırmızı	Bir nesnenin kısımlarına, bir şeyin kompozisyonuna, bir fikrin unsurlarına veya bir şey yapma sürecine atıfta bulunur.		
Örnek/çeşit ilişkisi	Mavi	Bir sınıfa veya kategoriye ait üyelere veya örnekler; şey veya nesnelerin farklı gruplarının etiketlerine atıfta bulunur.		
Neden/Öncüllük ilişkisi	Yeşil	Nedensel bir etki, bir değişiklik veya sıralı bir işleme atıfta bulunur.		
Analoji ilişkisi	Turuncu	Mantıksal karşılaştırmalara atıfta bulunur		
Karakteristik ilişki	Mor	Özelliklere, farklı yönler, detaylara, niteliklere veya bir nesnenin, işlem, kavram ya da fikrin kullanışlılığına atıfta bulunur.		
Kanıt ilişkisi	Gri	Delillere, verilere, desteklere, kanıtlara, belgelere, önlemlere veya bir nesne, fikir, süreç veya kavramın doğrulanmasına, onayına atıfta bulunur.		

Parçası/bölümü ilişkisi:

Bir asidin çözünerek hidrojen iyonları (H^+) oluşturduğu çözelti asidik çözelti, bir bazın çözünerek hidroksit iyonları (OH^-) oluşturduğu çözelti bazik çözeltidir.

Bir tepkimede girenler bölümünde asit veya baz varsa ürünlerde de bunun konjuge asidi veya konjuge bazı bulunur.

Bronsted Lowry asit-baz tanımından yola çıkarak $H_2CO_3 + H_2 \rightarrow HCO_3^- + H_3O^+$ tepkimesinde hidrojen veren madde asittir.

Örnek/çeşit ilişkisi:

Asitler içinde tüm meyveler vardır. Örn: Elma, armut, üzüm...

Turnusol kâğıdı, fenolftaleyn gibi gereçler o madde hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlar.

Asit ve baz kavramı organik kimyanın temelini oluşturur.

Neden/Öncüllük ilişkisi:

Nötralleşme ise bir asit ve bazın birlikte kullanımudur.

İndikatörler turnusol kağıtlarının rengini değiştirir.

Bir eşdeğer gram asit ile bir eşdeğer gram bazın reaksiyona girerek tuz ve su oluşturması sırasında açığa çıkan ısıya nötralleşme ısısı denir.

Analoji ilişkisi:

Amfoter tür tabiri caiz ise adamına göre muamele yapan maddedir.

Amfoter türler aslında gerçek hayatla iki yüzlü insanlara benzerler.

Amfoter tür deyince aklıma çift yüzlü insanlar geliyor.

Karakteristik ilişkisi:

Kuvvetli asitler yakıcı ve tahriş edici özelliklere sahiptir.

pH 0-7 ise asit, pH 7-14 ise baz, pH=7 ise nötr'dür.

Tampon çözeltiler pH'ı belli olan asit-baz ilavesiyle pH'ın korunduğu değişmediği çözeltilerdir.

Kanıt ilişkisi:

Maddelerin asit mi yoksa baz olduğunu anlamak için indikatörler kullanılır.

pH asitlik ve bazlık derecesini hesaplar.

Asitlerin kuvvetlerine ise pK_a 'larına veya molekül verilmişse rezonansına, elektronegatifliğine indiktüf etki vb. etkenlere bakarak karar verebiliriz.



Ek-8 Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Serbest Yazma Tekniğine İlişkin Cevap Kâğıdı Örneği (SS74'e Ait Cevap Kâğıdı)

Lütfen asit, baz, asitlik, bazlık, tuz, nötralleşme, indikatör, pH, tampon çözelti, amfoter tür ve konjuge asit-baz kavramlarını kullanarak, bu kavramlar arasındaki ilişkileri belirleyen geniş bir paragraf yazınız. Bu işlem için size verilen süre **30 dakikadır**.

- ⇒ Asitlerin tatları ekşidir. Ancak asitlerin tatlarına bakmak tehlikelidir.
- ⇒ Güçlü asitler yakıcı ve öldürücü özelliktedir.
- ⇒ Sulu çözeltileri elektriki iyi iletir.
- ⇒ Asitlerin pH değeri 0-7 aralığındadır.
- ⇒ Mavi turnasol kağıdının rengini kırmızıya çevirir.
- ⇒ Bazların tatları acıdır. Ancak bazların tatlarına bakmak tehlikelidir.
- ⇒ Cilde dayanıklılık hissi verir.
- ⇒ Sulu çözeltileri elektriki iyi iletir.
- ⇒ Bazların pH değeri 7-14 aralığındadır.

**Ek-9 Onikinci Sınıf Öğrencilerinin Serbest Yazma Tekniğine İlişkin Cevap Kâğıdı
Örneği (OS17'e Ait Cevap Kâğıdı)**

Lütfen asit, baz, asitlik, bazlık, tuz, nötralleşme, indikatör, pH, tampon çözelti, amfoter tür ve konjuge asit-baz kavramlarını kullanarak, bu kavramlar arasındaki ilişkileri belirleyen geniş bir paragraf yazınız. Bu işlem için size verilen süre **30 dakikadır**.

Asitler günlük hayatta pek çok alanda kullanılır ve hayatta bulunur. Asitler Hayattaki yer süzektir. Midede yiyeceklerin parçalanmasında rol oynar. Baz ise çoğu insan, endüstri gibi alanlarda kullanılır. pH asitliğin ve bazlığın miktarlarını ayırt etmekte kullanılır ve hayatımızı kolaylaştırır. Hayatta her şey mutluluk içindir. Mutluluk insan hayatında var olan bir gerçektir. Bu gerçeği ortaya çıkararak insanın asitlik ve bazlık dengelerini sağlar. Mutluluk insanın bir asit dengesini ve pH çok etkiler. Yaşandıkça hız alan ve sevişir, mutlu hayat dolu yaşandıkça elektrot dengesini etkiler. ve Ruher ve bedeni tam bir huzur ve dinç olur. Her bir yapaya sahip olur. Yiyeceklerle asitler fazla yutulunca bazı olan ilaçlar kullanılarak onu nötralleşir ve daha sağlıklı olur. Vücudumuzda böyle asit ve baz dengesi pH dengededir. Kontrol altında tutulmalı. Eğer kontrolsüz sağlık sorunları ortaya çıkar.

**Ek-10 Kimya Öğretmeni Adaylarının Serbest Yazma Tekniğine İlişkin Cevap Kâğıdı
Örneği (KÖA24'e Ait Cevap Kâğıdı)**

Lütfen asit, baz, asitlik, bazlık, tuz, nötralleşme, indikatör, pH, tampon çözelti, amfoter tür ve konjuge asit-baz kavramlarını kullanarak, bu kavramlar arasındaki ilişkileri belirleyen geniş bir paragraf yazınız. Bu işlem için size verilen süre **30 dakikadır**.

Asitler suda iyonlaştığında H^+ iyonu verir. Bazlar suda iyonlaştığında ise OH^- iyonu verirler. Asit ve baz tepkimeleri sonucunda tuz ve su oluşur. Asitler metallerle de tepkimeye girerek metal tuzu ve su oluşur. Kuşvetli asitlere karşı baz, kuşvetli bazlara karşı asit özelliği gösteren maddelere amfoter denir.

Bir asit ne kadar kuşvetli ise onun konjuge bazı o kadar zayıftır. Bir baz ne kadar kuşvetli ise konjuge asidi o kadar zayıftır.

Asit ve bazlarda pK_a değerleri önemlidir. pK_a değeri küçüldükçe asitlik artar. Kullandığımız deterjanların, sabunların saponların cilt macunlarının, iştigimiz suyun bile bir pH derecesi vardır ve çok önemlidir. Sağımızın pH değeri 5.5'tir. Bu yüzden sapon seçerken sağımıza uygun bir pH derecesinde sapon seçmek gerekir. Vücudumuzun pH değeri vardır.

Sanua olarak hayatımızda her alanda kullandığımız ürünlerin pH dereceleri önemlidir. ve bu ürünleri kendimize uygun olarak seçmek gerekir.

 KONYA	T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü	 NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
--	---	---

Adı Soyadı:	Figen GÜNEŞ	İmza:	
Doğum Yeri:	Malatya		
Doğum Tarihi:	22.07.1988		
Medeni Durumu:	Bekar		

Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlköğretim	23 Nisan İlköğretim Okulu	-	Malatya	1994 – 1999
Ortaöğretim	Tevfik Memnune Gültekin İlköğretim Okulu	-	Malatya	1999 – 2002
Lise	Kubilay Lisesi	Sayısal	Malatya	2002 - 2005
Lisans	Atatürk Üniversitesi	Kimya Öğretmenliği	Erzurum	2008 - 2013
Ön Lisans	Anadolu Üniversitesi	Adalet	Eskişehir	2015 - 2018
Lisans	İnönü Üniversitesi	Radyo, Televizyon ve Sinema	Malatya	2018 -
Yüksek Lisans	Necmettin Erbakan Üniversitesi	Kimya Eğitimi	Konya	2014 -
İlgi Alanları	Müzik, kitap okuma, sinema, kişisel gelişim			

e-mail adresi	figengunes88@gmail. com
------------------	----------------------------

