



**KİMYA ÖĞRETMEN ADAYLARININ ÇÖZELTİ VE ÇÖZÜNÜRLÜK
KONULARINDAKİ KAVRAM YANILGILARININ KAVRAM
HARİTALARI TEKNİĞİ İLE BELİRLENMESİ**

Leyla Özlem Bulut

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
KİMYA EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

MART, 2020

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 12 ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN:

Adı : Leyla Özlem

Soyadı : Bulut

Bölümü : Kimya Eğitimi

İmza :

Teslim Tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Kimya Öğretmen Adaylarının Çözelti ve Çözünürlük Konularındaki Kavram Yanılgılarının Kavram Haritaları Tekniği ile Belirlenmesi

İngilizce Adı : Determination of Misconceptions of Chemistry Teacher Candidates about Solution and Solubility with Concept Maps Technique

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Leyla Özlem Bulut

İmza

:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Leyla Özlem BULUT' un 'Kimya Öğretmen Adaylarının Çözelti ve Çözünürlük Konularındaki Kavram Yanılgılarını Kavram Haritası Tekniği ile Belirlenmesi' adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Güler Ekmekci

.....

(Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Başkan: Prof. Dr. Nilgün SEÇKEN

.....

(Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi)

Üye: Prof.Dr. Yüksel ALTUN

.....

(Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi: 05.02.2020

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları taşıdığını onaylıyorum.

Prof. Dr. Selma YEL

Eğitim Bilimleri Enstitü Müdürü

.....

TEŞEKKÜR

Hayallerimi gerçekleştirmem de bana katkı sunan Kıymetli danışmanım Sayın Prof. Dr. Güler Ekmekçi'ye derin sabrı, güler yüzü eşsiz tecrübeleriyle desteğini her daim sırtımda hissettiğimi belirterek;

Akademik bakış açısı, çalışma disiplini örnek aldığım eğitimi yaşam tarzı haline getiren mizacıyla desteğini hiç eksik etmeyen sayın Dr. Nurcan Turan Oluk hocama,

Bu benzersiz deneyimi yaşamam da katkısı olan sayın Prof. Dr. Yüksel Tufan önderliğinde Gazi Kimya Eğitim ailesine şükranlarımı sunarak tez çalışmamın bel kemiğini oluşturan anlamlı öğrenme konusunda bizlerin ufkunu açan Sayın Prof. Dr. Basri Atasoy'a,

Uygulama esnasında katkıları bulunan kıymetli hocam sayın Doç. Dr. Halil Tümay'a,

Bu zorlu ama bir o kadarda keyifli yolculukta beni yalnız bırakmayan annem Asiye Bulut, kardeşlerim Ayşe Bulut ve Şevket Bulut'a, öğretmenliği meslekten ibaret görmeyen, hayatımda iz bırakan, rol model aldığım ilkokul öğretmenim canım Feriha Sözer'e sonsuz teşekkür ederim.

Leyla Özlem Bulut

**KİMYA ÖĞRETMEN ADAYLARININ ÇÖZELTİ VE ÇÖZÜNÜRLÜK
KONULARINDAKİ KAVRAM YANILGILARININ KAVRAM
HARİTALARI TEKNİĞİ İLE BELİRLENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Leyla Özlem Bulut
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Mart, 2020

ÖZ

Bu çalışmanın amacı: Öğretmen adaylarının çözelti ve çözünürlük konusundaki kavram yanlışlarının kavram haritası tekniği ile ortaya çıkarılmasıdır. Çalışmanın deseni durum çalışmasıdır. Örneklemini Ankara’da bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi bünyesinde 2018-2019 eğitim öğretim döneminde açılan Pedagojik Formasyon Sertifika Programında öğrenim gören 35 kimya öğretmen adayı oluşturdu. Araştırmacı tarafından hazırlanıp uzmanlar tarafından kontrol edilen, çözeltilerin sınıflandırılması ve çözünme konularındaki kavram haritaları çalışmada kullanıldı. Öğretmen adaylarına öncelikle araştırmacının hazırladığı kavram haritalarındaki kavramlar verilerek sıfırdan kavram haritaları hazırlandı. Aynı zamanda araştırmacının hazırladığı kavram haritalarındaki ilişkiler çıkarılarak elde edilen ilişki boşluklu kavram haritası öğretmen adaylarına uygulandı. Bu kavram haritalarındaki ilişkiler değerlendirilerek ne tip kavram yanlışları olduğu ortaya çıkarıldı. Çalışma sonucunda: alan yazında konuyla ilgili erime-çözünme, moleküler-iyonik çözünme, derişik-seyreltik, ideal çözelti-ideal olmayan çözelti ile ilgili görülen kavram yanlışlarının hala görüldüğü saptandı. Bunun yanı sıra çözeltilerin sınıflandırılması ve çözünme konusunda ideal çözelti, seyreltik çözelti ve derişik çözelti ile ilgili yeni kavram yanlışları görüldü. Öğretmen adaylarının kavram haritalarında sınıflandırılma yapamamasının nedenleri arasında kavram yanlışlarının da etkisi olduğu görüldü. Ayrıca örneklemin % 20’lik kısmını oluşturan 7 öğretmen adayıyla yapılandırılmamış mülakat yapılarak elde edilen veriler değerlendirildi. Kavram

haritalarıyla görülemeyen bazı kavram yanlışlarının mülakat yardımıyla görülebildiği görüldü.

Anahtar Kelimeler : Çözelti ve Çözünürlük, Kavram Haritaları, Kavram Yanlışları
Sayfa Adedi : 120
Danışman : Prof. Dr. Güler Ekmekci

**DETERMINATION OF MISCONCEPTIONS OF CHEMISTRY
TEACHER CANDIDATES ABOUT SOLUTION AND SOLUBILITY
WITH CONCEPT MAPS TECHNIQUE**

(M. Sc. Thesis)

Leyla Özlem Bulut

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

March, 2020

ABSTRACT

The aim of this study is to explain the solution and misunderstandings related to the solution using concept map technique. The model of the study is the case study. The sample consisted of 35 chemistry teacher candidates studying in the pedagogical formation certificate program, which was opened within the Faculty of Education of a State University in Ankara in the 2018-2019 academic year. Concept maps prepared by researchers and controlled by experts, classification of solutions and dissolution were used in the research. A concept map is a concept map that is used to describe a concept map. A concept map is a concept map used to describe a concept map. The relationship between these concept maps was evaluated and what kinds of misconceptions were revealed. As a result of the study: misconceptions about melting-dissolution, molecular-Ionic dissolution, concentration-dilute, ideal solution-non-ideal solution were still observed in field Summer. In addition, new misunderstandings regarding ideal solution, dilute solution and Concentrated Solution have been observed in the classification and dissolution of solutions. Students ' concept maps are not classified as being effective among the reasons for misconceptions. In addition, the data obtained by conducting an unstructured interview with 7 teacher candidates, who made up 20% of the sample, were evaluated. Some misunderstandings that cannot be seen with concept maps can be seen with the help of interviews.

Key Words : Solution And Resolution, Concept Maps, Misconceptions
Page Number : 120
Supervisor : Prof. Dr. Güler Ekmekçi

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZ	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xviii
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Fen Bilimlerinde Anlamli Öğrenme	1
1.2. Kimya Öğretiminin Kavramsal Boyutu.....	4
1.3. Anlamli Öğrenmeye Engel Kavram Yanılgıları.....	5
1.4. Kimya Eğitiminde Kavram Yanılgıları.....	7
1.5. Kavram Yanılgılarının Kavram Haritaları ile Tespiti	10
1.6. Kavram Haritalarının Oluşturulması	14

1.7. Kavram Haritası Çeşitleri	15
1.7.1. Novak Yöntemine Göre Kavram Haritası	15
1.7.2. Numaralandırma Yöntemine Göre Kavram Haritası	16
1.7.3. İndisleme Yöntemine Göre Kavram Haritası.....	16
1.7.4. Boşluk Doldurma Tipi Kavram Haritası	16
1.7.5. Kavram Boşluk Doldurma Tipi Kavram Haritası.....	16
1.7.6. İlişki Boşluk Doldurma Tipi Kavram Haritası	16
BÖLÜM II.....	17
İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	17
BÖLÜM III	25
YÖNTEM.....	25
3.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi	25
3.2. Problem Cümlesi	26
3.3. Araştırma deseni/ Yöntemi/Metodu	27
3.4 .Örneklem	27
3.5. Sınırlılıkları.....	28
3.6. Sayıtlılar	28
3.7. Çalışmada Geçen Tanımlar.....	28
3.8. Veri Toplama Aracı	29
3.8.1. Örneklem Tarafından Hazırlanan Sıfırdan Kavram Haritaları.....	30
3.8.2. İlişki Boşluklu Kavram Haritası.....	30
3.8.3. Görüşme-Mülakat	30
3.9. Verilerin Toplanması	31

3.9.1. Araştırmacı Tarafından Hazırlanan Uzman KH Hazırlanması.....	31
3.9.1.1. Kavramlarının Belirlenmesi Aşaması.....	31
3.9.1.2. Araştırmacı Tarafından Hazırlanan Uzman KH Çizilmesi Aşaması.....	34
3.10. Uygulama	39
3.11. Mülakat- Görüşme	42
3.12. Verilerin Analizi	42
BÖLÜM IV	44
BULGULAR	44
4.1. Yapılan KH Tabloya Aktarılması.....	44
4.1.1. Örneklemin oluşturduğu sıfırdan çözeltilerin sınıflandırılması KH İlişkileri	45
4.1.2. Çözelti Sınıflandırılması İlişki boşluklu KH ilişkileri	56
4.1.3. Çözünme sıfırdan KH ilişkileri	63
4.1.4. Çözünme ilişki boşluklu KH ilişkileri	73
4.2. Mülakat Notları.....	80
BÖLÜM V	91
SONUÇLAR VE TARTIŞMALAR.....	91
5.1. Erime- Çözünme ile ilgili kavram yanlışları:	91
5.2. Moleküler ve İyonik Çözünme ile ilgili kavram yanlışları	93
5.3. Çözelti Sınıflandırma İle İlgili Kavram Yanlışları.....	95
5.4. Derişik çözelti ve Seyreltik çözelti ile ilgili kavram yanlışları	99
5.5. İdeal Çözelti- İdeal Olmayan Çözelti İle İlgili Kavram Yanlışları	101

5.6. Derişim, Çözünürlük Kavramı İle İlgili Kavram Yanılgıları	103
5.7. Mülakat Notlarıyla Saptanan Kavram Yanılgıları	105
5.8. Öğretmen Adaylarının Kavram Haritası Uygulaması esnasındaki düşünceleri	107
5.9. Öneriler	109
KAYNAKLAR.....	111
ÖZGEÇMİŞ	120

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Araştırmacı Tarafından Hazırlanan KH Kavramları.....	33
Tablo 2. Çalışmanın bulgularının rapor edilme plan cetveli	44
Tablo 3. Örneklemen oluşturduğu Sıfırdan Çözelti Sınıflandırılması KH	46
Tablo 4. Örneklemen oluşturduğu sıfırdan çözeltilerin sınıflandırılması KH.....	47
Tablo 5. Örneklemen oluşturduğu Çözelti Sınıflandırması KH Devamı	48
Tablo 6. Sıfırdan Çözelti Sınıflandırılması KH Devamı	49
Tablo 7. Örneklemen oluşturduğu sıfırdan çözeltilerin sınıflandırılması KH devamı	50
Tablo 8. Sıfırdan Çözelti Sınıflandırması KH Devamı	52
Tablo 9. Sıfırdan Çözelti Sınıflandırılması KH Devamı	54
Tablo 10. Sıfırdan Çözelti Sınıflandırılması KH Devamı	55
Tablo 11. İlişki Boşluklu Çözelti Sınıflandırılması KH	57
Tablo 12. İlişki Boşluklu Çözelti Sınıflandırılması KH Devamı	58
Tablo 13. İlişki Boşluklu Çözelti Sınıflandırılması KH Devamı	59
Tablo 14. İlişki Boşluklu Çözelti Sınıflandırılması KH Devamı	61
Tablo 15. İlişki Çözeltilerin Sınıflandırılması KH Devamı	62
Tablo 16. İlişki Çözeltilerin Sınıflandırılması KH Devamı	63
Tablo 17. Sıfırdan Çözünme KH.....	64
Tablo 18. Sıfırdan Çözünme KH Devamı	65

Tablo 19. <i>Sıfırdan Çözünme KH Devamı</i>	66
Tablo 20. <i>Sıfırdan Çözünme KH Devamı</i>	67
Tablo 21. <i>Sıfırdan çözünme KH devamı</i>	68
Tablo 22. <i>Sıfırdan çözünme KH devamı</i>	69
Tablo 23. <i>Sıfırdan çözünme KH devamı</i>	70
Tablo 24. <i>Sıfırdan Çözünme KH Devamı</i>	71
Tablo 25. <i>Sıfırdan Çözünme KH Devamı</i>	72
Tablo 26. <i>İlişki Boşluklu Çözünme KH</i>	74
Tablo 27. <i>İlişki Boşluklu Çözünme KH Devamı</i>	75
Tablo 28. <i>İlişki Boşluklu Çözünme KH Devamı</i>	76
Tablo 29. <i>İlişki Boşluklu Çözünme KH Devamı</i>	77
Tablo 30. <i>İlişki Boşluklu Çözünme KH Devamı</i>	78
Tablo 31. <i>İlişki Boşluklu Çözünme KH Devamı</i>	79
Tablo 32. <i>ÖA15 Sıfırdan Çözelti Sınıflandırılması Ve İlişki Boşluklu Çözelti Sınıflandırılması Mülakat Notları</i>	81
Tablo 33. <i>ÖA15 Sıfırdan Çözünme Kavram Haritası Ve İlişki Boşluklu Çözünme KH Mülakat Notları</i>	82
Tablo 34. <i>ÖA8 Sıfırdan Çözelti Sınıflandırılması Ve İlişki Boşluklu Çözelti Sınıflandırılması Mülakat Notları</i>	83
Tablo 35. <i>ÖA8 Sıfırdan Çözünme Kavram Haritası Ve İlişki Boşluklu Çözünme Kavram Haritası Mülakat Notları</i>	84
Tablo 36. <i>ÖA3 Sıfırdan Çözünme Kavram Haritası Ve İlişki Boşluklu Çözünme Kavram Haritası Mülakat Notları</i>	85

Tablo 37. ÖA31 Sıfırdan Çözelti Sınıflandırılması Ve İlişki Boşluklu Çözelti Sınıflandırılması KH Mülakat Notları	86
Tablo 38. ÖA31 Katılımcının Sıfırdan Çözünme KH Ve İlişki Boşluklu Çözünme KH Mülakat Notları.....	86
Tablo 39. ÖA34 Sıfırdan Çözelti Sınıflandırılması Ve İlişki Boşluklu KH Mülakat Notları	87
Tablo 40. ÖA7 Sıfırdan Çözelti Sınıflandırılması Ve İlişki Boşluklu Çözelti Sınıflandırılması KH Mülakat Notları	88
Tablo 41. ÖA7 Sıfırdan Çözünme KH Ve İlişki Boşluklu Çözünme KH Mülakat Notları ...	88
Tablo 42. ÖA18 Sıfırdan Çözelti Sınıflandırılması Ve İlişki Boşluklu KH Mülakat Notlar	89
Tablo 43. ÖA18 Sıfırdan Çözünme KH Ve İlişki Boşluklu Çözünme KH Mülakat Notları .	89
Tablo 44. Araştırma İle İlgili Alan Yazındaki Ve Bulunan Sonuçların Karşılaştırılması .	107

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> Kavram haritası örneği.....	15
<i>Şekil 2.</i> Kavram setleri	34
<i>Şekil 3.</i> Araştırmacının hazırladığı çözeltilerin sınıflandırılması KH.....	36
<i>Şekil 4.</i> Araştırmacının hazırladığı çözünme KH	37
<i>Şekil 5.</i> Araştırmacı tarafından hazırlanan çözeltilerin sınıflandırılması kavram haritasındaki ilişkiler çıkarılarak elde edilen ilişki boşluklu KH.....	38
<i>Şekil 6.</i> Araştırmacının hazırladığı çözünme kavram haritasında ilişkileri çıkarılarak oluşturulan ilişki boşluklu çözünme KH.....	39
<i>Şekil 7.</i> ÖA- 2 sıfırdan çözünme kavram haritası	91
<i>Şekil 8.</i> ÖA-12 çözünme ilişki boşluklu kavram haritası.....	92
<i>Şekil 9.</i> ÖA 30 sıfırdan çözünme kavram haritası.....	93
<i>Şekil 10.</i> ÖA 11 çözünme ilişki boşluklu kavram haritası	94
<i>Şekil 11.</i> ÖA-17 Çözeltilerin sınıflandırılması sıfırdan kavram haritası.....	97
<i>Şekil 12.</i> ÖA-29 sıfırdan çözeltilerin sınıflandırılması KH	98
<i>Şekil 13.</i> ÖA 32 sıfırdan Çözeltilerin Sınıflandırılması KH	99
<i>Şekil 14.</i> ÖA-24 ilişki boşluklu Çözeltilerin Sınıflandırılması KH	99
<i>Şekil 15.</i> ÖA 18 sıfırdan Çözeltilerin sınıflandırılması kavram hari	100

<i>Şekil 16.</i> ÖA 29 sıfırdan çözünme kavram haritası.....	101
<i>Şekil 17.</i> ÖA 25 ilişki boşluklu çözünme kavram haritası	102
<i>Şekil 18.</i> ÖA 18 sıfırdan çözeltilerin sınıflandırılması kavram haritası.....	103
<i>Şekil 19.</i> ÖA 13 sıfırdan çözeltilerin sınıflandırılması kavram haritası kesiti	104
<i>Şekil 20.</i> ÖA 30 ilişki boşluklu çözeltilerin sınıflandırılması kavram haritası	105

SİMGELER VE KISALTMALAR

KH	Kavram Haritaları
ÖA	Öğretmen Adayları

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Fen Bilimlerinde Anlamlı Öğrenme

20. yy'ın ilk yarısında hakim olan davranışçı kurama fazlasıyla yüklenen anlamın ardından 1960'ın başında öğrenme, bilişsel kurama dayalı olarak açıklanmaya başlanmıştır. Bilişsel kuram; bilginin kodlanması, aktarılması, depolanması ve geri çağrılmasından bahsetmektedir. Bilişsel kuram da öğrenme zihinsel bir olguyu oluşturmaktır. Bilgi ve becerilerin kazanılması, zihinsel yapıların oluşmasını ve bilgi ve inançları zihinde işlenmesini vurgulamaktadır (Schunk; 2012; Şeşen Acar; 2019).

Yapılandırmacılık ise; davranışçı kurama karşı, bilişsel kuramla başlamıştır. Yapılandırmacı bir öğrenme ortamı düzenlerken bireyin aktif rol almasına, öğrenmenin etkileşimli olmasına, öğrenmenin işbirlikli olmasına, öğrenmenin araştırmaya ve sorgulamaya dayalı gerçekleşmesine dikkat edilmelidir. Böylelikle anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi söz konusudur (Şeşen Acar; 2019). Yapılandırmacı yaklaşım Piaget'in bilişsel psikoloji, Vygostky'nin sosyo-kültürel, Ausubel 'in anlamlı öğrenme, Bruner'in araştırma ve Posner'in kavramsal değişim kuramlarına dayanır.

Ausubel'in öğrenme kuramında; öğrenmeyi oluşturan, bireyin mevcut bilgi birikimidir. Öğrenmenin temelinde, mevcut bilgi ile yeni öğrenilecek bilginin ilişkilendirilmesi söz konusudur. Bu düşünceye göre; öğrenci, yeni kazandığı bilgileri daha önceden sahip olduğu bilgiler ile karşılaştırarak yorumlar ve yapılandırarak anlamlı hale getirir. Bu sebeple öğrencilerin ön bilgileri ve varsa kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması anlamlı öğrenmede son derece önemli ve gereklidir (Yavuz ve Çelik, 2013).

Öğrenme psikologlarının yaklaşımına göre; bir insanın bir kavramı öğrenmesinde en önemli husus o kimsenin kavramlarla ilgili daha önceki bildikleri ön bilgileridir. Bu nedenle de ön bilgilerinde bulunan kavram yanlışlarının tespiti öğretim için gerekli görülmektedir. Örneğin; gündelik yaşamda bir kavramı, o konuyla ilgili başka bir kavramla ilişkilendirdiğimiz zaman öğrenmek istenilen kavram daha kalıcı olduğu bilinir (Kadayıfçı, Akkuş ve Atasoy 2000).

Öğrencinin zihninde yapılandırılan bazı kavramlar soyut olduğundan öğrenilmesi zordur. Bunun için de fen bilimleri derslerinde kavramları somutlaştırma yöntem ve tekniklerine başvurulur. Geleneksel öğretim, kavram öğrenimi noktasında ve kavram yanlışlarını gidermede çok etkili olmadığından, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermeyi amaçlayan yöntem, teknik veya modeller arayışı zamanla artmıştır (Gülçiçek, 2004; Sürücü, Özdemir ve Baştürk, 2013; Temizyürek, 2009).

Etkili bir öğrenme gerçekleşmesi için eğitim sürecinde öğrenci merkeze alınmalıdır. Öğrenci ilgi ve ihtiyaçları gözden geçirilerek sürecin daha verimli olacağı bilinmektedir. Öğrenciler eğitim hayatı boyunca hangi düzeyde olursa olsun, bazı fen bilimleri kavramlarını anlamakta güçlük çektikleri, yanlış ilişkilendirme sonucunda ise kavram yanlışlarının görüldüğü ve ezberci bir eğitim sonucu bu kavramların kalıcılığının sağlanamadığı bilinmektedir (Karaer 2007). Kişi ihtiyaç duyduğu bilgiyi öğrenir, bu bağlamda öğrenmeyi gündelik yaşamla ilişkilendirilerek gerçekleştirilmelidir (Ebenezer, 2001; Ebenezer ve Erickson, 1996; Fensham ve Fensham, 1987). Öğrenmede öncelikle gündelik yaşam da kullanılabilen bilgiler tercih edilmektedir (Çalık ve Ayaş 2004).

Öğrencilere kazandırılmak istenen kavramların anlamlı ve kalıcı olması için, öğrenmelerindeki çelişkilerin ve tutarsızlıkların açığa çıkarılıp giderilmesi gerekmektedir. Bu noktada en büyük görev öğretmenlere düşmektedir. Öğretmenlerin eğitim ve öğretimde en önemli görevlerinden biri de, öğrencilerin bilgilerinde oluşan kavram yanlışları varsa bunları tespit etmek ve gerekli kavramsal değişimi sağlamaktır (Akgün, Gönen ve Yılmaz 2005, Soylu ve İbis,1999).

Öğrencilerin sahip oldukları bu kavram yanlışları; daha çok kişisel deneyimler sonucunda oluşmuş, bilimsel gerçeklere ve düşüncelere aykırı, anlamlı öğrenmeyi engelleyici bilgiler olarak tanımlanabilmektedir. Kavram yanlışısı hata veya bilgi eksikliği içeren düşünce değil, tersine öğrencilerin doğru olduğuna inanarak savundukları kabulleridir.(Çıldır ve Şen, 2006; Özkan, Tekkaya ve Geban 2001). Öğrenmeyi bir zincir gibi düşünürsek anlamlı öğrenme önündeki en önemli engellerden biri de kavram yanlışları denilebilir.

Fen bilimlerine konu olan (fizik, kimya, biyoloji) alanlarında bilgi içerisinde bağlantılı genelden özele bir hiyerarşi tespit edilmekte öğrenme birbiriyle ilişkili olmalıdır, mevcut bilginin doğru öğrenilmesi ileri de öğrenilen bilginin temelini oluşturmaktadır(Karaer 2007; Taber, 2002).

Piaget ve Vygotsky öğrenme kuramları sonucunda; bireyin sosyal çevresi öğrenmesini etkileyen faktörler arasındadır. Öğrenmenin işbirlikli olması ve yakın gelişim alanıyla ilişkili olduğu, deneyimle yansıma gösterdiği zihinsel bir eylemle gerçekleşen sosyal etkinlik olduğu bilinmektedir.

Bilgi ilk alındığında yeterince tekrar edilmezse ve içselleştirilmezse kısa sürede unutulabilmekte, uygulamaya döküldüğünde ise kişi bilgiyle arasında bir bağ kurmakta bu deneyim kişinin zihninde yapılanarak yer oluşturmaktadır. Doğru yapılandırılmayan bilgi içinde kavram yanlışısı görülmesi olağandır(Koray, Akyaz ve Köksal 2007).

Kimya öğretiminde karşılaşılan kavram yanlışları düşünüldüğünde öğrenci, öğretmen adayları ve öğretmenlerde bulunan kavram yanlışları, kavram öğretimine ve anlamlı öğrenmenin ne derece gerekliliği konusunda katkı sağlamaktadır(Pınarbaşı, Canpolat ve Bayrakçeken vb. 2002).

Kimya öğretiminde bazı bilgiler öğrenme esnasında birey tarafından ilk alındığında ‘kulaktan kulağa oyunu’ misali gibi düşünülmelidir. Birey anladığı ölçüde aldığı bilgiyi yapılandırıp, ön bilgilerinin yeterliliği boyutunda özümseyecektir. Bilgi, alınma aşamasında sorgulanmadan direkt alındığında anladığı ölçüde zihinde yapılandırıp mevcut bilgiyi oluşturmaktadır (Çalık ve Ayaş 2004).

Kimya öğreniminde kavramların öğrenilmesinde bireyin bilgiye ulaştığı kanal oldukça önemlidir. Önceliğimiz bu bağlamda ‘Bilgiyi nereden ve nasıl alıyoruz?’ sorusu olmalıdır.

Bilgiyi kitaptan mı öğretmenden mi alarak öğreniyoruz? Kimya da mikroskopik bilgi eğer kitaptan öğreniliyorsa benzetmeler olsun görseller olsun kavram yanılgısına sebep olmayacak şekilde açık anlaşılır olup öğrenme amacına hizmet etmesi oldukça önemlidir. Öğretmenin konu alan bilgisi ve kullandığı yöntemler bilginin yapılandırılma aşamasında kaliteli bir öğrenme adına bilimsel doğrularla çelişmeyecek nitelikte olup detaylara takılıp kalmak yerine genel bir perspektif oluşturarak büyük resme katkı sağlamalıdır (Aşçı, Özkan ve Tekkaya, 2001; Chi,1992). İlgili konular arasında gereğinden fazla genellemeler yapmak yerine bağlantı kurarak kimya öğreniminde kullanılan kavramlar sonraki kullanımlar da geri çağırılma bakımından olumlu katkı yapacağı unutulmamalıdır(Şeşen Acar; 2019).

Kimya eğitiminde kavramsal bir yapı olduğu bu bağlam da öğrenimi yapılırken kavramlar üzerinden bir şablon oluşturulmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılan araştırmalar ışığında; Türkiye’de bulunan öğrencilerin üst düzey düşünme, problem çözme, grafik yorumlama, okuduğunu anlama, bilgiyi günlük yaşamda kullanma ve bilgiyi yordama gücü çok düşük seviyelerdedir (İnce ve Gözütok; 2018).

Bu noktada fen bilimlerinde (kimya, fizik, biyoloji) eğitiminde, kavram öğrenimi önemi artmaktadır, kimyanın öğretimi tek boyutlu olmadan iç içe bağlantılı bir anlamlı öğrenilme gerçekleştirilmelidir (İnce ve Gözütok; 2018, Şeşen, 2019).

1.2. Kimya Öğretiminin Kavramsal Boyutu

Yapılandırıcı bir öğrenme ortamında kavram öğrenilmesi için ön koşul öğrencinin ön bilgileri olup, kavram geliştirme sürecinin istenilen şekilde gerçekleşebilmesi için; kavram, genelleme, sınıflama ve bireyde bulunan kavram yanılgılarının düzenlenmesi gereklidir (Şeşen Acar, 2019).

Kavram kelimesinin alan yazında tanımlanması ise; Kavram; varlıklar, olaylar ve benzerlikleri gruplandırılarak verilen genel addır (Kaya, 2018). Vygotsky ve Luria (1994) ‘e göre kavramlar; günlük ve bilimsel kavramlar Tennyson ve Merrill’a göre (1977) kavramlar; ardışık ve bağlantılı kavramlarla ifade edilip, Bozkurt (2018) ‘e göre kavramlar;

soyut ve somut gönderimli olarak, Piaget (1964)'e göre kavramlar; kendiliğinden olan ve kendiliğinden olmayan şekilde ifade edilir.

Kavram öğrenme sürecinde uygulanan model ve stratejilerinde ise; tümevarım ve tümdengelim yaklaşımı göze çarpmaktadır. Kavram öğretiminde ne gereğinden fazla genelleme ne de gereğinden az bir genelleme yapılmalıdır. Kavramın ayırt edilme sürecinde varlıklar özelliklerine göre zihinde netleşmesi söz konusudur. Kavram tanımlanma aşamasında bilinmeyen kavramın tanımlanmasıyla kavram bir çerçeveye konulur. Kavram oluşturma ya da kavram kazanma yaşam boyu devam eden süreçtir (Şeşen Acar, 2019).

1.3. Anlamlı Öğrenmeye Engel Kavram Yanılgıları

Günümüz eğitim sisteminde fen okuryazarlığı üzerinde durulmaktadır. Yaşam da ihtiyaçlar sonucu gerekli görülen fen okuryazarlığı; yaşanan dünyaya ve sorunlarına çözüm üretmek için bilginin ve uygulamayla harmanlanarak elde edinilen bilginin kalıcılığı ve kullanılabilirliğini artırdığı bilinmektedir. Kimya eğitiminde ise öğrencinin aktif katılımı, ihtiyaçları ön görülerek yapılan öğretim uygulama ile sorgulanabilir, özümsebilir (Sağır, Tekin ve Karamustafaoğlu 2012).

Alınan bilginin kişiye ulaşma süreci ne kadar önemli ise kişideki yolculuğu da bir o kadar mühim bir hadisedir. Bilginin kalıcılığı, ihtiyaç duyulduğunda çağrılması öğrenmenin sağlıklı olması bakımından ciddi önem teşkil ettiği bilinmektedir (Sağır, Tekin ve Karamustafaoğlu, 2012). Tıpkı sınava hazırlanan bir öğrenci misali sınava girene kadar öğrendiğini sandığı aslında ezberlediği bilgiyi sınav esnasında untabilmektedir. Ya da eğitim süreci bittikten sonra hiçbir şey hatırlamaması gibidir (Akınoğlu ve Tandoğan; 2007).

Kimya alanında yapılan geleneksel eğitimde verilen genellemelerin, istisnaların öğrenen kişiyi ezbere mecbur bıraktığı, bu ezber kişide ‘şimdi ezberleyeyim sonra işime yaramaz’

mantığıyla örtüşüp fen bilimlerine karşı ilgi ve motivasyonu düşürdüğü bilinmektedir (Duit, 1992; Hoffmann, 1990).

Kimya öğretimini anlamlı gerçekleştirebilmek için kimyanın geleneksel metotlar da görülen keskin genellemelerle anlatımının ya da rehberliğinin yapılmasının mümkün olmadığı görülmektedir. Kimya alanının bilim dalı olduğu bilimsel bakış açısıyla anlaşılabilirliğinin arttığı sorgulanabilir, araştırılabilir olmasıyla zihinsel örgütleme gerektirdiği bilinmelidir. Bu durum kimya öğretiminde öğrenenin de öğretmenin de işini zorlaştırmaktadır. Etkili bir öğrenmede temel kavramların doğru öğrenilmesi önemlidir. Kimyada bireyin algılamakta güçlük çektiği soyut kavramlar öğrenilirken birey anladığı ölçüde alıp, kendine göre yorumladığında farklı anlamlar yükleyerek öğrenme gerçekleştirebilir (Driver ve Ericson, 1983).

Kimyanın öğrenme felsefesi bilinmelidir. Hangi öğretim metodolojisi ile öğrenilmesinin arttığını ve mevcut yöntem stratejilerinin etkin olup olmadığı araştırılmalıdır. Yöntem noktasında kısır bir düz anlatım yerine birey ve öğretmeni etkileşimini artıran stratejiler kullanılmalıdır (Demirbaş, Tanrıverdi, Altınışik ve Şahintürk 2011). Kimya eğitimi ele alınırken geleneksel öğretim metotları bu noktada istenen başarıdan uzaklaştığı yapılan çalışmalarda da vurgulanmıştır. Geleneksel metotlarla kişinin bilişsel yapısının hangi boyutta olduğu bilinmemektedir. Öğrenmenin durumu ya da mevcut eksiklerin neler olduğu konusunda bir ön görme mümkün değildir, zihnin kompleks yapısı ve bilginin düzenlenmesi aşamasında ‘her şeyi bilsin’ diye zihne aşırı yükleme yaparak öğrenmenin havuzuna su taşınılamadığı bilinmektedir. Değişen dünya düşünüldüğünde eski yöntemlere sarılarak yeni sonuçlar elde edemeyeceğimiz açıkça görülmektedir (Çıldır ve Şen 2006).

Kavram yanılgıları; bilimsel gerçeklikle uyuşmayan bilgilerin bireyin ön bilgileri ile yapılanarak oluşan doğru bilinen kabulleridir. Kavram yanılgıları alan yazında tanımlanması ise; Kimya öğreniminde bireylerin bilimsel gerçeklikle uyuşmayan kavramlarına alan yazın da ‘ön kavram’ (Novak, 1977; Dykstra, Boyle ve Monarch,1992), ‘alternatif çerçeveler’ (Driver ve Easley, 1978; Nortfield ve Gunstone,1983), ‘alternatif kavram’ (Gilbert ve Swift, 1985; Heller ve Finley,1992), ‘çocuk bilimi’ (Osborne, Bell ve

Gilbert, 1983), ‘kavram yanılgısı’ (Helm,1980; Lawson ve Thompson,1988; Treagust 1988; Griffiths ve Preston, 1992; Nakhleh,1992) olarak adlandırılmaktadır.

Alternatif değerlendirme metotlarında kullanılan kavram haritaları kavramların doğru yapılandırılması amaçlanarak kavramlar arasında bağlantılar kurarak, aralarında ilişkilendirilme yapılmak suretiyle kalıcılık esas alınarak örüntüsel bir zincir oluşmasına yardımcı olur. Oluşan görsel şemaların geliştirilebilir ve uygulama ağırlıkta olması bilgi ile kişi arasında bir kurgu oluşturarak analogik çağrışım yapmaktadır(Kaya 2003).

Yaratıcı ve özgür düşüncenin hakim kılındığı alternatif değerlendirme metotlarından biri olan kavram haritası çalışmalarında kavramsal değişimleri sağlamak daha kolay ve öğretici olmaktadır (Akkuş ve Tüzün 2014). Öğretimin etkili olmasını sağlayan en önemli unsurlardan biride kişinin yaparak yaşayarak uygulama yapmasıdır. Öğrenmenin birey merkezli olduğu, aktif katılım sağlayan bireyin öğrendiği bilinir. Bu hususlar önemsenererek kavram haritalarında uygulama esaslı yapılan etkinlik ve yer yer verilen dönüt öğrenme konusunda yol gösterici olduğu görülmektedir. Geleneksel öğretimde ise ezbere dayalı içselleştirilmemiş bilgi görülür, kişinin uygulama esaslı eğitim sürecinde, sürecin verimli olup olmaması sürecin verimi noktasında önemli bir atlama taşıdır, öğrenme aşamasında olan kişiye olumlu, motive edici ve eksiklerini vurgulayıcı olması gereklidir.

1.4. Kimya Eğitiminde Kavram Yanılgıları

Son zamanlarda kimya eğitimi alanında yapılan çalışmalar, kimyanın birçok konusunda öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Bu konulardan biri de çözeltiler konusudur (Ayaş ve Coştu; 2001, Uzuntiryaki ve Geban; 1998).

Öğrencilerin derslerde başarısız olmalarındaki nedenlerden biri; öğrenim süreci içerisinde temel kavramları tam olarak öğrenememeleri ve buna bağlı olarak ileride öğrenilen daha üst düzey bilgileri de anlamamalarıdır. Bununla beraber zihinlerde kavram yanılgılarının olduğu ve bu nedenle kavramlar arasında bağlantı eksikliği görülmektedir. Bu sebepten

dolayı kavram yanlışları öğrenciler, öğretmen adayları ve öğretmenlerde de görülebilmektedir (Koray, Akyaz ve Köksal; 2007 Çalık, Ayaş; 2005).

Kimya eğitiminde görülen kavram yanlışları eğitim süreciyle yakından ilgilidir. Eğitim sürecinin bireyin bilgiyi yapılandırmasındaki katkısı son derece önemlidir. Süreç esnasında ön bilgilerin yetersizliği ya da ön bilgilerde bulunan kavram yanlışları, yeni öğrenilen bilgi ile ön bilgiler arasında uyumsuzluk yarattığı görülmektedir. Öğrenme süreci esnasında fark edilebilen bu uyumsuzlukların giderilmesinden önce saptanması anlamlı öğrenme adına gerekli bir adım olduğu bilinmektedir. Bunlar bütünsel bir çerçeveye yerleştirildiğinde bireyin zihni boş bir levha gibi düşünülemez. Bireyin öğrenmesinden birinci derece sorumlu olduğu düşünülen öğretmenlerin görevi ise; bireyin boş sanılan zihnini doldurmak değil, öğrenmeye rehberlik etmektir. Öğretmen ve öğretmen adaylarına bu noktadaki bakış açısının değiştirilmesi önemli olup, öğretmen ve öğretmen adaylarının da gelişimine özen göstermesi son derece mühimdir (Boujaoude, 1992).

Yapılan çalışmalarda kimya yaşamla ilişkilendirildiği takdirde öğrenmenin anlamlı ve kalıcı olduğu bilinmektedir. Gündelik yaşamda olan olaylarda yeri geldikçe verilen örneklerin etkili olduğu vurgulanmaktadır. Örneğin; ‘Çayın içerisinde şekerin erimesi’ kavram yanlışsı düşünüldüğünde yıllarca buradaki olayın erime değil ‘çözünme’ olduğu ifade edilmesine rağmen bu yanlışın devam etmesi düşündürücüdür. Ya da ‘tuzun suda erimesi’ kavram yanlışsının çözünme olduğu yeri geldikçe vurgulanmaktadır. Ve bu iki olayda da çözünme görüldüğü doğrudur ama çözünme türünün birbirinden farklı olması bunları aynı türden bir olgu gibi verilmesinin ve bireyin zihninde bütünsel bir kanıksamaya yol açacağı unutulmamalıdır. Zihinlerde oluşacak yanlış genellemelerden kaçınılması gerekmektedir (Karaer 2007).

Belki de bu nedenle kimyada zuhur eden olayları anlayabilmek için kimyanın bilimi metodolojisine hakim olmalıyız (Şendur, Polat ve Kazancı; 2017).

Kavram yanlışları bireyin zihinsel şemasında oluşturduğu doğru sandığı kabulleridir. Bu mevcut kavram yanlışları bilginin yolundaki çakıl taşlarıdır. Bilgi yolculuğu esnasında

mutlaka bu çakıl taşlarına takılacaktır. Önemli olan bu taşları zamanında fark edebilmektir (Koray, Akyaz ve Köksal 2007).

Mayer (2002) ‘e göre kavram yanlışları özellikle öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği konularda kendilerine özgü yorumladıklarıdır. Bireyin zihninde oluşturduğu bu şema, doğrusu gelene kadar ya da aksi iddia edilene kadar mevcut yerini korumaktadır. Yeni bilginin öğrenilmesi noktasında ön bilgilerdeki kavram yanlışları engelleyici olduğundan kavram yanlışları düzeltilmeden yeni öğrenme gerçekleşemez. Bu neticede birey yeni öğrenilen bilgiye karşı direnç oluşturabilmektedir. Ya da kendine göre anlamlandırma oluşturur, bu sebeple öncelikle kavram yanlışları giderilmeli ve yeni bilginin bireyin zihninde düzenlenmesine katkı sağlanmalıdır. Eğer yeni bilgi geldiğinde önceki öğrenmelerle çelişmez ise ve deneyimlerle örtüşürse öğrenme bireyin zihninde anlamlı bir yer alması sağlanabilir (Hewson ve Hewson, 1983; Bodner,1986; Jonassen,1991). Bu nedenle yapılandırıcı eğitim ortamlarında ön bilgilerde olan kavram yanlışlarının saptanması son derece önemlidir.

Kimya eğitiminde yapılan çalışmada; kimyasal denge konusunda geleneksel öğretim ile kavram yanlışlarının devam ettiği görülmüştür (Bilgin, İ. ve Geban, Ö. 2001). Başka bir çalışmada ise; ‘asit ve baz’ konusunda gözlenen kavram yanlışlarının hem öğretmen adaylarında hem öğrenciler de tespit edilmiştir (Demircioğlu, G., Özmen, H. ve Ayas, A. 2001).

Bu noktada kavram yanlışları kişi ya da yaş grubu farkı gözetmeksizin her yaşta görülebildiği görülmüştür (Hewson, P. W. ve Hewson, M. G. A., 1984).

Kimya konularındaki kavramlar zihinsel düşünmeyi gerekli kıldığından kimya öğretiminde bu ayrıntı unutulmamalıdır (Zoller 1990). Araştırmalar sonucunda; fen bilimlerinde gözlenen kavram yanlışları yalnızca öğrencilerde değil, yetişkinlerde öğretmenler de görülebildiği tespit edilmiştir (Novak ve Canas,2008).

Alan yazın da tespit edilen kavram yanlışlarına örnekler verecek olursak;

- Bütün karışımlar çözeltidir
- Bütün çözeltiler elektriği iletir.
- Tüm çözeltiler sıvıdır.
- Çözünen madde katı olmalıdır.
- Şeker suda erir.
- Çözünme ve erime aynı şeylerdir.
- Karışımlar heterojendir.
- Karıştırma çözünürlüğü artırır.
- Çözünme atomların ayrışmasıdır.
- Kireçli su homojendir.

Bu kavram yanlışları araştırmalarda gözlenen kavram yanlışlarından birkaçı olarak alan yazında yerini almaktadır (Lee ve ark,1993), (Valanides,2000), (Kabapınar, 2001), (Tezcan & Bilgin,2004), (Uzuntiryaki ve Geban, 2005), (Ebenezer ve Erickson, 1996), (Karaer,2007), (Kuşakçiekim,2007),(Akgün ve Aydın,2009), (Arıkıl ve Kalın,2010), (Şeşen Acar, B; 2019).

1.5. Kavram Yanlışlarının Kavram Haritaları ile Tespiti

Fen bilimlerinde kavram yanlışlarının giderilmesi için birçok teknik ve strateji geliştirilmektedir. Bu teknikler; görüşme, açık uçlu testler, çoktan seçmeli testler, teşhis testleri, kavram haritası, çizim ve kavram karikatürü gibi teknikler sıkça kullanılmaktadır (Şeşen Acar, 2019).

Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları ancak onların bilişsel yapılarının incelenmesiyle ortaya çıkarılabilir. Bilişsel yapıyı incelemek ve ortaya çıkarmak için

eğitim araştırmalarında yaygın olarak kullanılan araçlardan birisi de kavram haritalarıdır (Çıldır, Şen; 2006; Edwards ve Fraser, 1983).

Kavram haritaları; fen bilimleri dersinin daha anlamlı öğrenilmesi noktasında yapılan proje araştırması sonrasında Novak ve Gowin(1984) tarafından ortaya çıkmıştır (Martın ve arkadaşları 1994). Öğrenme malzemesi olarak basit olarak düşünülse bile son derece güçlü bir strateji olarak Ausubel'in anlamlı öğrenme kuramı merkezinde ifade edilerek geliştirilir (Altunay,2006).

Öğrenmenin bilişsel stratejileri olarak kullanılan elemanlarını organize etmesi bakımından bütünlük sağlaması ve hatırlama noktasında kalıcı bir öğretimi olduğu bilinir (Anderson-Inman ve Ditson'a; 1999). Öğrencilere yapılacak herhangi bir eğitimde ön bilgilerinin hangi durumda olduğunu ya da öğrenme sonucunda eğitimin etkinliğini görmek açısından detaylı bilgi verip, hangi noktada eksikleri olduğu görülerek ölçülebilir (Altunay 2006).

Fen bilimlerinde kavram haritaları geçerli güvenilir bir değerlendirme aracı olarak da kullanılabilir (Atasoy 2002).

Kavram haritaları ilk kullanımı 70'li yılların başında Novak ve arkadaşları tarafından bilişsel yapıyı görsel olarak gösterebilmek amacıyla kullanılmıştır (Çıldır ve Şen; 2006 Novak ve Gowin, 1984). Novak kavram haritalarını; tek bir kavramın aynı kategorideki diğer kavramlarla ilişkisini belirten somut grafikler olarak tanımlamaktadır (Çıldır ve Şen; 2006, Kaptan;1999). Kavram haritaları, bir öğretim stratejisi olarak, öğretimin her aşamasında alternatif öğretim yöntemi olarak uygulanabilir niteliktedir (Bolte, 1999; Çıldır ve Şen; 2006).

Kavram haritaları öğrenme ve öğretme stratejisi olarak kullanılmasının yanı sıra, kavramlar arasındaki ilişkileri ölçebilen bir değerlendirme aracı yada ölçme aracı olarak kullanılabilir (Çıldır ve Şen; 2006 Novak, Gowin ve Johansen; 1983; Fry ve Novak; 1990). Bunun yanı sıra bilişsel yapıları görsel olarak somut bir şekilde ortaya çıkarılabildiği için öğrenme zorluklarının ve kavram yanlışlarının tespit edilmesinde de kullanılabilen uygun bir yöntemdir (Çıldır ve Şen; 2006). Goldsmith ve Johnson,

öğrenmenin değerlendirilmesi yapılırken, genellikle geleneksel yöntemlerde tek boyutlu değerlendirme tekniklerinin kullanıldığını ileri sürmüştür. Bu durum sonucunda öğrencinin sınıftaki durumunun, sadece geleneksel yöntem de test sorularına verilen yanıtlardan oluştuğunu belirtmiştir (Çıldır ve Şen; 2006; Markham, Mintzes ve Jones, 1994). Böyle bir değerlendirme yöntemi ile öğrencinin ne öğrendiği çoğu kez tespit edilemeyebilir (Çıldır ve Şen; 2006; Novak; 1983). Bu nedenle, alternatif değerlendirme yöntemi olan kavram haritaları, geleneksel yöntemdeki değerlendirme araçlarına göre; öğretmenlerin rahat kullanabilmeleri açısından önemli olup öğrenme öncesi ve sonrası öğrencilerin de aktif olarak katıldığı değerlendirme ortamı yaratır (Çıldır ve Şen; 2006; Kaya; 2003).

Kavram haritaları kolay öğrenilebilen yapısıyla, öğrenciyi merkeze alan, öğrenmeyi gözle görülen biçimde artırıp uygulanması esnasında öğretmen ve öğrenci arasında etkileşimi etkin kılar. Böylelikle bilgilerini bir bütün halinde organize ederek sentezlemeye yönelik alternatif oluşturur (Altunay 2006).

Kavram haritaları için önemsenilmesi gerekli bazı ayrıntılar bulunmaktadır. Bu yöntemin etkinliği ya da verimli olması noktasında bu ayrıntılara değinilmesi gereklidir. Öncelikle kavram haritaları uygulayabilmek için bu konuda yeterli donanımına sahip olunması gereklidir. Uygulama yapacak, konu uzmanı kendi öğrenmesinden sorumlu olması gerektiğini kendi zihinsel şemasıyla, uygulama yaptığı bireylerin kavram haritalarında tamamen uyumun beklenmesinin yersiz bir beklenti olduğunu unutmamalıdır. Bireyin özgün bir kavram haritası çıkarması noktasında yönlendirme derecesi olup olmadığı dikkate alınarak bir yaklaşım ortaya konulması gerekmektedir. Bu evrede kavram haritaları tek tek kavramları irdeleme noktasında analogi ve imaj oluşturmaz denilse de kavram haritalarının diğer yöntemlerde olduğu gibi öğrenmenin uçsuz bucaksız yolculuğunda her derde merhem olma gibi bir derdi bulunmamaktadır. Eğitimde her zaman kullanılmalı ya da her konuya uygulanmalı yaklaşımı doğru bir tespit değildir. Alternatif değerlendirme metotları dikkate alındığında kullanılabilecek birçok farklı yöntem bulunmaktadır. Bu noktada çalışmalarındaki asıl yaklaşımımız kavram haritaları kullanıldığı amaca hizmet edip etmeme durumu olmalıdır (Altunay 2006; Atasoy 2002).

Örneğin; öğrencilerin bilişsel yapısındaki öğrenme sürecinin gelişimi incelemek ya da bireysel farklılıklara dönük bir araştırmada, nicel analiz yöntemlerinin kullanımı daha uygun olmaktadır. Öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmaya yönelik ve anlama zorluklarını irdelemeye dönük kullanılmak isteniyorsa nitel analiz yöntemini kullanmak daha doğru bir yol olacaktır (Şen ve Özgün Koca, 2003).

Nakhleh (1992 1994) göre kavram haritaları; anlamlı öğrenmeye fayda sağlayan ve öğrencinin aktif katılımını sağlayarak bireysel farklılıkları gözler önüne sererek bireyin öğrenme sorumluluğuyla konuya karşı olan ilgi ve motivasyonunu artırmaya yardımcı olur.

Kavram haritaları 2 ya da 3 kişilik gruplarla hazırlanması ile uygulama sırasında korku endişe duymaları azaldığı saptanmıştır (Jegede vd., 1990).

Novak ve Canas (2006) göre ve Moon vd. (2011) yaptığı çalışmalar sonucunda kavram haritalarında olması gerekli özellikleri belirtmişlerdir. Kavram haritasındaki ilişkilerin anlaşılır olması, okların mutlaka belirtilmiş olması ve çapraz ilişkilerin kurgulanması noktasında estetik bir görüntü hedefleyerek yeterli uzunlukta anlamlı bağlantılar olmazsa olmazları arasında görülebilmektedir.

Novak türünde hazırlanan kavram haritalarının Türkçe'ye uyumlu olmaması gerekçesiyle ilişkiler indisler yardımıyla daha anlamlı kurallı özne yüklem uyumu dikkat edilerek indisleme yöntemi bulunmuştur (Turan Oluk; 2016). Bahar (2001)' göre; Kavram haritasının Türkçe dil bilgisi kurallarına uygun olmadığı kanısı olsa da; eğer kavram haritası öğrenimine gereken önem verilip uygulamalar ile yapılan etkinliklerle, öğrenci ya da uygulama yapılacak bireyler adına anlamlı çalışmalar ortaya çıkacağı bu çalışma da vurgulanmıştır.

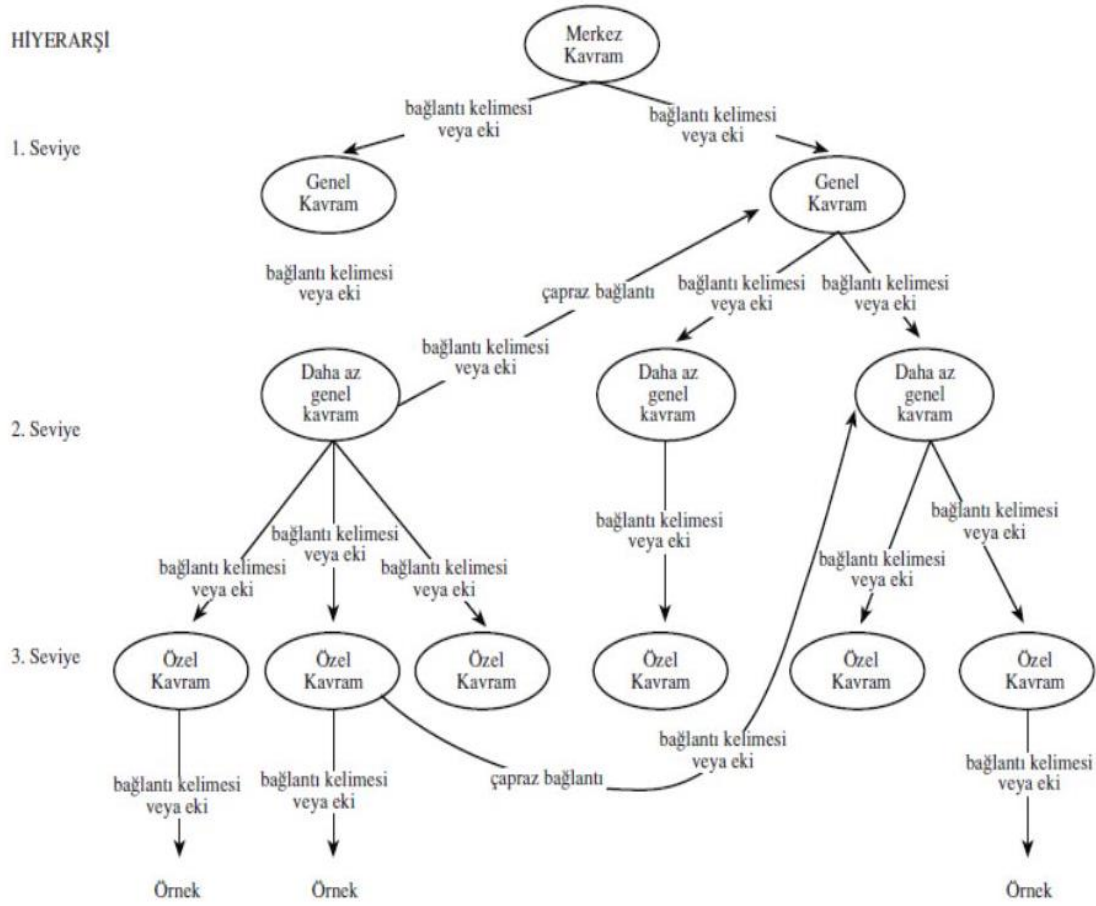
Kavram haritalarının nitel değerlendirilmesi ise; bir kavram haritasındaki yapının ve kavram haritasının içeriğinin bütünsel olarak değerlendirilmesidir. (Mcclure ve ark,1999) Bu bağlamda kavramlar arasındaki ilişkilerin öğrenciler tarafında anlaşılıp anlaşılmadığı noktasında birleşmektedir (Mcclure ve ark,1999; Şeşen Acar;2019).

1.6. Kavram Haritalarının Oluşturulması

Kavram Haritaları;

- Hiyerarşik olarak düzenlenen daireler veya kutulardan oluşabilir.
- Kavramlar arasındaki ilişki oklarının y n  doğru belirlenmelidir.
- En genel kavram, haritanın en üst kısmında ya da kapsayıcı olması amacıyla ortada da bulunabilir.
- İki ya da daha fazla kavram; önerme, kelime ya da cümlelerle bağlantı kurulabilir.
- Haritanın değişik bölümleri arasında çapraz bağlantılar görülebilir.
- Bu bağlantılar haritayı yapan kişinin kavramları nasıl sentezlediğini ve b t nleştirdiğini ile ilgili bilgi verir (Altunay; 2006; Kaptan; 1998).

şekil I'de görüldüğü üzere örnek bir kavram haritası verilmiştir. Verilen kavram haritasın da merkez kavramın, genel kavramların, daha az genel ve özel kavram olarak seviyelere ayrılarak bir hiyerarşi oluşturulmaya çalışılmıştır.



Şekil 1. Kavram haritası örneği. Kaya, O.N. (2003). Eğitimde alternatif bir değerlendirme yolu: Kavram haritaları (An alternative way of assessment in education: concept maps). *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 265-271.

1.7. Kavram Haritası Çeşitleri

Kavram haritaları genel olarak iki gruba ayrılabilir. Bu kavram haritaları ise; sıfırdan kavram haritası ve ilişki boşluklu kavram haritalarıdır (Ruiz-Primo & Shavelson, 1996).

1.7.1. Novak Yöntemine Göre Kavram Haritası

Kavram haritaları Novak tarafından geliştirilen bir yöntem olup, diğer yöntemler sonradan Novak yöntemini referans alınarak değiştirilerek geliştirilmiştir.

Novak yöntemi sıfırdan kavram haritası oluşturma yöntemi olup, kavramlar arasında ilişkilerin yazılması ile oluşturulur (Ruiz-Primo & Shavelson, 1996).

1.7.2. Numaralandırma Yöntemine Göre Kavram Haritası

Novak yöntemine uygun kavram haritaları Türkçe'ye uyumlu olup ya da olmaması üzerinden sürekli eleştiri almaktadır. Bu nedenle Novak yöntemine uygun kavram haritası Türkçe'ye uyumlu olması adına numaralandırma yöntemi geliştirilmiştir

(Sağlam; 2009). İlişki ifadeleri arasına numaralandırma yapılarak düzenli düz cümleler oluşturulması amaçlanmıştır.

1.7.3. İndisleme Yöntemine Göre Kavram Haritası

Novak tipi kavram haritasına yeni bir bakış açısı getiren indisleme metodu kavramlar arasında indisleme yapılarak özne yüklem ilişkileri açısından anlamlı kurallı bir cümle oluşturmaya yardımcı olmaktadır. Önerme cümlelerinde 1.kavram 1. Indis, 2. Kavram 2.indis şeklinde yazılıp kurallı cümleler oluşturulması sağlanmıştır (Turan oluk ;2016).

1.7.4. Boşluk Doldurma Tipi Kavram Haritası

Uzman tarafından hazırlanan kavram haritalarının ilişki ifadeleri ya da kavramlar çıkarılarak elde edilir (Schau vd., 1997).

1.7.5. Kavram Boşluk Doldurma Tipi Kavram Haritası

Kavram boşluk doldurma kavram haritası; taslak olarak verilen kavram haritasından kavramlar kısmı boş bırakılarak oluşturulur (Ruiz-Primo vd., 2001a).

1.7.6. İlişki Boşluk Doldurma Tipi Kavram Haritası

Uzman tarafından hazırlanan kavram haritasındaki ilişki ifadeleri çıkarılarak elde edilir (Schau vd., 2001).

BÖLÜM II

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu çalışmada çözelti ve çözünürlük konularındaki kavram yanlışlarının tespiti için kavram haritaları kullanılacaktır. Fen bilimleri alan yazın da; çözelti, çözünürlük, kavram haritaları, kavram yanlışları anahtar kelimeleri kullanılarak ulusal ve uluslararası yapılan çalışmalar, kronolojik sıra dikkate alınarak aşağıda özet halinde verilmiştir.

Kavram haritalarıyla ilgili yapılan çalışmalar aşağıda verilmiştir.

Regis vd., (1996) öğrencilerin bilişsel yapılarındaki farklılıkları belirlemek amacı ile; Lise grubundaki öğrencilere "yükseltgenme-indirgenme" konusu anlatılmaya başlanmadan önce, konu ile ilgili kavramların listesini öğrencilerine vermiştir. Kavram haritaları oluşturmalarını istemişlerdir. Konu bitiminde öğrencilerden aynı kavram listesi ile tekrar kavram haritaları oluşturmalarını istemişlerdir. Öğrenciler tarafından çizilen iki harita karşılaştırıldığında öğrencilerin %75' inden fazlasının kavram haritalarında sonradan değişiklik yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin sonradan hazırladıkları kavram haritalarındaki kavramlar arasındaki ilişkilerin arttığı görülmüştür.

2003 yılında Kaya ve Ebenezer tarafından yapılan bu çalışmada, Fen bilimleri alan yazını incelendiğinde, kavram haritalarının öncelikli olarak öğrencilerin kavramsal algılama düzeylerini geliştirmede ve başarılarını artırmada kullanılan bir eğitimsel yöntem olduğu açıkça görülmüştür (Esiobu ve Soyibo 1995; Kaya, 2003; Okebukola, 1990). Bununla beraber, kavram haritaları öğrencilerin özellikle kavramsal anlamalarını değerlendirmek

amacıyla da kullanılabilir (Kaya ve Ebenezer, 2003; Novak, 2001; Regis Albertazzi ve Roletto, 1996).

2006 yılında Çıldır ve Şen'in yaptığı çalışmada, lise öğrencilerinin "Elektrik Akımı" konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarını kavram haritaları yardımıyla tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Çalışma, 2003-2004 öğretim yılı bahar döneminde Ankara'nın 8 farklı ortaöğretim okulunda öğrenim gören 244 (119 kız-125 erkek) lise 2. sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın pilot çalışması, 30 kişilik bir sınıfta yapılmıştır. Araştırmada ilk olarak öğrencileri kavram haritaları hakkında bilgilendirmek amacıyla bir ders saati kavram haritalarıyla ilgili bir etkinlik uygulanmıştır. Daha sonra "Elektrik Akımı" konusu ile ilgili olarak 26 kavram verilerek öğrencilerden kavram haritalarını oluşturmaları istenmiştir. Öğrencilerin kavram yanlışları, yapmış oldukları kavram haritalarının betimsel istatistik yöntemleri ile incelenmesiyle tespit edilmiştir. Ayrıca, araştırma sonuçlarını desteklemek amacıyla her sınıfın %20'si ile yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmeleri yapılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin "Elektrik Akımı" konusunda; akım, direnç, potansiyel fark, elektrik, üreteç/emk kaynağı ve elektrik enerjisi kavramları ile ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir (Çıldır ve Şen; 2006).

2011 yılında Tezcan, Karakuzu ve Ekmekci tarafından yapılan çalışma da lise 1 sınıf öğrencilerine Madde ve Özellikleri konusunun kavranması amacı ile kavram haritaları tekniği kullanıldı. Lise 1 sınıf öğrencilerinin başarılarına katkısı araştırılmıştır. Çalışma da Anadolu Teknik lisesinde rastgele iki örneklem seçilmiştir. Örneklemlerden biri deney grubu diğeri ise kontrol grubu olarak ayrılmıştır. Örneklem Bilimsel işlem beceri testi, Mantıksal düşünme yetenek testi ve madde ve özellikleri ön bilgi testi uygulandı. "Madde ve özellikleri kavram testi" hazırlanarak ön bilgileri "ilk test" uygulama sonrası ise öğrenci başarısını ölçmek adına "son test" uygulandı. Çalışma sonucunda elde edilen veriler t testi ve ancova analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Anlamlılık düzeyi 0.05 alınmıştır. Çalışma sonucunda kavram haritaları tekniği öğrencinin başarısını artırdığı bulunmuştur (Tezcan, Karakuzu ve Ekmekci; 2011).

2016 yılında Turan Oluk, Kan ve Ekmekci tarafından yapılan bu çalışma, önemi gittikçe artan kavram haritası yöntemine yönelik öğretmen adaylarının tutumlarını belirlemek ve kullanılabilecek bir tutum ölçeği geliştirmek amacı ile yapılmıştır. Ölçek geliştirme çalışmasının ön uygulamaları 125 üniversite öğrencisiyle yürütülmüştür. Alan yazın ve öğrenci görüşleri doğrultusunda kavram haritasına yönelik tutumu ölçmek üzere 39 adet denemelik 5’li likert tipi madde yazılmıştır. Faktör analizi sonucunda ölçeğin, öz değerleri 1’den yüksek 2 faktörden meydana geldiği belirlenmiştir. Sırasıyla faktörlerin öz değerleri; 6.921 ve 5.775; açıkladıkları varyanslar, %30.10 ve %25.11’dir. Açımlayıcı faktör analizi ile elde edilen yapıya kanıt sağlamak amacıyla doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda $\chi^2=308.51$, $df=228$, $p=.000$; RMSEA, 0.056; $\chi^2/df=1.35$; NFI=0.94; NNFI=0.98; CFI=0.98; GFI=0.81; AGFI=0.77 olarak bulunmuştur. Ölçeğin güvenirliğine ilişkin bilgi toplamak amacıyla faktörlere ve ölçeğe ilişkin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı hesaplanmış ve sırasıyla 0.932, 0.893 olarak bulunmuştur. Ölçeğin tamamına ait alfa değeri ise 0.939 olarak hesaplanmıştır (Turan Oluk, Kan ve Ekmekci, 2016).

2019 yılında Turan- Oluk ve Ekmekci’nin yaptığı çalışma da; Farklı kavram haritası oluşturma yöntemlerinin karşılaştırılması ile kimya öğretmen adaylarının görüşleri üzerinde durulmuştur. Kavram haritaları değerlendirilme aracı olarak kullanılabilmesi sağlamak için hangi kavram haritası oluşturma yönteminin geçerli ve güvenilir bir şekilde öğrenci başarısına katkısı olduğu araştırılmalıdır. Çalışmanın amacı; Novak tipi, Numaralandırma tipi, Kavram boşluk doldurma ve İlişki boşluk doldurma olmak üzere 4 farklı kavram haritası oluşturma yönteminin bir değerlendirme aracı olarak nitel veriler ışığında kıyaslanmaktadır. Çalışma da kimya öğretmen adaylarının farklı yöntemlerle kavram haritası oluşturmaları ve oluşturdıkları kavram haritalarını puanlamaları sağlanarak bu esnadaki görüşleri alınmıştır. Çalışma da kimya öğretmen adaylarının görüşleri nitel çalışma olan durum çalışmasıyla incelenmiştir. Öğretmen adaylarının görüşleri; Günlük 1, Günlük 2, “Kavram haritası yazılı görüş soruları” formu ve “ Nitel yazılı görüş soruları” formu ve öğretmen adaylarıyla yapılan yarı yapılandırılmış görüşme

sonuçlarından veriler elde edilmiştir. Çalışma da yapılan veri çeşitlemesi geçerliliğe katkı sağlamıştır. Çalışmanın bulgularına göre; Novak ve Numaralandırma yöntemi hazırlanması ve puanlanması zaman alıcı kavram haritaları olduğu bulunmuştur. Ama her iki yönteminde öğrenci bilgisini yansıtmada iyi bir ölçüm aracı olduğu için eğer zaman sorunu yoksa değerlendirenin uzmanlığı yeterli düzeyde ise değerlendirme aşamasında boşluk doldurma yöntemi daha etkin kullanılabileceği bulunmuştur. Kavram ve ilişki boşluklu kavram haritası yöntemi ise; oluşturma daha kısa sürdüğü nedeniyle puanlaması kolay ve nesnel olduğu için değerlendirme için uygun olduğu bulunmuştur. Kavram boşluklu kavram haritasında ise şans başarısının yüksek olduğu bulunmuştur (Turan-Oluk ve Ekmekci; 2019).

Kavram yanlışlarının bulunduğu çalışmalar aşağıda verilmiştir.

2005 yılında Akgün, Gönen ve Yılmaz tarafından yapılan çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının karışımların yapısı ve iletkenliği konusundaki kavram yanlışlarını ortaya çıkarılmayı amaçlamıştır. Çalışma, 2004-2005 öğretim yılında Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programına devam eden 31 üçüncü sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak; 5 açık uçlu sorudan oluşan bir çalışma yaprağı ile yarı-yapılandırılmış grup görüşmelerinden yararlanılmıştır. Çalışmanın verileri nitel araştırma teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin değerlendirilmesi sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının; bileşiklerin sulu bir ortamda iyonlarına ayrışması, suyun ayrışma sürecindeki rolü, karışım ve elektrolitler konusunda kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir (Akgün, Gönen ve Yılmaz; 2005).

2007 yılında Koray, Akyaz ve Köksal tarafından yapılan çalışmada, 9. 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin “çözünürlük” konusuna ilişkin kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, Kdz. Ereğli ilçesinde kimya dersi öğretim programını uygulayan liselerde öğrenim gören toplam 300 öğrenci oluşturmuştur. Elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve “çözünürlük ” ile ilgili kavram yanlışları sınıf düzeyleri göz önünde bulundurularak tespit edilmiş ve çapraz tablo analizi ile ortaya konmuştur. Öğrencilerin özellikle çözücü, çözünenin cinsi ve çözünme olayına

etki eden faktörler gibi konularda kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir (Koray, Akyaz ve Köksal; 2007).

2010 yılında Kalın ve Arıkıl tarafından yapılan bu çalışma; çözeltiler konusunda üniversite öğrencilerinin sahip olduğu kavram yanlışlarının tespit edilmesinde ve öğrencilerin çözünme olayını tanecik boyutunda nasıl tanımlandığını belirlenmesi amacı ile yapılmıştır. Bu amaçla 2006–2007 öğretim yılında Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesinin; Fen Bilgisi Öğretmenliğinde, İlköğretim Matematik Öğretmenliğinde, Kimya Öğretmenliğinde, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliğinde ve Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümünde okumakta olan toplam 416 öğrenciye çözeltiler konusu işlendikten sonra “çözeltilerin yoğunluğu, çözeltilerde tanecikli yapı ve çözünme olayında hacim değişimi” ile ilgili 3 açık uçlu sorudan oluşan bir anket uygulanmıştır. Öğrencilerin yanıtları genel olarak 5 kategoride (doğru, kısmi kavram yanlışlığı, kavram yanlışlığı, cevapsız, ilişkilendirememe) toplanmıştır. Her kategori için frekans hesaplaması yapılmış ve kavram yanlışlığı bulunan cevaplar da kendi aralarında alt-kategorilere ayrılmıştır. Ayrıca, ankete katılan 416 öğrencinin 43’ü ile ikili görüşmeler yapılmıştır. Yapılan çalışmada öğrencilerin çözeltiler konusunda pek çok kavram yanlışlığına sahip olduğu tespit edilmiş ve tespit edilen bu kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik önerilerde bulunulmuştur (Kalın ve Arıkıl; 2010).

Al-Balushi, Ambusaidi, Al-Shuaili ve Taylor (2012)’nin Umman Sultanlığı’nda yapılan bu çalışma, ortaöğretim 12. Sınıf öğrencilerinden oluşan 786 öğrenciyle yapılmıştır. Öğrencilerin mevcut kavramsal yanlışları üzerinde durulmuştur. Çalışma örnekleminde bulunan öğrencilere iki katmanlı test uygulanmıştır. Görsel öğeleri içeren 12 ile 25 maddeden oluşan Test (CMDT) ve 8 madde alt mikroskobik alanlar kullanılmıştır. Ayrıca, 9 madde görsel diyagramların çalışma örneklemi için gerekli soruları cevaplanmıştır. Sonuçlarda daha önceki çalışmalar da olduğu gibi, daha yüksek yüzdelilerle tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda saptanan yanlış kavramlar not edilmiştir. İlişkilendirilen yanlış kavramlar daha çok; yanma, kimyasal denge ve elektrokimya konularında tespit edilmiştir. 12. sınıf öğrencilerinin görsel test maddelerinde güçlük çektiğini görülmüştür.

Kimya eğitiminde önemli görülen mikroskopik seviyedeki bilginin öğrenciye anlatılmasında kitapların, dergilerin ve ders işleme şekli bakımından dikkat edilmesi noktasında uyarı niteliği taşımaktadır.

2013’ de Çam ve Geban tarafından yapılan bu çalışma, 11. sınıf lise öğrencilerinin çözünürlük dengesi ile ilgili kavramları anlamalarına örnek olay temelli öğrenme yöntemi ile geleneksel yöntemin etkisini karşılaştırmak amacı ile yapılmıştır. Bu çalışmanın örneklemini aynı kimya öğretmenin derse girdiği iki ayrı 11.sınıftaki toplam 63 öğrenci oluşturmuş. Sınıflar kontrol ve deney grubu olarak rastgele seçilmiştir. Deney grubu öğrencileri; belirli durumların, genellikle günlük hayat örnek olaylarının tartışıldığı örnek olay temelli öğrenme yöntemi ile öğrenim görmüştür. Buna karşılık, kontrol grubu öğrencileri geleneksel yöntemle öğrenim görmüştür. Sonuçlar örnek olay temelli öğrenme yönteminin geleneksel yöntemle göre çözünürlük dengesinin anlaşılmasında daha etkili olduğunu göstermiştir. Elde edilen sonuçlar öğrencilerin çözünürlük dengesiyle ilgili kavram yanlışlarının olduğunu açığa çıkarmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, örnek olay temelli öğrenme, kavram yanlışlarının giderilmesinde ve öğrencilerin anlamalarını pekiştirmek açısından geleneksel yöntemle göre daha etkin olduğu bulunmuştur (Çam ve Geban 2013).

2013 yılında Şen ve Yılmaz tarafından yapılan bu çalışma, öğrencilerin kimyasal bağ kavramını nasıl algıladıklarını ve tanımladıklarını ortaya çıkarmak ve bu konuda sahip oldukları kavram yanlışlarını fenomenografik araştırma yöntemi ile tanımlamak ve açıklamak amacı ile yapılmıştır. Çalışmaya üniversitede okuyan ve Anorganik Kimya dersi alan 17 ikinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Öğrencilerin kimyasal bağlarla ilgili algılarını ve tanımlamalarını belirlemek amacıyla kavram haritaları ve nilüfer çiçeği tekniği veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Toplanan verilerin incelenmesi sonucu öğrencilerin kimyasal bağlarla ilgili kavram yanlışları tespit edilmiş ve kavram yanlışları ile ilgili yedi kategori belirlenmiştir. Buna göre öğrencilerin kimyasal bağlarla ilgili algıları incelenirken belirlenen kavram yanlışları; fiziksel değişimler ve bağlar, iyonik bağlar, kimyasal bağın

oluşumu, kimyasal bağların varlığı, kovalent bağlar, metalik bağlar ve moleküller arası bağlar olarak kategorilere ayırıp belirlenmiştir (Şen ve Yılmaz; 2013).

2014 yılında Bilgin, Nas ve Akbulut tarafından yapılan çalışma, fen bilgisi öğretmen adaylarının çözünürlük konusunda tarama (survey) yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Çalışma KTÜ Fatih Eğitim Fakültesinde öğrenim gören 134 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Bu çalışmada veri toplama aracı olarak bir açık uçlu sorudan yararlanılmıştır. Açık uçlu soruda öğretmen adaylarına; “Farklı maddelerin farklı çözücülerdeki çözünürlüğü ile ilgili şiir, hikâye veya çizimlerin herhangi birinden yararlanarak konu hakkında bildiklerinizi bize nasıl yansıtırsınız?” sorusu yöneltilmiştir. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının 16’sı şiir, 28 i hikâye ve 90ı ise çizimi tercih ederek bilgilerini yansıtmak istemiştir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının çözünme kavramı yerine erime - çözünüp bitme - yok olma –kaybolma – hapsolma - etkisiz hale getirme gibi alternatif kavramları kullandıkları tespit edilmiştir (Bilgin, Nas ve Akbulut; 2014).

2016 yılında Pabuçcu tarafından yapılan bu çalışma; öğretmen adaylarının, asit yağmurları hakkındaki görüşleri ve kimya bilgilerini bu görüşlerini açıklarken nasıl kullandıklarını incelemek amacı ile yapılmıştır. Çalışmaya, fen bilgisi öğretmenliği programı birinci sınıfında okuyan 32 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışma için, dört tane açık uçlu soru hazırlanmış ve öğretmen adaylarının sorulara verdikleri yazılı cevaplar, bu çalışmanın veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Sonuçlar, öğretmen adaylarının asit yağmurlarının nasıl oluştuğu ve çevreye etkileri konusunda yeterli bilgilerinin olmadığını göstermiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının açıklamalarında, asit yağmurlarıyla ilgili pek çok kavram yanlışına rastlanmıştır. Bu kavram yanlışlarının çoğu öğretmen adaylarının kimya bilgilerindeki eksiklerden kaynaklandığı bulunmuştur. Kısaca, öğretmen adaylarının asit-baz, nötrleşme, tampon çözeltiler gibi bazı kimya bilgilerini anlamlı olarak öğrenmemiş olmaları, onların asit yağmurlarıyla ilgili bilgileri anlamalarını olumsuz yönde etkilemiştir (Pabuçcu; 2016).

Durmaz (2018) de yaptığı araştırmada ise; öğretmen adaylarının kimyanın alt bilim dalı olan organik kimyaya dahil olan stereokimya konusundaki bilişsel yapıları üzerinde

durulmuştur. Araştırmada nitel çalışmada sıkça kullanılan vaka inceleme tercih edilmiştir. Örneklem; bir üniversitenin eğitim fakültesinde okuyan organik kimya derslerini almış, 28 öğretmen adayıyla gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada 20 soru kullanılarak öğretmen adaylarının kavram yanlışları olup olmadığı irdelenmiştir. Sonucunda; alan yazında bulunan stereokimya ile ilgili kavram yanlışlarının hala bulunduğu bu kavram yanlışlarının giderilmesi ile ilgili önerilere yer verilmiştir.

Üce ve Ceyhan (2019) yaptığı araştırmada kimyanın bilgi boyutunda kavramlar soyut ve somut olarak ele alınmasının önemine değinmiştir. Somut kavramlar öğrencilerin deneyimlerinin sonucu olarak geliştirilirken, öğrencilerin soyut kavramları algılamalarının zorluğuna dikkat çekmiştir. Kimyada, kurulan bağlantının derinliğinde ilişkilendirmeye dayalı bilgi önemini korumaktadır. Yapılan, çalışmalarda bu düşünceye eş değerdir. Bu konuda, alan yazına dayalı olarak, öğrencilerin öğrenme ortamı çıktıları göz ardı edilmemelidir Bilimsel olarak yanlış olan kavram yanlışları bir tür düşünceler ve olaylar uygun yöntemler aracılığıyla saptanmaktadır. Yanlış bilgi alan yazında yanlış anlama olarak adlandırılır. Yapılan birçok çalışmada; kavram yanlışlarının geleneksel öğretim yöntemleriyle ortaya çıkması da giderilmesinin de kolay olmadığı vurgulanmıştır. Öğrenci kendi bilgisini, anlayışını ve kavramlarını kendi algısı ve tecrübeleri uygun olarak öğrenmeyi gerçekleştirir. Bu bağlamda, kimya eğitimine katkıda bulunmak için kavram yanlışlarının belirlenmesi ve sonra ortadan kaldırılması üzerine araştırmalar yapılması son derece önemlidir. Bu araştırmada kimya eğitiminde öğrenciler için karmaşık ve anlaşılması zor kabul edilen konularda alan yazın tespit edilmiştir. Kavram yanlışlarını görüldüğü konular; çözünürlük dengesi, kovalent bağlar, iyonik bağlar, hidrojen bağı ve molekül geometrisi, kimyasal denge, çözünme, elektroliz gibidir. Bu kavram yanlışlarını gidermesi noktasında uygun yöntemlerin neler olabileceği tartışılmıştır. Çalışmada nitel araştırmada yapılan alan yazın taraması yöntemi kullanılmıştır. Sonuç olarak, kimya eğitiminde alan yazında görülen kavram yanlışlarının yapılandırıcı yaklaşımla giderilmesinin etkili olacağı ifade edilmiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde yapılan çalışmanın yöntemi, problemi, önemi, örnekleme, evreni, araştırmanın amacı ve veri toplama araçlarının neler olduğu üzerinde durulmuştur.

3.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Çalışmanın amacı; kavram haritası tekniği ile çözümleri ve çözünürlük konularındaki kavram yanlışlarını ortaya çıkarılmasıdır. Çalışmanın önemi ise; çözümleri ve çözünürlük konularında öğretmen adaylarında bulunan kavram yanlışlarının, kavram haritaları tekniğiyle ortaya çıkarılmasıdır.

Öğretmenlerin, öğrencilerin öğrenme hayatına sadece rehberlik yaptığı, öğrenme esnasında yol gösterdiği bilinmektedir. Öğretmenin öğrenme hayatının hiçbir evrede son bulmayacağı yaşam boyu öğrenmeyi ilke edinmiş olması gereklidir. Öğretmen adaylarının kendi öğrenmelerinden sorumlu olması yetkin bir alan bilgisi yanında öğretim yöntemlerine hakim olmasıyla mümkündür. Eğitimini tamamlamış her öğretmen adayının kendi öğrenmesine katkıda bulunması son derece önemlidir. Yapılandırılan bilgileri kullanma şekli, ileride yetiştireceği öğrencilerinin öğrenmesi bakımından bir topluluğun öğrenmesine etki ettiği bilinmektedir.

Öğretmen adaylarının bilgisini güncelleyerek geliştirmesi ve varsa kavram yanlışlarının düzeltilmesi gerekmektedir. Geleneksel yöntemde öğrenme öğretmen merkezli gerçekleşmektedir. Bu sebeple öğrenmenin sorgulanması gerçekleştirilememektedir.

Geleneksel öğretimle kavram yanlışlığı tespiti mümkün değildir. Yapılandırmacı yaklaşım da bilginin anlamlı öğrenmesi noktasında kavram yanlışlıklarının giderilmesi gerekli görülür. Yapılan araştırmalar kavram yanlışlıklarının öğrencilerin yanı sıra öğretmen ve öğretmen adaylarında da görülebildiği konusunda hem fikirdir. Kavram haritasında ise yanlış kurulan her ilişki yanlış kabul görülmüş bilgidir. Tespit edilene kadar da birey için mevcut doğruyu oluşturur.

Kavram haritalarında kurulan ilişkiler ile hangi kavramlar arasında kavram yanlışlığı olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının zihinsel şemasını kendi hazırladıkları kavram haritaları yardımıyla görülmesi önemlidir. Kavram yanlışlıklarının ortaya çıkmasıyla bireyin öğrenme evrelerinde eksiklikler görülür. Yapılandırılan bilginin uygulama ile zihinde kalıcılığını artırdığı unutulmamalıdır. Kavram haritalarının uygulama ağırlıkta olması yaparak yaşayarak öğrenmeye de katkı sağladığı görülür. Kullanım kolaylığı fazla malzemeye gerek duymadan ekonomik bir öğrenme öğretme tekniği olması ön bilgileri ve öğretimin verimi noktasında güvenilir ve geçerli ölçme aracı olduğu bilinir.

Kimya öğretiminde mikroskobik bilgi yapısının soyut olması kavramların anlaşılmasını güçleştirdiği bilinmektedir. Bu soyut kavramlar arasında kavram yanlışlığı olduğunda mikroskobik bilginin anlaşılmasını bir kat daha zorlaştırmaktadır. Çözelti ve çözünürlük konuları eğitim hayatımızın birçok aşamasında gördüğümüz, günlük yaşamda kullanılan bilgiler temelinde bireyin zihninde yapılanmaktadır. Öğretmen adaylarında yaptığımız bu çalışmada yanlış yapılandırılan birçok kavramın temeli ilkokula kadar uzanmakla beraber, hala düzeltilememiş olması düşündürücüdür. Öğretmen adaylarının eğitim sahasında bulunacak olması ve lisans seviyesi mezunu olmalarına rağmen kavram yanlışlığına sahip olması çalışmanın önemini artırmaktadır. Sorunun çözümüne giden yol sorun tespiti ile mümkündür.

3.2. Problem Cümlesi

- Kavram haritaları tekniğiyle öğretmen adaylarındaki çözelti sınıflandırılması ve çözünme konularındaki kavram yanlışlıkları ortaya çıkarılabilir mi?

3.3. Araştırma deseni/ Yöntemi/Metodu

Bu çalışma da öğretmen adaylarının çözeltileri ve çözünürlük konularındaki kavram yanılgıları kavram haritası tekniğiyle ortaya çıkarılması hedeflenmiştir. Çalışma nitel olup, yöntemi durum çalışmasıdır.

Nitel bir araştırma modeli olan durum çalışmaları(case studies), bilimsel sorulara cevap aramada kullanılan bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. McMillan (2000), durum çalışmalarında bir ya da daha fazla birbiriyle ilişkili olayın, ortamın, sosyal grubun derinlemesine incelendiği yöntem olarak bilinmektedir.

Yin (1984) ise durum çalışması için; güncel bir olguyu kendi ortamında değerlendirilerek içerik olarak sınırlarının kesin hatlarıyla belirgin olmadığı ve birden fazla veri kaynağı olduğu durumlarda kullanılan yöntem olarak değerlendirilmektedir.

Araştırmalarda durum çalışmaları bir olayı meydana getiren ayrıntıları tanımlamaya yardımcı olmaktadır. Bir olaya ilişkin olası açıklamaları geliştirmek ve bir olayı değerlendirmek amacıyla tercih edilmektedir (Gall, Borg ve Gall,1996).

3.4 .Örneklem

Çalışma Ankara’da bir devlet üniversitesindeki 2018-2019 dönemi eğitim fakültesi pedagojik formasyon sertifika programına kayıtlı 35 öğretmen adayıyla yürütülmüştür.

Çalışma yapılacak gruba çalışmaya katılmak isteyip istemedikleri soruldu. Onay alındıktan sonra çalışmanın uygulanmasına geçildi.

Öğretmen adaylarının katıldığı özel öğretim yöntemleri dersinde uygulama yapıldı. Mezun ve eğitimi devam eden öğrencilerin beraber bulunduğu grup örnekleme oluşturdu.

Öğretmen adaylarının lisans eğitimi kimya bölümü ve kimya mühendisliğidir.

7 gönüllü öğretmen adayı yapılandırılmamış mülakat yapıldı.

3.5. Sınırlılıkları

Bu çalışma 2018-2019 yıllarında Ankara’da bir devlet üniversitesindeki Eğitim Fakültesi pedagojik formasyon sertifika programına katılan kimya öğretmen adayı öğrencileriyle sınırlıdır.

Kavram haritası tekniğiyle belirlenen kavram yanılgıları ile sınırlıdır.

Öğretmen adaylarının ön bilgilerinin(hazırbulunuşlukları) farklı olmasıdır.

İlişki boşluklu kavram haritası kullanılması sınırlılığıdır.

Örnekleme oluşturan kimya öğretmen adaylarının, mezun olduktan sonra alanlarından uzak kalmaları çalışmanın sınırlılığı arasındadır.

3.6. Sayıtlar

Veri toplama araçlarına verilen cevapların doğru ve samimi olduğu,

Çalışma sonuçlarını değerlendirirken araştırmacının ön yargısız ve tarafsız olduğu,

Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının gönüllülük esasına dayalı olarak katıldıkları varsayılmaktadır.

3.7. Çalışmada Geçen Tanımlar

- Kavram haritaları: Bir konu içinde bulunan kavramların arasındaki ilişkileri gösteren iki boyutlu şema olup, kavramların organize edilip anlamlı cümlelerin oluşturduğu yapıdır.
- Kavram yanılgıları: Kişi tarafından mevcut doğru olarak kabul edilen, anlamlı öğrenmeye engel yanlış kabullerdir.
- Zihinsel şema: Öğrenme sürecinde bireyin zihninde deneyim ve tecrübeleri sonucu oluşturduğu ön bilgiler ve sonraki öğrenmeler neticesinde kişinin bilgiyi yapılandığı şeklidir.

- Anlamalı öğrenme: Bilginin kalıcı, kolay çağrılabilir ve bilimsel gerçeklerle çelişmeyecek diğer kavramlarla bağlantılı olma durumudur.
- Yapılandırıcı öğrenme: Bireyin kendisinin zihninde oluşturduğu bilgi yapısının düzenlenmesi ile oluşur.
- Örneklem tarafından hazırlanan kavram haritaları: Araştırmacı tarafından belirlenen bir alan uzmanı birde alan eğitim uzmanı tarafından kontrolü yapılan kavramların öğretmen adaylarına verilerek öğretmen adaylarının özgün olarak hazırladıkları kavram haritalarıdır.
- İlişki boşluklu kavram haritaları: Araştırmacının hazırladığı kavram haritaları bir alan uzmanı ve birde alan eğitim uzmanı tarafından kontrol edilerek ilişki ifadeleri çıkarılarak elde edilen kavram haritalarıdır.
- Uzman kavram haritası: Araştırmacı tarafından hazırlanan bir alan bir de alan eğitimi uzmanı tarafından kontrolü yapılan kavram haritalarıdır.

3.8. Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı olarak;

Öğretmen adaylarına çözeltili sınıflandırılması ve çözünme konularında kavramlar verilerek Novak yöntemine ya da indisleme yöntemine göre hazırladıkları sıfırdan kavram haritaları,

Araştırmacı tarafından çözeltili sınıflandırılması ve çözünme konularında hazırlanan kavram haritalarının ilişkileri çıkarılarak oluşturulmuş ilişki boşluklu kavram haritaları,

Gerekli değerlendirmeler sonucunda örneklemin %20'sini oluşturan 7 gönüllü öğretmen adayıyla kendi hazırladıkları sıfırdan kavram haritası ve araştırmacı tarafından hazırlanan ilişki boşluklu kavram haritaları gösterilerek yapılandırılmamış mülakat kullanıldı.

3.8.1. Örneklem Tarafından Hazırlanan Sıfırdan Kavram Haritaları

Öğretmen adaylarına çözeltilerin sınıflandırılması ve çözünme konularında verilen kavramlarla örneklemin sıfırdan kavram haritaları hazırlamaları istendi. Bu hazırladıkları sıfırdan kavram haritaları öğretmen adaylarının zihinsel şemalarını yansıtıp, özgün bir veri çeşitliliği sağladı.

3.8.2. İlişki Boşluklu Kavram Haritası

Araştırmacı tarafından çözeltilerin sınıflandırılması ve çözünme konularında hazırlanan kavram haritalarının ilişki ifadeleri çıkarılarak ilişki boşluklu kavram haritaları elde edildi. Bu ilişki boşluklu kavram haritaları öğretmen adaylarına ilişki boşluklarını doldurmaları için verildi. Öğretmen adayları ilişki boşluklu kavram haritalarını doldurdu.

3.8.3. Görüşme-Mülakat

En az iki kişi arasında sözlü olarak sürdürülen iletişim süreci olup, araştırmada cevabı aranan problem çerçevesinde ilgili katılımcılarla sağlanan derinlemesine bilgi sunmak için yapılan veri toplama aracıdır (Büyüköztürk; 2017).

Görüşmenin esnek olması ve verilerin doğruluğunu teyit etmesi bakımından sıkça başvurulan metot olması önemlidir. Görüşmenin diğer avantajları ise; katılımcı ile görüşmeci arasında güven tesis ederek katılımcının düşüncelerini ifade etmesine imkan sağladığı bilinmektedir. Katılımcı bu sayede düşündüğünü anında söyleyerek, bilginin ilk ağızdan çıkmasını sağladığı görülmektedir (Büyüköztürk; 2017).

Görüşmenin dezavantajı ise; görüşmecinin beklentileri, katılımcıyla sağladığı iletişim ve görüşme konusunda bilgi sahibi olup olmamasının yanı sıra veri yoğunluğu bakımında analiz sürecini zorlaştırabilir.

Görüşme de çalışmanın can alıcı noktaları derinlemesine verilerek, büyük resme katkısı ile parçadan bütüne bir yorumlama sağlamaktadır. Katılımcının düşünce ve inanışları ile ilgili

tarafsız bilgi edinme sanatı olarak da düşünülmektedir (Büyüköztürk vd 2017; Teaching Clinical Psychology- Using İnerviews in Research , 2007).

Görüşmeler sınıflandırılırsa; yapılandırılmamış görüşme, yapılandırılmış görüşme, yarı yapılandırılmış görüşme, etnografik görüşme ve odak grup görüşme olarak ayrılmaktadır.

Yapılandırılmamış görüşme tamamen çalışma özellikleri dikkate alınarak tercih edilen bir görüşme türü olup, katılımcıyı sınırlandırmadan serbestlik sağlayarak, katılımcının düşüncesinin akışına göre derinlemesine bilgi verilmesini sağlamaktadır (Büyüköztürk; 2017; Teaching Clinical Psychology- Using İnerviews in Research; 2007).

Bu çalışmada ise yapılandırılmamış mülakat kullanıldı. Öğretmen adayları ses kaydı alınmasını istemediği için, söyledikleri araştırmacı tarafından not edildi. Önceden hazırlanmamış sorular olmaması mülakatı öğretmen adayının tamamen inisiyatifi esas alınarak yapıldı. Bu neticede öğretmen adayları yorumlamak istemediği hiçbir ifadesini açıklamak zorunda kalmadı.

3.9. Verilerin Toplanması

Bu aşamada veri toplama aracı olarak kullanılan araştırmacı tarafından hazırlanan kavram haritalarının oluşumu, uygulama aşaması detaylı olarak anlatıldı.

3.9.1. Araştırmacı Tarafından Hazırlanan Uzman KH Hazırlanması

3.9.1.1. Kavramlarının Belirlenmesi Aşaması

- Çözelti ve çözünürlük konuları üniversite de ders kitabı olarak kullanılan genel kimya kitapları olan Petrucci, Atkins'de bulunan kavramlar sırasıyla yazıldı. Araştırmacı tarafından hazırlanan, alan uzmanı ve alan eğitim uzmanı tarafından kontrolü yapılan uzman kavram haritası hazırlandı.

- Yapılan sıralamada yer yer hiyerarşik düzen dikkate alındı. Araştırmacının zihnindeki şablonun etkisiyle kavramlar arasında hiyerarşik bir sıralama oluşturulmaya özen gösterildi.
- Alan yazındaki çözümler ve çözümlülük konularındaki kavram yanlışları görülen kavramların seçilmesine dikkat edildi.
- Kavramların gündelik yaşamda görülen fen bilimleri şemsiyesi altında ilkokuldan liseye, liseden üniversiteye mutlaka karşılaşılan kavramlar olmasına özen gösterildi. Ön bilgileri adına öğretmen adaylarının zihnindeki imajı ve kodlamasının şekli üzerine derinlemesine analiz olması nedeniyle kavramların basit olması ve diğer bilgilerle ilişkilendirilmesi bakımından anahtar kavram niteliği taşımasına önem verildi.
- Kavramlar belirlendikten sonra bazı kavramlara örnek verildi. Verilen örnekler konunun arasında kalmış, karşılaşıma imkanı olmayan zorlukta olmamasına dikkat edildi. Çelişki oluşturmayacak karşılaştırma gerektirmeyecek kavramlara örnekler seçildi.
- Kavramların son hali tablo 1’ de verildiği üzere uygulama için kullanıldı.

Tablo 1

Araştırmacı Tarafından Hazırlanan KH Kavramları

Çözeltilerin Sınıflandırılması KH Kavramları	Çözünme KH Kavramları
Çözelti	Çözünme
Çözünen	Çözünme entalpisi
Çözücü	Endotermik
Derişim	Ekzotermik
Derişik çözelti	Entropi
Seyreltik çözelti	Benzer benzeri çözer
Homojen karışım	Polar molekül
Çözünürlük	Apolar molekül
Doymamış çözelti	İyonik çözünme
Doymuş çözelti	Hidratlaşma
Aşırı doymuş çözelti	Hidratlaşma Enerjisi
Fiziksel hal	İyonik katı
Katı çözelti	Moleküler çözünme
Sıvı çözelti	Erime
Gaz çözelti	Tanecikler Arası Çekim Kuvvetleri
Elektrik iletkenliği	İdeal çözelti
Elektrolit çözelti	İdeal olmayan çözelti
Elektrolit olmayan çözelti	
ÖRNEKLER	ÖRNEKLER
Pirinç	Tuzlu su
Deniz suyu	Şekerli su
Hava	
Şekerli su	



Şekil 2. Kavram setleri

Tablo 1’de verilen kavramlar bilgisayar programında hazırlanıp öğrenci sayısına göre yedeği de düşünülerek makas yardımıyla kesilip küçük lastiklerle gruplandırılıp şekil 2 de olduğu gibi kavram setleri hazırlandı. Bu kavram setleri öğretmen adaylarına uygulama sırasında verildi.

3.9.1.2. Araştırmacı Tarafından Hazırlanan Uzman KH Çizilmesi Aşaması

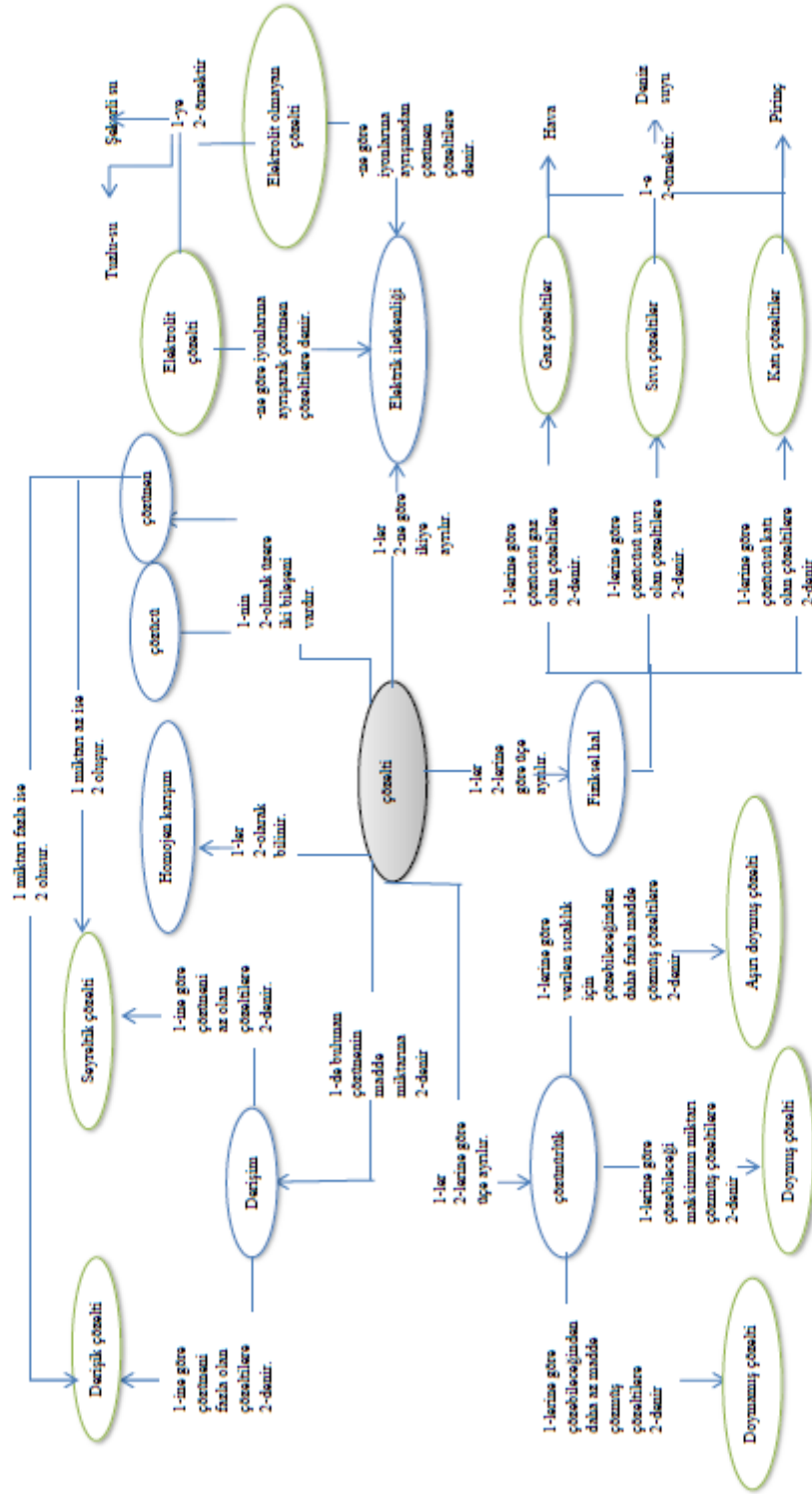
- Kavramlar seçildikten sonra kavramlar arasındaki ilişkiler kurulmaya başlandı. Kavram haritaları deneme çizimlerinde A3 kağıtları kullanıldı. Kavramlar küçük kağıt parçalarına yazılarak üzeri fosforlu kalemle boyandı. Kavram kağıtlarının arkasına bantlar yapıştırılarak istenildiğinde yerinden kolay çıkarılarak başka yere yapıştırılabilmesi sağlandı.
- Her kavram haritası denemesi çizimi bir önceki hazırlanan kavram haritasından daha düzenli olduğu görüldü. İlk önce hiyerarşik bir harita oluşturulmalı mı yoksa her kavram haritasında hiyerarşi aramak işi yeni öğrenen bir öğrenci dikkate alınarak işi zorlaştırıp zorlaştırmadığı üzerinde duruldu, bu durumda kişinin zihinsel şemasına göre hiyerarşik düzenin değişebileceği ortak paydasında fikir birliğine varıldı. % 100

bir hiyerarşik kavram haritası oluşturulması mümkün olmasa da belirli yerlerde hiyerarşik düzene ihtiyaç duyularak sınıflandırma oluşturma ihtiyacı duyuldu.

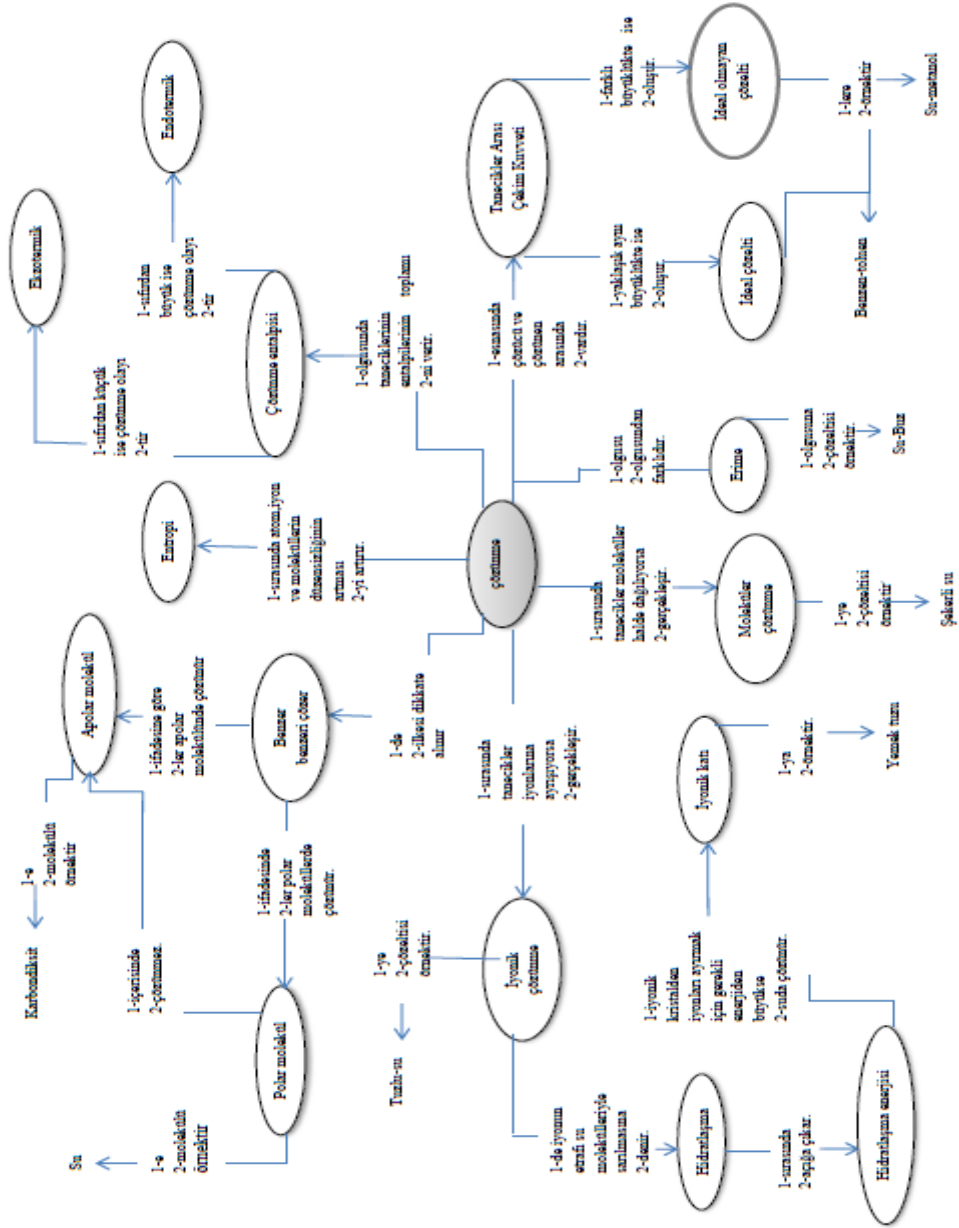
- Şekil 3’de görüldüğü üzere hazırlanan kavram haritalarında içten dışa doğru dağılan sarmal bir yapı tercih edildi. Görsel düzeni önemsenerek çizilen kavram haritaları kısmen bütünlüğü sağlaması adına yer yer sınıflandırma yapılarak kavramlar arasında ilişkiler kuruldu. İlişki boşluklu kavram haritaları ise ilişkileri yazılmış uzman kavram haritalarının ilişkileri çıkartılarak oluşturuldu.
- Araştırmacının hazırladığı kavram haritalarında örneklemin; öğretmen adaylarının olması nedeniyle ve öğretmen adaylarının lisans mezuniyetinin farklı üniversitelerde olması nedeniyle öğrenme düzeylerinde farklılık oluşturabileceğini ön görüldü. Bu bağlamda, bu uygulamayla belki de tecrübe edineceği düşüncesiyle fazla zorlamamak adına fazla çapraz ilişki kurmamaya özen gösterildi.

Kavram haritaları Şekil 6 ve Şekil 7’de çözümlerin sınıflandırılması ve çözünme kavram haritaları ilişkileri kurularak netleştirildi. Şekil 8 ve Şekil 9’da görüldüğü üzere iki adet uzman kavram haritası ilişkileri çıkarılarak ve örnek verilen kavramlar çıkarılarak hazırlandı.

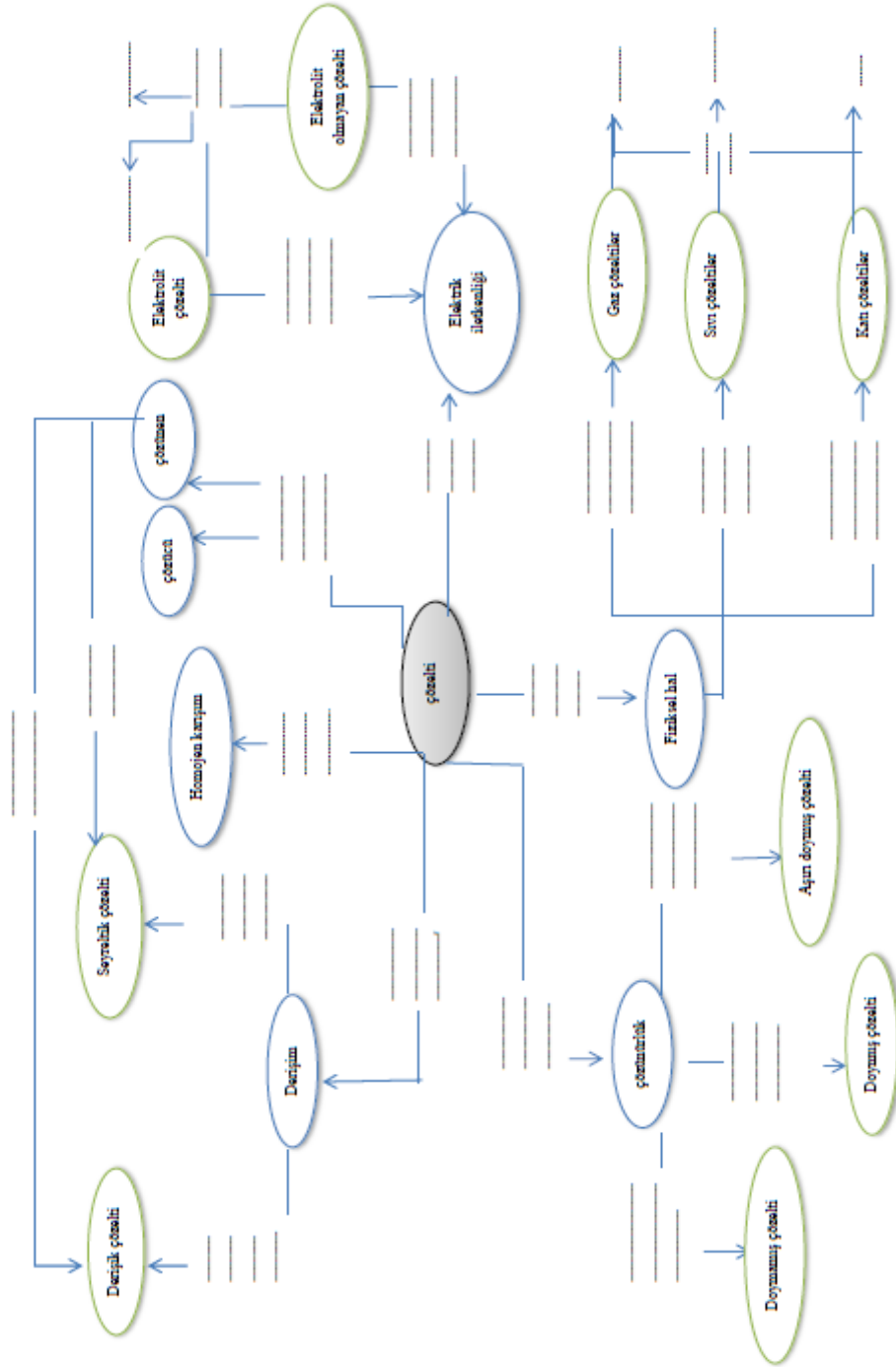
Şekil 6 ve Şekil 7’de İlişkileri yazılmış kavram haritasının ilişkileri silinerek Şekil 8 ve Şekil 9’da görüldüğü üzere ilişki boşluklu kavram haritası elde edildi



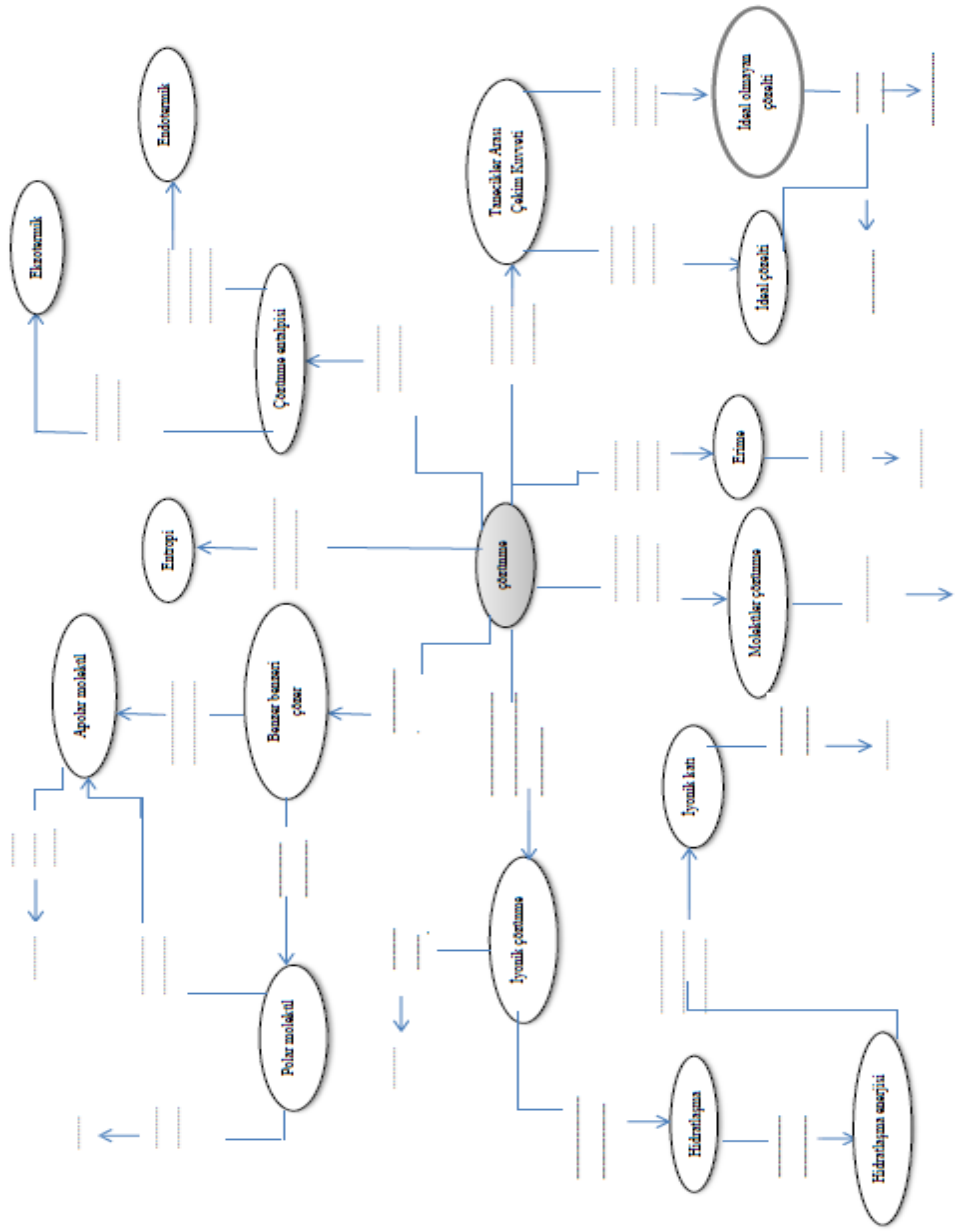
Şekil 3. Araştırmacının hazırladığı çözeltilerin sınıflandırılması KH



Şekil 4. Araştırmacının hazırladığı çözünme KH



Şekil 5. Araştırmacı tarafından hazırlanan çözeltilerin sınıflandırılması kavram haritasındaki ilişkiler çıkarılarak elde edilen ilişki boşluklu KH



Şekil 6. Araştırmacının hazırladığı çözünme kavram haritasında ilişkileri çıkarılarak oluşturulan ilişki boşluklu çözünme KH

3.10. Uygulama

Uygulama 2018-2019 eğitim öğretim dönemi Ankara’da bir devlet üniversitesindeki eğitim fakültesi bünyesinde açılan Pedagojik Formasyon Sertifika programına kayıtlı 35 kimya öğretmeni adayıyla gerçekleştirildi.

- a) Öncelikle 2 ders saatinde kavram haritaları konusunda teorik bilgi verildi. Yer yer görsel sunum yer yer sözlü sunumla kavram haritaları detaylıca anlatıldı.
- b) 3. ders saatinde deneyim kazanılması için öğretmen adaylarına madde konusunda kavram haritası etkinliği yaptırıldı. Madde konusundaki kavram sayısı 10'u geçmeyecek şekilde bir A4 kağıdı isteğe bağlı bant ya da yapıştırıcı seçeneği sunularak sıfırdan bir kavram haritası hazırlamaları istendi. İlk çalışma olması nedeniyle süre konusunda sınırlandırılma yapılmadı. Çalışması biten öğretmen adaylarının hazırladığı sıfırdan kavram haritaları toplanarak arkasından yine madde konusunda önceden hazırlanmış ilişki boşluklu kavram haritaları verildi. Kavram haritalarının üzerine isim yazdırılmadı, her çalışma kağıdı önceden verilen kodlar (1,2,3,4,vb) şeklinde düzenli olarak sıralandı.
- c) Kavram haritalarına kodlar(1,2,3,4,vb) verilmesi öğretmen adaylarının bilgilerini rahatça ifade etmesine neden oldu. Toplanan kavram haritaları teker teker incelenip gelecek hafta bir sonraki uygulamaya başlamadan önce dönütleri verildi. Öğretmen adaylarının uygulama esnasında sorduğu sorular bire bir yanıtlandı. Kavram haritalarında anlaşılmayan noktalar karşılıklı soru cevap şeklinde bire bir etkileşim ortamı sağlandı. Her uygulama sonrası mutlaka dönüt vermeye özen gösterildi. Evde hazırlamak üzere istedikleri herhangi bir konuda hem sıfırdan hem de ilişki boşluklu kavram haritası hazırlamaları istendi.
- d) Üçüncü hafta da ise atom konusunda 15 kavramdan oluşan önceden hazırlanmış kavramlar öğretmen adaylarına dağıtılıp boş verilen A4 kağıdına kavramları yapıştırarak ve önceden her öğretmen adayının kavram haritasına verilen özel kodlar değişmeyecek şekilde yazdırılarak sıfırdan kavram haritaları çizmeleri istendi. İkinci çalışma olması nedeniyle sıfırdan kavram haritalarını 20 dakikada çizmeleri istendi. Çizilen kavram haritaları toplanarak önceden çizilen ilişki boşluklu kavram haritaları dağıtılarak aralarındaki ilişki boşluklarını doldurmaları istendi. İsteyen öğretmen adaylarının her uygulama sonrası kavram haritası konusunda düşüncelerini mutlaka hazırladıkları kavram haritasının arkasındaki boşluklara yazmaları istendi. Böylelikle kavram haritası uygulaması hakkında olumlu olumsuz tüm fikirlerini belirtmeleri

sağlandı. Öneri ya da eleştirel bir bakış açısıyla etkinliğin öğretmen adayları üzerindeki etkisi tüm süreçte sorgulandı.

Araştırma konusu olan çözeltiler ve çözünürlük konularının uygulama haftasından önce öğretmen adaylarına uygulama konusu olan çözeltiler ve çözünürlük konusu için ön hazırlık yapmaları istendi. Bu sayede uygulama öncesi öğretmen adayları haberdar edildi.

- e) Dördüncü hafta ise derse başlamadan önce bir önceki hafta yapılan çalışmanın dönütleri verildi. Bu haftada çözeltiler sınıflandırılması konusunda her öğrenciye kavramlar, A4 kağıdı ve yapıştırıcı dağıtıldı. Öğrencinin 20 dakikada sıfırdan kavram haritası çizmesi istendi, sıfırdan kavram haritaları toplandıktan sonra önceden bu kavramlarla hazırlanmış ilişki boşluklu kavram haritası verilerek doldurmaları istendi.
- f) Beşinci haftada ise aynı sıralama ile çözünme konusunda kavramlar verildi. Sıfırdan kavram haritası ve araştırmacı tarafından hazırlanan ilişki boşluklu kavram haritası süredikkate alınarak hazırlamaları beklendi.
- g) Son iki çalışma olan çözeltiler sınıflandırılması ve çözünme konularındaki sıfırdan ve ilişki boşluklu kavram haritası ile ilgili hiçbir dönüt verilmemiş olup, çok genel bilgiler dışında ipucu vermeyerek öğretmen adaylarının kavram haritaları konusunda bire bir çalışmaları sağlandı. İlk haftalarda öğretmen adaylarının yaptıkları çalışmalarında birbirlerinden yardım almalarına fikir alışverişine izin verirken son iki uygulamada bireysel çalışmalarına ve hiçbir etki altında kalmadan yaratıcı ve özgür düşünmelerine ortam sağlamaya çalışıldı.
- h) Uygulama sonrasında tüm öğretmen adaylarının toplamda hazırladığı 2 adet örneklemin oluşturduğu sıfırdan kavram haritası, 2 adet ilişki boşluklu kavram haritaları dosyalandı. Hazırlanan tüm kavram haritalarının bir kopyası çoğaltılarak asıl haritalar dosyalanıp, kopyaları üzerinde analizlere başlandı.

3.11. Mülakat- Görüşme

- Kavram haritaları uygulaması tamamlanıp yaklaşık 8 saatlik uygulama sonunda öğretmen adaylarına yaklaşık 5 dakika olarak tasarlanan mülakatla ilgili öğretmen adaylarına bilgi verildi.
- Katılmak isteyen katılımcılardan örneklemin % 20 sini oluşturan 7 gönüllü öğretmen adayıyla mülakat yapılmak üzere günü ve saati öğretmen adaylarının uygun zamanı dikkate alınarak kararlaştırıldı.
- Uygulama esnasında verilen kodlar dikkate alınarak uygulama esnasında yapılan kavram haritaları öncelikle öğretmen adaylarına teyit ettirildi.
- Uygulama esnasında yazdığı her ilişkiyi yorumlaması için genel olarak tek bir soru olan ‘burada ne demek istedin?’ sorusu yöneltilerek cevapları bire bir not edildi.
- Cevap vermek istemediği hiçbir ilişki üzerine tekrar ikinci bir soru sorulmadı.

3.12. Verilerin Analizi

Öğretmen adaylarının hazırladıkları kavram haritaları araştırmacının hazırladığı uzman kavram haritaları ile karşılaştırılarak incelendi. Karşılaştırma sonucunda kapsamlı değerlendirme yapıldı. Öğretmen adaylarının kendi hazırladıkları sıfırdan kavram haritaları ve ilişki boşluklu kavram haritaları gösterildi. Kavram haritalarının üzerinde öğretmen adaylarının adı yazmaması nedeniyle belirleyici kodlar kullanılmış olup öncelikle öğrenciye kavram haritasının kendilerine ait olup olmadığı teyit ettirildi. Yazılan her ilişki için iletişimde açık kapı aralayıcı bir üslup olarak kullanılabilen ‘burada ne demek istediğini’ soruldu. Öğretmen adaylarında gönüllülük esas tutarak örneklemin % 20’si olan 7 öğretmen adayı ile bire bir ayrı ayrı yaklaşık 5 dakikalık mülakatlar gerçekleştirildi. Öğretmen adaylarının kavram yanılgılarına sahip olup, olmadıkları konusunda detaylı yorumlamalar yapıldı.

Öğretmen adaylarının hazırladığı sıfırdan çözümleri sınıflandırılması ve sıfırdan çözümleme kavram haritaları ve araştırmacının hazırladığı ilişkileri çıkarılmış çözümleri sınıflandırılması

ilişki boşluklu kavram haritası ve ilişki boşluklu çözünme kavram haritaları olan olmayan tüm ilişkiler not edildi. İlk sütuna ilk kavram karşısına ikinci kavram gelecek şekilde bağlantı cümleleri ifade edilerek, kaç öğretmen adayının mevcut kurduğu ilişki hakkında verdiği her bilgi kaydedilerek ilişki analizleri yapıldı. Kavramlar da alfabetik bir sıralamaya gerek duyulmadı. Kaç öğretmen adayının kavramlar arasında ilişkilere verdiği yanıtlar kaydedildi. Bu bilgilerle tablolar oluşturuldu.

Oluşturulan bu ilişki analizi tabloları kavram haritalarının özeti olup bu tablo referans alınarak öğretmen adaylarının kavramlar arasında kurduğu ilişkilerin gösterdi. Mülakat notları ve kavram haritalarında elde edinilen sonuçlar hakkında değerlendirmelerde bulunuldu.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Tablo 2

Çalışmanın bulgularının rapor edilme plan cetveli

Çözümlerin Sınıflandırılması	Çözüm
1)Sıfırdan KH oluşturma Tablo 3 Tablo 4 Tablo 5 Tablo 6 Tablo 7 Tablo 8 Tablo 9 Tablo 10	1) Sıfırdan KH oluşturma Tablo 17 Tablo 18 Tablo 19 Tablo 20 Tablo 21 Tablo 22 Tablo 23 Tablo 24 Tablo 25
2)İlişki Boşluklu KH Tablo 11 Tablo 12 Tablo 13 Tablo 14 Tablo 15 Tablo 16	2) İlişki Boşluklu KH Tablo 26 Tablo 27 Tablo 28 Tablo 29 Tablo 30 Tablo 31

Yukarıdaki kavram haritaları ilişkileri ilişki analizi yapılarak bilgisayar programına kaydedildi.
İlişki analizi yapıldıktan sonra tablolara ilişkiler aktarıldı.
Tablolar hangi kavram haritasına ait ise not edildi.
Kaç öğretmen adayı ilişkileri tekrar etti ise ilişki ifadesinin sonuna parantez içerisinde yazıldı.

Tablo 2’de bulguların rapor edilme aşamaları anlatıldı.

4.1. Yapılan KH Tabloya Aktarılması

Öğretmen Adaylarına uygulanan kavram haritaları tablolara aktarıldı. Kavramlar yatay ve düşey sütunlara yazılarak aralarında kurulan ve kurulamayan tüm ilişkiler belirtildi. Böylelikle öğretmen adaylarının kavramlar arasında kurduğu ve kuramadığı bağlantılar görüldü. Kaç öğretmen adayı aynı ilişki ifadesini yazdı ise ilişki ifadesinin sonuna parantez içinde sayı ile belirtildi.

4.1.1. Örneklemin oluşturduğu sıfırdan çözeltilerin sınıflandırılması KH İlişkileri

Bu bölümde; çözelti, çözünen, çözücü, homojen çözelti, elektrik iletkenliği, çözünürlük, fiziksel hal, derişim, elektrolit çözelti, elektrolit olmayan çözelti, derişik çözelti, seyreltik çözelti, aşırı doymuş çözelti, doymuş çözelti, doymamış çözelti, katı çözelti, sıvı çözelti, gaz çözelti, tuzlu su, hava, şekerli su, pirinç, deniz suyu kavramları arasında kurulan ilişkiler tablolara aktarıldı.

Satır kısmına ilk kavram sütun kısmına ikinci kavram getirilerek Novak yöntemine uygun şekilde ilişkiler yazıldı. Tablo olduğu halde karmaşık görüldüğü düşüncesiyle bilgisayar programına aktarılarak parçalı olarak tablolar hazırlandı. Hiçbir verinin göz ardı edilmemesi adına tablolar bölünerek arka arkaya verilerek hangi kavramlar arasında ilişki kurulup hangi kavramlar arasında ilişki kurulamadığı görüldü. Kaç öğretmen adayı aynı ilişkiyi kurduysa sayısal olarak ilişki sonuna not edildi.

Tablo 3

Örneklemin oluşturduğu Sıfırdan Çözelti Sınıflandırılması KH

	Çözünen	Çözücü	Homojen karışım
Çözelti	:-den oluşur.(16)*	:-lerden oluşur.(17)*	:-dır(8)*
	boş(7)*	boş(7)*	boş(15)*
	özelliğidir.(1)*		olabilir(1)*
Homojen karışım		:-miktarına göre değişir(2)*	
		boş(22)*	
Çözünürlük	:olabilir(1)*	:-olabilir(1)*	
	boş(18)*	boş(19)*	
	göre çözünenler	miktarına bağlı olabilir(1)*	
		vardır(1)*	
	sınıflandırılır(1)*	oluşur(1)*	
	cinsine bağlıdır(2)*	cinsine bağlı olabilir(1)*	
	vardır(1)*		
Fiziksel hal	:-boş(23)*		
	olabilir(1)*		
Derişim	:-boş(23)*	miktarına bağlı değişir(1)*	

*: Kavram haritalarına yazılan ilişki ifadelerin kaç öğretmen adayı tarafından kurulduğunu gösterir.

Tablo 3’de satırda; çözelti, homojen karışım, çözünürlük, fiziksel hal ve derişim yazıldı. Sütunda; çözücü, çözünen ve homojen karışım yazıldı. Satır ve sütunda bulunan kavramlar arasında kurulan ilişkiler yazıldı.

Homojen karışım ve çözünen kavramları arasında ilişki kurulamadı.

Çözünürlük, fiziksel hal ve derişim kavramları ile homojen karışım arasında ilişki kurulamadı.

Tablo 4

Örneklemin oluşturduğu sıfırdan çözeltilerin sınıflandırılması KH

	Elektrik iletkenliği	Çözünürlük	Fiziksel hal	Değişim
Çözelti	:-göre ayrılır(5)* ne bakılır(1)* boş(15)* oluşur(1)* vardır(2)*	:-lerine ayrılır(6)* boş(14)* etkiler(1)* dür(1)* gerçekleşir(1)* oluşur(1)*	:-göre ayrılır(10)* boş(10)* halleri de önemlidir(1)* haldir(2)* halleride vardır(1)*	:-göre ayrılır(5)* boş(18)* olabilir(1)*
Değişim		:-boş(16)* etkiler(2)* e bağlıdır(3)* dür(1)* bahsedilir(1)* gibidir(1)*		
Değişik çözelti		:-dür(1)* boş(19)* alt sınıflandırmasıdır(2)* örneğidir(1)*		
Seyreltik çözelti		=-boş(19)* Alt sınıflandırılmasıdır(3)* dür(1)* örnektir(1)*		

*: Kavram haritalarında yazılan ilişkilerin kaç öğretmen adayı tarafından yazıldığı ifade eder.

Tablo 4’de ise; satıra sırasıyla çözelti, derişim, derişik çözelti ve seyreltik çözelti yazıldı. Sütuna sırasıyla; elektrik iletkenliğı, çözünürlük, fiziksel hal ve derişim yazıldı. Tablo 4’de satır ve sütunda verilen kavramlar arasında kurulan ilişkiler tabloda verildi.

Tablo 5

Örneklemin oluşturduğu Çözelti Sınıflandırması KH Devamı

	Elektrolit çözelti	Elektrolit olmayan çözelti	Derişik çözelti
Çözelti	:-boş(14)*	:-boş(13)*	:-boş(20)*
	birincisidir(1)*	ikincidir(1)*	dir(2)*
	örnektir(1)*	örnektir(1)*	olabilir(1)*
	olabilir(5)*	olabilir(5)*	örnektir(1)*
	ayrılır(2)*	ayrılır(3)*	
	dir(1)*	dir(1)*	
Elektrik iletkenliğı	:-ayrılır(6)*	:-ayrılır(7)*	
	vardır(1)*	vardır(1)*	
	boş(12)*	boş(17)*	
	elektriğı iletir(2)*		
	bulunur(2)*		
	bağlıdır(1)*		
Derişim			:-boş(12)*
			vardır(1)*
			fazladır(3)*
			yüksektir(1)*
			olabilir(3)*
			ayrılır(3)*
			çeşitleridir(1)*

*: Kavram haritalarında bulunan ilişkilerin kaç öğretmen adayı tarafından yazıldığını ifade eder.

Tablo 5’de ise; satıra çözelti, elektrik iletkenliği, derişim yazıldı. Sütuna ise; elektrolit çözelti, elektrolit olmayan çözelti ve derişik çözelti yazıldı.

Elektrik iletkenliği ve derişik çözelti arasında ilişki kurulamadı.

Elektrolit çözelti ve derişim arasında ilişki kurulamadı.

Elektrolit olmayan çözelti ve derişim arasında ilişki kurulamadı.

Tablo 6

Sıfırdan Çözelti Sınıflandırılması KH Devamı

	Seyreltik çözelti	Aşırı doymuş çözelti	Doymuş çözelti
Çözelti	:-boş(19)*	:-örneğidir(1)*	:-boş(13)*
	vardır(1)*	boş(14)*	örneğidir(1)*
	ayrılır(1)*	ayrılır(1)*	ayrılır(2)*
	olabilir(1)*	olabilir(6)*	olabilir(6)*
	dir.(2)*	alt başlığıdır(1)*	alt sınıfidır(1)*
		lerdir(1)*	dir(1)*
Derişim	:-vardır(1)*	:-vardır(1)*	:-dir(2)*
	boş(13)*	boş(19)*	vardır(1)*
	azdır(1)*	dir(1)*	boş(18)*
	düşüktür(1)*	ayrılır(2)*	ayrılır(2)*
	olabilir(2)*	miktarına göre ayrılır(1)*	örnektir(1)*
	ayrılır(2)*		
	miktarına göre ayrılır(1)*		
	çeşitleridir(2)*		
	azdır(1)*		
Derişik çözelti			:-dir(1)*
			boş(21)*
			ayrılır(2)*

*: Kavram haritalarında bulunan ilişkileri kaç öğretmen adayının yazdığını ifade eder.

Tablo 6’ da satırda; çözelti, derişim ve derişik çözelti kavramları yazıldı. Sütunda; seyreltik çözelti, aşırı doymuş çözelti ve doymuş çözelti kavramları yazıldı. Tablo 6’da satırda ve sütunda bulunan kavramların arasındaki ilişkiler yazıldı. Derişik çözelti ve seyreltik çözelti arasında ilişki kurulamadı. Derişik çözelti ve aşırı doymuş çözelti arasında ilişki kurulamadı.

Tablo 7

Örneklemin oluşturduğu sıfırdan çözeltilerin sınıflandırılması KH devamı

	Doymamış çözelti	Katı çözelti	Sıvı çözelti
Çözelti	:-boş(13)* örneğidir(1)* ayrılır(2)* olabilir(6)* alt başlığıdır(1)* dir(1)*	:-boş(19)* olabilir(3)* birincidir(1)* ayrılır(1)*	:-boş(18)* olabilir(3)* üçüncüsüdür(1)* ayrılır(1)*
Fiziksel hal		:-dir(2)* ayrılır(13)* halinde bulunabilir(1)* olabilir(2)* boş(4)* oluşur(1)* vardır(1)*	
Derişim	:-vardır(1)* boş(20)* dir(1)* ayrılır(2)*		

*: Kavram haritalarındaki ilişkilerin kaç öğretmen adayı tarafından yazıldığını gösterir.

Tablo 7’de satırda; çözelti, fiziksel hal ve derişim kavramları yazıldı. Sütunda ise; doymamış çözelti, katı çözelti ve sıvı çözelti kavramları yazıldı. Tablo 7’de bulunan kavramlar arasında ilişkiler kuruldu. Fiziksel hal ve doymamış çözelti arasında ilişki kurulamadı. Fiziksel hal ve sıvı çözelti arasında ilişki kurulamadı. Derişim ve katı çözelti arasında ilişki kurulamadı. Derişim ve sıvı çözelti arasında ilişki kurulamadı.

Tablo 8

Sıfırdan Çözelti Sınıflandırması KH Devamı

	Çözünen	Çözücü	Homojen karışım	Çözünürlük	Değişim
Derişik çözelti	:-miktarı			:-dür(1)*	:-boş(16)*
	fazladır(1)*			boş(19)*	yüksektir(1)*
	boş(23)*			alt sınıflandırmasıdır(2)*	dir(1)*
				örneğidir(1)*	olabilir(2)*
					alt sınıflandırılmasıdır(3)* fazla olandır(1)*
Seyreltik çözelti		:-boş(23)*		:-boş(19)*	
		miktarı		alt	
		fazladır(1)*		sınıflandırılmasıdır(3*)	
				dür(1)* örnektir(1)*	
Doymuş çözelti			:-boş(21)*	:-boş(23)	
			dır(2)*	alt sınıfındadır(1)*	
			birincisidir(1)*		

Tablo 8 (devam)

Sıfırdan Çözelti Sınıflandırması KH Devamı

Doymamış çözelti	:-daha fazladır(1)* boş(21)* alt sınıflandırılmasındadır(2)*
---------------------	---

*:Kavram haritalarındaki ilişkileri kaç öğretmen adayı yazdıysa ifade edilmiştir.

Tablo 9

Sıfırdan Çözelti Sınıflandırılması KH Devamı

	Derişik çözelti	Aşırı doymuş çözelti	Doymuş çözelti	Doymamış çözelti	Sıvı çözelti	Gaz çözelti
Derişik çözelti			:-dir(1) boş(21) ayrılır(2)			
Seyreltik çözelti	:-olabilir(1) boş(23)			:-dir(1) boş(22) örnektir(1)		
Doymuş çözelti		:-den daha fazla çözer(1) boş(23)		:-dır(2) boş(22)		
Katı çözelti					:-dir(1) boş(23)	
Sıvı çözelti						:-dir(2) boş(22)

*: Kavram haritalarında kaç öğretmen adayı tarafından ilişki kurulduğunu gösterir.

Tablo 9'da satırda; derişik çözelti, seyreltik çözelti, doymuş çözelti, doymamış çözelti, katı çözelti, sıvı çözelti kavramları yazıldı. Sütunda; çözünen, çözücü, homojen karışım, çözünürlük, derişim, derişik çözelti, aşırı doymuş çözelti, doymuş çözelti, doymamış çözelti, sıvı çözelti, gaz çözelti kavramları yazıldı. Tablo 9'da iki parçalı bir tablo hazırlandı.

Derişik çözelti ile çözücü kavramları arasında ilişki kurulamadı.

Derişik çözelti ile homojen karışım kavramları arasında ilişki kurulamadı.

Seyreltik çözelti ile çözünen kavramları arasında ilişki kurulamadı.

Seyreltik çözelti ile homojen karışım arasında ilişki kurulamadı.

Seyreltik çözelti ile derişim kavramları arasında ilişki kurulamadı. Doymuş çözelti ile çözücü kavramları arasında ilişki kurulamadı.

Tablo 10

Sıfırdan Çözelti Sınıflandırılması KH Devamı

	Tuzlu su	Hava	Şekerli su	Pirinç	Deniz suyu
Elektrolit olmayan çözelti		:-boş(23)* örnektir(1)*	:-örnektir(17)* boş(4)* dır(3)*	:-boş(22)* örnektir(2)*	:-boş(23)* örnektir(1)*
Derişik çözelti	:-örnektir(2)* boş(22)*				:-örnektir(1)* boş(23)*
Seyreltik çözelti		:- örnektir(1)* boş(23)*			:-örnektir(2)* boş(22)*
Aşırı doymuş çözelti	:-boş(23)* örnektir(1)*		:-örnektir(2)* boş(22)*		:-boş(21)* örnektir(1)*
Katı çözelti				:-boş(8)* örnektir(16)*	
Sıvı çözelti	:-boş(20)* örnektir(4)*				:- örnektir(10)* boş(13)* dır(1)*
Gaz çözelti		:- örnektir(16)* boş(8)*			
Tuzlu su		:-deniz suyu oluşturur(1)* boş(23)*			

*: Kavram haritalarında bulunan ilişkiler kaç öğretmen adayı tarafından yazıldığını ifade eder.

Tablo 10'da satırda; elektrolit olmayan çözelti, derişik çözelti, seyreltik çözelti, aşırı doymuş çözelti, katı çözelti, sıvı çözelti, gaz çözelti, tuzlu su kavramları yazıldı. Sütunda; tuzlu su, hava, şekerli su, pirinç, deniz suyu kavramları yazıldı. Elektrolit olmayan çözelti

ile tuzlu su arasında ilişki kurulamadı. Derişik çözeltiler satırda olmak üzere sütunda bulunan hava, şekerli su ve pirinç kavramları kesişimin de kavramlar arasında ilişki kurulamadı.

4.1.2. Çözeltiler Sınıflandırılması İlişki boşluklu KH ilişkileri

Bu bölümde araştırmacı tarafından hazırlanan çözeltiler sınıflandırılması kavram haritasının ilişkileri çıkarılarak elde edilen, ilişki boşluklu kavram haritası öğretmen adaylarına verilerek doldurmaları istendi. Çözeltiler Sınıflandırılması ilişki boşluklu kavram haritaları bilgisayar programında açılan bir sayfaya kaydedildi. Oluşturulan tablonun açık ve düzenli görünmesi nedeniyle bilgisayar programında hazırlanan tabloya aktarıldı. Çözeltiler sınıflandırılması ilişki boşluklu kavram haritasında kurulan kurulmayan tüm ilişkiler verildi.

Tablo 11’te ilişki boşluklu çözeltiler sınıflandırılması kavram haritaları birbirinin devamı şekilde Tablo 12, Tablo 13, Tablo 14, Tablo 15, Tablo 16 şeklinde ayrıntılı görülmesi için bölünerek satır ve sütundaki kavramların ilişki kurulan ve kurulmayan tüm ilişkiler verildi.

Tablo 11

İlişki Boşluklu Çözelti Sınıflandırılması KH

	Çözünen	Çözücü	Çözünürlük
	:-bileşiminden oluşur(2)*	:-bileşiminden oluşur(2)*	:-lerine göre
	den oluşur(8)*	den oluşur(8)*	üçte ayrılır(2)*
	oluşur(5)*	oluşur(6)*	boş(2)*
	içermelidir(1)*	içermelidir(1)*	olaydır(2)*
Çözelti	dir(1)*	vardır(2)*	leri olmalıdır(1)*
	de vardır(2)*	ikiye ayrılır(1)*	lerine göre
	ikiye ayrılır(1)*	miktarına göre	sınıflara ayrılır(4)*
	miktarlarına	ikiye ayrılır(1)*	le ifade edilir(1)*
	göre ikiye ayrılır(1)*	kavramlardan oluşur(1)*	ile ilgilidir(1)*
	kavramlarından oluşur(1)*	en az iki	gerçekleşir(1)*
	olarak en az iki	madde olmalıdır(1)*	sahiptir(1)*
	madde olmalıdır(1)*	olarak adlandırılır(1)*	farkına dayanır(1)*
	olarak adlandırılır(1)*		den etkilenir(1)*
			miktarına göre
			üçte ayrılır(1)*
			ne bakılır(1)*
			derişimine
			bağlıdır(1)*
			kimyasal
			özelliğidir(1)*
			olabilir(1)*
			ikiye ayrılır(1)*
			özelliği de vardır(1)*

*: Kavram haritalarına yazılan ilişkilerin kaç öğretmen adayı yazdı ise ifade edilmiştir.

Tablo 11’de satırda çözelti kavramı yazıldı. Sütunda; çözünen, çözücü ve çözünürlük kavramları yazıldı. Kavramlar arasında ilişkiler kuruldu.

Tablo 12

İlişki Boşluklu Çözelti Sınıflandırılması KH Devamı

	Derişim
Çözelti	:-lerine göre ayrılır(1)*
	fazla olandır(1)*
	olabilir(3)*
	çözelti içerisindeki çözünen
	miktardır(1)*
	boş(2)*
	lerine göre sınıflara ayrılır(1)*
	ile ilgilidir(1)*
	leri vardır(1)*
	bağlıdır(2)*
	lerine bakılır(2)*
	lere sahiptir(1)*
	etkiler(1)*
	den etkilenir(1)*
	göre ikiye ayrılır(2)*
	ne göre ayrılır(2)*
	çözücü içinde çözünen oluşturur(1)*
	dir(1)*

*: Kavram haritalarında yazılan ilişkiler kaç öğretmen adayı tarafından yazıldığını ifade eder.

Tablo 12’de satırda; çözelti kavramı yazıldı. Sütunda; derişim kavramı yazıldı. Satırda ve sütunda bulunan kavramlar arasında ilişki ifadeleri yazıldı.

Tablo 13

İlişki Boşluklu Çözelti Sınıflandırılması KH Devamı

	Derişik çözelti	Seyreltik çözelti	Doymuş çözelti
	:-miktarı çok ise oluşur(1)*	:-miktarı az isedir(2)*	
Çözünen	fazla olan çözeltilerdir(4)*	çözüneni az	
	olabilir(1)*	olan çözeltilerdir(1)*	
	miktarına göredir(2)*	olabilir(3)*	
	az miktardadır(1)*	azdır(3)*	
	madde miktarı	miktarına göredir(2)*	
	fazla isedir(2)*	az miktardadır(1)*	
	azdır(2)*	madde miktarı azdır(1)*	
	fazladır(2)*	fazladır(1)*	
	ikiye ayrılır(2)*	fazla isedir(1)*	
	boş(1)*	ikiye ayrılır(2)*	
	çoktur(1)*	az olandır(2)*	
	olabilir(2)*	çözücü miktarı fazlaysadır(1)*	
	miktarının fazla olduğu	miktarına göre ayrılır(1)*	
	çözeltilerdir(1)*	miktarının az olduğu	
	çoksa oluşur(1)*	çözeltilerdir(1)*	
	oluşur(1)*	azsa oluşur(1)*	
		den oluşur(1)*	

Tablo 13 (devam)

İlişki Boşluklu Çözelti Sınıflandırılması KH Devamı

Çözünürlük	:-miktarı az isedir(2)*
	çözüneni az
	olan çözeltilidir(1)*
	olabilir(3)*
	azdır(3)*
	miktarına göredir(2)*
	az miktardadır(1)*
	madde miktarı azdır(1)*
	fazladır(1)*
	fazla isedir(1)*
	ikiye ayrılır(2)*
	az olandır(2)*
	çözücü
	miktarı fazlaysadır(1)*
	miktarına göre ayrılır(1)*
	miktarının az olduğu
	çözeltilerdir(1)*
	azsa oluşur(2)*

*: Kavram haritası ilişkileri kaç öğretmen aday tarafından yazıldığı ifade eder.

Tablo 13’de satırda; çözünen ve çözünürlük kavramları yazıldı. Sütunda; derişik çözeltiler, seyreltik çözeltiler ve doymuş çözeltiler kavramları yazıldı. Satırda ve sütunda bulunan kavramları arasında ilişki ifadeleri yazıldı. Çözünen ve doymuş çözeltiler kavramları arasında ilişki kurulamadı. Çözünürlük ve derişik çözeltiler kavramları arasında ilişki kurulamadı. Çözünürlük ve seyreltik çözeltiler kavramları arasında ilişki kurulamadı.

Tablo 14

İlişki Boşluklu Çözelti Sınıflandırılması KH Devamı

Elektrik iletkenliği	
:-ne göre ayrılır(1)*	
Elektrolit çözelti	olan çözeltilerdir(2)*
	iletir(3)*
	fazladır(1)*
	iyi olan çözeltilerdir(2)*
	vardır(8)*
	olduğundan
	elektriği iletir(1)*
	iletken çözeltilerdir(2)*
	ye ayrılır(1)*
	tuzlu su örnektir(1)*
	boş(1)*
	deniz suyu örnektir(1)*
:-ne göre ayrılır(2)*	
Elektrolit olmayan çözelti	olarak ikiye ayrılır(1)*
	iletmez(3)*
	azdır(1)*
	iyi olmayan çözeltilerdir(2)*
	göstermez(1)*
	yoktur(7)*
	elektriği iletmez(2)*
	olmayan çözeltilere denir(1)*
	boş(2)*
	tuzlu su örnektir(1)*
	şekerli su örnektir(1)*

*: Kavram haritalarında yazılan ilişkilerin kaç öğretmen adayı tarafından yazıldığını ifade eder.

Tablo 14’ de satırda; elektrik iletkenliği kavramı yazıldı. Sütunda ise; elektrolit çözelti, elektrolit olmayan çözelti kavramları yazıldı. Satırda ve sütunda yazılan kavramlar arasında ilişki kuruldu.

Tablo 15

İlişki Çözeltilerin Sınıflandırılması KH Devamı

	Tuzlu su	Şekerli su	Alkol	Hava	Alaşım	Pirinç
Elektrolit çözelti	:-boş(18)* örnektir(5)* örnek verilebilir(1)*			:-örnektir(1)* boş(23)*		
Elektrolit olmayan çözelti		:-boş(15)* örnektir(9)*	:örnektir(1)* boş(23)*			:-örnektir(1)* boş(23)*
Katı çözelti					:-boş(23)* örnektir(1)* boş(11)*	:-örnektir(12)* elektrolit olan elektrolit olmayandır(1)*

*: Kavram haritalarında ilişkilerin kaç öğretmen adayının yazdığını ifade eder.

Tablo 15’de satırda; elektrolit çözelti, elektrolit olmayan çözelti, katı çözelti kavramları yazıldı. Sütunda; tuzlu su, şekerli su, alkol, hava, alaşım, pirinç kavramları yazıldı. Satırda ve sütunda bulunan kavramlar arasında ilişki ifadeleri yazıldı. Satırda bulunan elektrolit çözelti ile sütunda bulunan şekerli su, alkol, alaşım, pirinç kavramlarının kesişiminde ilişki kurulamadı. Elektrolit olmayan çözelti ve hava kavramları arasında ilişki kurulamadı. Elektrolit olmayan çözelti ile pirinç kavramları arasında ilişki kurulamadı. Katı çözelti ile tuzlu su kavramlarında ilişki kurulamadı.

Katı çözelti ile şekerli su kavramları arasında ilişki kurulamadı. Katı çözelti ile alkol kavramları arasında ilişki kurulamadı. Katı çözelti ile hava kavramları arasında ilişki kurulamadı.

Tablo 16

İlişki Çözeltilerin Sınıflandırılması KH Devamı

	Tuzlu su	Deniz suyu	Hava	Kmno4
	:-boş(21)*	:-boş(15)*		:-örnektir(1)*
Sıvı çözelti	örnektir(2)*	örnektir(9)*		boş(23)*
	elektrolit olan			
	elektrolit			
	olmayandır(1)*			
			:-boş(10)*	
Gaz çözelti			örnektir(13)*	
			elektrolit	*
			olan elektrolit olmayandır(1)	

*: Kavram haritalarında bulunan ilişkilerin kaç öğretmen adayı tarafından yazıldığını ifade eder.

Tablo 16’da satırda; sıvı çözelti, gaz çözelti kavramları yazıldı. Sütunda; tuzlu su, deniz suyu, hava, Kmno₄ kavramları yazıldı. Satır ve sütunda bulunan kavramlar arasında ilişkiler yazıldı. Sıvı çözelti ile hava kavramları arasında ilişki kurulamadı.

Gaz çözelti ve tuzlu su kavramları arasında ilişki kurulamadı. Gaz çözelti ve deniz suyu kavramları arasında ilişki ifadesi bulunamadı.

4.1.3. Çözünme sıfırdan KH ilişkileri

Tablo 1’de bulunan çözünme kavramları öğretmen adaylarına verilerek sıfırdan çözünme kavram haritası hazırlamaları istendi. Öğretmen adaylarının çizdiği kavram haritaları öncelikle bilgisayar programında tablo oluşturularak satır ve sütun kavramların yer alması sağlanarak aralarında kurulan kurulamayan tüm ilişkiler Novak yöntemine uygun şekilde yazıldı. Kaç öğretmen adayının aynı ilişkiyi yazdığı ilişkinin yanına sayısal olarak eklendi.

İlişkileri açık gösterilmesi amacı ile bilgisayar programında hazırlandı. Bu sayede tüm ilişkiler görüldü.

Tablo 17’de sıfırdan çözünme kavram haritasında kurulan ve kurulamayan tüm ilişkilere yer verilmiştir. Tablo 18, Tablo 19, Tablo 21, Tablo 22, Tablo 24, Tablo 25 birbirinin devamı sıfırdan çözünme kavram haritasıdır.

Tablo 17

Sıfırdan Çözünme KH

	İyonik çözünme	Moleküler çözünme	İdeal çözelti	İdeal olmayan çözelti	Erime
	:-boş(10)*	:-boş(11)*	:-boş(24)*	:-boş(24)*	:-boş(23)*
Çözünme	ikiye	ikiye	ikiye	ikiye	de gözlenir(1)*
	ayrılır(7)*	ayrılır(8)*	ayrılır(1)*	ayrılır(1)*	karıştırılmamalıdır(1)*
	dir(4)*	dir(4)*	raoult	oluşabilir(2)*	değildir(2)*
	şeklinde	şekinde	yasasına	birincisidir(1)*	olayı ile olur(1)*
	olabilir(2)*	olabilir(2)*	uyan		
	ayrılır(4)*	ayrılır(2)*	çözeltilere		
	birincisidir(1)*	olarak	denir(1)*		
		ayrılır(1)*	oluşabilir(1)*		
			ikiye		
			ayrılır ve		
			birincisidir(1)*		
			:-boş(21)*	:-boş(21)*	
İyonik çözünme			dir(1)*	dir(1)*	
			oluşturabilir(3)*	oluşabilir(2)*	
			ye ayrılır(2)*	ayrılır(1)*	
			ikiye ayrılır(1)*	ikiye ayrılır(2)*	
				olabilir(1)*	

*: Kavram haritaları ilişkilerinin kaç öğretmen adayı tarafından yazıldığını gösterir.

Tablo 17’de satırda; çözünme, iyonik çözünme kavramları yazıldı. Sütunda; iyonik çözünme, moleküler çözünme, ideal çözelti, ideal olmayan çözelti, erime kavramları

yazıldı. Satır ve sütunda bulunan kavramları arasında yazılan ilişkiler verildi. İyonik çözünme ile moleküler çözünme kavramları arasında ilişki kurulamadı. İyonik çözünme ile erime kavramları arasında ilişki kurulamadı.

Tablo 18

Sıfırdan Çözünme KH Devamı

	İyonik çözünme	Polar molekül	Apolar molekül
	:-ile gerçekleşir(1)*		
Erime	boş(26)*		
	dir(1)*		
		:-boş(23)*	-boş(22)*
		ikiye ayrılır(1)*	ikiye ayrılır(1)*
Tanecikler arası çekim kuvveti		farklılık gösterir(1)*	farklılık gösterir(1)*
		olabilir(1)*	birbiriyle çözünür(1)*
		ikincisidir(1)*	olabilir(1)*
		den dolayıdır(1)*	birincisidir(1)*
			den dolayıdır(1)*

*:Kavram haritalarında bulunan ilişkileri kaç öğretmen adayı tarafından yazıldığını gösterir.

Tablo 18’de satırda; erime ve tanecikler arası çekim kuvveti kavramları yazıldı. Sütunda; iyonik çözünme, polar molekül ve apolar molekül kavramları yazıldı. Satırda ve sütunda bulunan kavramlar arasında ilişki ifadeleri yazıldı. Erime ve polar molekül kavramları arasında ilişki kurulamadı. Erime ve apolar molekül kavramları arasında ilişki kurulamadı.

Tanecikler arası çekim kuvveti ve iyonik çözünme kavramları arasında ilişki kurulamadı.

Tablo 19

Sıfırdan Çözünme KH Devamı

	Hidratlaşma	Tanecikler arası çekim kuvveti	Çözünme Entalpisi	İyonik katı
Çözünme	:-boş(26)* sırasında su kullanıldığı ifade eder(1)* örnektir(1)*	:-ile olur(1)* boş(18)* nin azalmasıyla oluşur(1)* etkilenir(1)* ile gerçekleşir(1)* bağlıdır(1)* ile olur(2)* etkilidirler(1)* dir(1)* kaynaklanır(1)*	:-boş(25)* ile ısıнын açığa çıkması demektir(1)* vardır(1) oluşabilir(1)*	
İyonik çözünme				:-boş(23)* çözünmesiyle olur(1)* ile gerçekleşir(2)* arasında olur(1)* örnektir(1)*
Erime		:-boş(27)* azalır(1)*		:-boş(25)* arasında gözlenir(1)* meydana gelir(1)* gözlenmeyebilir(1)*

*: Kavram haritasındaki ilişkiler kaç öğretmen adayı tarafından yazıldıysa ifade eder.

Tablo 19’ de satırda; çözünme, iyonik çözünme, erime kavramları yazıldı. Sütunda; hidratlaşma, Tanecikler arası çekim kuvvetleri, çözünme entalpisi, iyonik katı kavramları yazıldı. Satırda ve sütunda bulunan kavramlar arasında kurulan ilişkiler verildi.

Çözünme ve iyonik katı kavramları arasında ilişki kurulamadı.

Tablo 20

Sıfırdan Çözünme KH Devamı

	Benzer benzeri çözer	Ekzotermik	Endotermik
Çözünme	:-boş(25)*	:-boş(23)*	:-boş(23)*
	vardır(2)*	ısı açığa	Isı alarak
	ilkesine	çıkarak gerçekleşir(1)*	gerçekleşir(1)*
	dayanır(1)*	gerçekleşir(3)*	olarak
		oluşabilir(1)*	gerçekleşir(3)*
			olabilir(1)*
Moleküler çözünme		:-ilkesine	
		göre gerçekleşir(1)*	
		boş(25)*	
		ilkesine uyulmalıdır(1)*	
		dir(1)*	
Polar molekül		:-boş(25)*	
		kuralına göre	
		polar çözücülerde	
		çözünür(2)*	
		benzeri değildir(1)*	

*: Kavram haritalarındaki ilişki ifadelerini kaç öğretmen adayı tarafından yazıldığını ifade eder.

Tablo 20’de satırda; çözünme, moleküler çözünme, polar molekül kavramları yazıldı. Sütunda; benzer benzeri çözer, ekzotermik, endotermik kavramları yazıldı. Satır ve sütunda bulunan kavramlar arasında ilişkiler yazıldı. Moleküler çözünme ile benzer benzeri çözer kavramları arasında ilişki kurulmadı. Moleküler çözünme ve endotermik

kavramları arasında ilişki kurulamadı. Polar molekül ile benzer benzeri çözer kavramları arasında ilişki kurulamadı. Polar molekül ile endotermik kavramları arasında ilişki kurulamadı.

Tablo 21

Sıfırdan çözünme KH devamı

	Benzer benzeri çözer	Endotermik	Tuzlu su
Apolar molekül	:-boş(24)* kuralı gereği apolar moleküller çözünür(2)* kuralı vardır(2)*		
İdeal çözelti			:-örnektir(6)* boş(22)*
Erime		:-boş(26)* bir olaydır(2)*	:-boş(26)* olur(1)* örnektir(1)*

*: Kavram haritalarındaki ilişkilerin kaç öğretmen adayının yazdığını gösterir.

Tablo 21’de satırda; apolar molekül, ideal çözelti, erime kavramları yazıldı. Sütunda; benzer benzeri çözer, endotermik, tuzlu su kavramları yazıldı. Satır ve sütunda yazılan kavramlar arasında ilişkiler yazıldı. Apolar molekül ile endotermik kavramları arasında ilişki kurulmadı. Apolar molekül ile tuzlu su kavramları arasında ilişki kurulmadı. İdeal çözelti ile benzer benzeri çözer kavramları arasında ilişki kurulmadı. İdeal çözelti ile endotermik kavramları arasında ilişki kurulmadı. Erime ile benzer benzeri çözer kavramları arasında ilişki kurulmadı.

Tablo 22

Sıfırdan çözünme KH devamı

	Benzer benzeri çözer	Hidratlaşma Enerjisi	Ekzotermik
Hidratlaşma	:-boş(27)* kapsar(1)*	:-sonucu oluşur(2)* boş(17)* su molekülleri arasında olur(1)* açığa çıkar(2)* çıkart(1)* ile oluşur(2)* açığa çıkan enerji hesaplanır(1)* dır(1)* ile olur(1)*	
Tanecikler arası çekim kuvvetleri			:-boş(27)* olabilir(1)*
Çözünme entalpisi			:-olabilir(1)* boş(24)* ye ayrılır(1)* birincisidir(1)* ısı verendir(1)*

*: Kavram haritalarının ilişki ifadeleri kaç öğretmen adayı tarafından yazıldığını ifade eder.

Tablo 22’de satırda; hidratlaşma, tanecikler arası çekim kuvveti, çözünme entalpisi kavramları yazıldı. Sütunda; benzer benzeri çözer, hidratlaşma enerjisi, ekzotermik kavramları yazıldı. Satırda ve sütunda bulunan kavramlar arasındaki ilişkiler verildi.

Hidratlaşma enerjisi ve ekzotermik kavramları arasında ilişki kurulmadı. Tanecikler arası çekim kuvveti ile benzer benzeri çözer kavramları arasında ilişki kurulmadı.

Tablo 23

Sıfırdan çözünme KH devamı

	Ekzotermik	Endotermik	Tuzlu su
Hidratlaşma			:-boş(27)* örnektir(1)*
Tanecikler arası çekim kuvvetleri	:-boş(27)* olabilir(1)*	:-boş(27)* olabilir(1)*	
Çözünme Entalpisi	:-olabilir(1)* boş(24)* ye ayrılır(1)* birincisidir(1)* ısı verendir(1)*	:-olabilir(1)* boş(23)* e ayrılır(1)* ikidir(1)* ısı alandır(1)* dır(1)*	:-boş(24)* örnektir(4)*
İyonik katı			
Hidratlaşma enerjisi	:-boş(26)* olabilir(2)*	:-boş(26)* olabilir(2)*	

*: Kavram haritasında bulunan ilişkilerin kaç öğretmen adayının ifadesi olduğunu gösterilir.

Tablo 23’de satırda; hidratlaşma, tanecikler arası çekim kuvveti, çözünme entalpisi, iyonik katı, hidratlaşma enerjisi kavramları yazıldı. Sütunda; ekzotermik, endotermik, tuzlu su kavramları yazıldı. Satırda ve sütunda bulunan kavramların arasındaki ilişkiler yazıldı.

Hidratlaşma ve ekzotermik kavramları arasında ilişki kurulmadı. Hidratlaşma ve endotermik kavramları arasında ilişki kurulmadı. Tanecikler arası çekim kuvveti ve tuzlu su kavramları arasında ilişki kurulmadı. Çözünme entalpisi ile tuzlu su kavramları arasında ilişki kurulmadı. İyonik katı ile ekzotermik kavramları arasında ilişki kurulmadı. İyonik katı ile endotermik kavramları arasında ilişki kurulmadı. Hidratlaşma enerjisi ile tuzlu su kavramları arasında ilişki kurulmadı.

Tablo 24

Sıfırdan Çözünme KH Devamı

	Şekerli su	Su	Su-metanol	Karbondioksit	Toluen- benzen	Su-buz
İyonik çözünme	:-boş(26)* örnektir(2)*					
Moleküler çözünme	:-boş(21)* örnektir(6)* dür(1)*					
Polar molekül	:-boş(27)* örnektir(1)*	:- örnektir(12)* boş(12)* dır(4)*	:-boş(25)* örnektir(3)*			
Apolar molekül			:-boş(27)* örnektir(1)*	:-örnektir(12)* boş(11)* dür(5)*	:-boş(26)* dır(2)*	
İdeal çözelti	:- örnektir(6)* boş(22)*			:-boş(27)* örnektir(1)*	:-boş(26)* örnektir(2)*	:-boş(27)* örnektir(1)*
İdeal olmayan çözelti			:- örnektir(7)* boş(20)* dır(1)*		:- örnektir(6)* boş(22)*	
Erime	:-boş(26)* olur(1)* örnektir(1)*					:-örnektir(10)* boş(9)* karışık halde bulunur(1)* olayında olur(5)* gerçekleşir(1)* dır(2)*

Tablo 24 (devam)

Sıfırdan Çözünme KH Devamı

Entropi	:boş(25)*
	çıkışında
	düzensizlik söz
	konusudur(1)*
	artar(2)*

*: Kavramlar arasındaki ilişkilere kaç öğretmen adayının yazdığını gösterir.

Tablo 25

Sıfırdan Çözünme KH Devamı

	Şekerli su	Su	Su-metanol	karbondioksit	Toluen-benzen	Su-buz
Hidratlaşma	:boş(27)*					:boş(26)*
	örnektir(1)*					örnektir(2)*
Tanecikler arası çekim kuvveti			:boş(27)* de vardır(1)*			
İyonik katı	:boş(25)* örnektir(3)*					
Benzer benzeri çözer		:- boş(27)* Polar polari çözer(1)*	:boş(18)* örnektir(10)*	:boş(27)* apolar apoları çözer(1)*	:boş(17)* örnektir(9)* dır(2)*	

*: Kavramlar arasındaki ilişkiler kaç öğretmen adayı tarafından yazıldığını gösterir.

Tablo 25’de satırda; hidratlaşma, tanecikler arası çekim kuvveti, iyonik katı, benzer benzeri çözer kavramları yazıldı. Sütunda; şekerli su, su, su-metanol, karbondioksit, toluen-benzen, su-buz kavramları yazıldı. Satırda ve sütunda bulunan kavramların arasındaki ilişkiler verildi. Hidratlaşma ile su kavramları arasında ilişki kurulmadı. Hidratlaşma ile su-metanol kavramları arasında ilişki kurulmadı. Hidratlaşma ile karbondioksit kavramları arasında ilişki kurulmadı. Hidratlaşma ile toluen-benzen kavramları arasında ilişki kurulmadı. Tanecikler arası çekim kuvveti ile şekerli su

kavramları arasında ilişki kurulmadı. İyonik katı ve su kavramları arasında ilişki kurulmadı. İyonik katı ve su-metanol kavramları arasında ilişki kurulmadı. Hidratlaşma ve karbondioksit kavramları arasında ilişki kurulmadı. Hidratlaşma ve karbondioksit kavramları arasında ilişki kurulmadı. Hidratlaşma ve toluen-benzen arasında ilişki kurulmadı.

4.1.4. Çözünme ilişki boşluklu KH ilişkileri

Araştırmacı tarafından hazırlanan çözünme kavram haritasının ilişkileri çıkarılarak ilişki boşluklu çözünme kavram haritası oluşturuldu. Bu ilişki boşluklu çözünme kavram haritası öğretmen adaylarına verilerek doldurmaları istendi. Öğretmen adaylarının doldurduğu çözünme ilişki boşluklu kavram haritası kavramları alfabetik sıraya gerek duymadan satır ve sütuna kavramlar yazıldı. İlişki boşluklu çözünme kavram haritasında kurulan kurulmayan tüm ilişkilerin verilmesi amaçlandığı için bilgisayar programında tablolara aktarıldı.

Tablo 26’de verilen tablolar bölünerek Tablo 27, Tablo 28, Tablo 29, Tablo 30, Tablo 31 birbirinin devamı olan tablolardır.

Tablo 26

İlişki Boşluklu Çözünme KH

	Çözünme entalpisi	Benzer benzeri çözer	Tanecikler arası çekim kuvveti	Moleküler çözünme
Çözünme	: -sonucu oluşur(2)*	: -ilkesine	: -ile olur(2)*	: -ye ayrılır(3)*
	boş(10)*	göre	boş(6)*	boş(5)*
	geneldir(1)*	gerçekleşir(2)*	dir(4)*	ekzotermiktir(1)*
	gerçekleşirken enerji	boş(11)*	atomlardakilerdir(2)*	ikiye ayrılır(4)*
	açığa çıkar(1)*	genel	azalır(4)*	olabilir(3)*
	entalpidir(2)*	kuraldır(3)*	tanecikler	moleküller
	endotermiktir(1)*	aynı özellikleri	arasında	arasıdır(2)*
	örnektir(1)*	taşıyanlardır(1)*	gerçekleşir(2)*	olarak
	dir(2)*	dir(4)*	ile olur(4)*	ayrılır(2)*
	çözünme sırasında ısı	aynı	değişir(1)*	moleküller
	alışverişi olur(1)*	maddeleri	etkilidir(2)*	arasında
	ile ölçülür(1)*	taşıyanlardır(1)*	etkileşimine	oluyorsadır(2)*
	ısı değişimine denir(1)*	çözücünün	dayanmaktadır(1)*	ekzotermik
	ile açığa çıkan	çözünene		çözünmedir(1)*
	enerjidir(1)*	çözmesidir(1)*		örnektir(1)*
	olayında gerçekleşir(1)*	ilkesine		dir(1)*
	açığa çıkar(1)*	dayanır(3)*		iyonlaşmazsa
	oluşturur(1)*	göredir(1)*		olur(1)*
	olayında	aynı özellikleri		şekerli
	gerçekleşir(1)*	taşıyandır(1)*		sudur(1)*
				şeklinde
				olabilir(1)*

*: Kavram haritalarında bulunan ilişkilerin kaç öğretmen adayı yazdığını ifade eder.

Tablo 26’de satırda; çözünme kavramları yazıldı. Sütunda ise; çözünme entalpisi, benzer benzeri çözer, tanecikler arası çekim kuvveti, moleküler çözünme kavramları yazıldı.

Tablo 27

İlişki Boşluklu Çözünme KH Devamı

	İdeal çözelti	İdeal olmayan çözelti
	:-birbirine yakınsa	:-birbirine uzaksa görülür(2)*
	oluşur(2)*	artar(1)*
	azalır(2)*	boş(3)*
	su tuz örnektir(2)*	gözlenir(1)*
	gözlenir(1)*	kötüyse olur(1)*
	iyiyse görülür(1)*	zayıf ise görülür(1)*
	güçlüdür(1)*	olabilir(3)*
	olabilir(3)*	uygun koşullar
Tanecikler arası çekim kuvveti	uygun koşulları	sağlayamayandır(2)*
	sağlayandır(2)*	fazladır(1)*
	boş(2)*	polar moleküllerdir(1)*
	apolar	saf olmayan moleküllerdir(1)*
	moleküldür(1)*	dir(4)*
	saf maddelerden	apolar kovalent bağ görülür(1)*
	oluşur(1)*	eşit olmayan çözeltilere
	dir(3)*	denir(1)*
	polar kovalent	çözelti ortamını etkiler ikiye
	bağdır(1)*	ayrılır(1)*
	yaklaşık aynı	az ise görülür(3)*
	büyükte ise	oluşturabilir(1)*
	görüldür(1)*	
	çözelti ortamını	
	etkiler ikiye	
	ayrılır(1)*	
	fazla ise görülür(2)*	
	çoksa görülür(1)*	
	oluşturabilir(1)*	

*: Kavram haritalarındaki ilişkiler kaç öğretmen adayı tarafından yazıldıysa ifade edilir.

Tablo 27’de satırda; tanecikler arası çekim kuvveti kavramı yazıldı. Sütunda; ideal çözelti ve ideal olmayan çözelti kavramları yazıldı.

Tablo 28

İlişki Boşluklu Çözünme KH Devamı

	İyonik çözünme	Erime	Entropi
	:-ye ayrılır(3)*	:-boş(6)*	:-yi meydana getirir(3)*
	boş(5)*	maddenin çözücü içinde	açığa çıkarır(4)*
	tuzlu sudur(3)*	çözünmesidir(1)*	boş(3)*
	ikiye ayrılır(3)*	farklı şeylerdir(1)*	görülür(1)*
	olabilir(4)*	madde içinde dağılmasıyla	düzensizliktir(4)*
	iyonik moleküller birbirini	oluşur(1)*	meydana gelirken
	çözer(2)*	çözücü içerisinde	düzensizlik olur(1)*
	olarak ayrılır(1)*	çözünenle olur(1)*	meydana gelebilir(1)*
Çözünme	iyonik hale gelmesiyle	ısı ve su ile çözünendir(2)*	örnektir(1)*
	oluşur(1)*	su-buzdur(3)*	dir(2)*
	dir(2)*	buz-sudur(1)*	düzenlilik(1)*
	iyonlaşırsa oluşur(1)*	katıdan sıvıya geçiştir(1)*	ile olur(1)*
	şeklinde olabilir(1)*	maddenin çözücü	sonucu değeri değişir(1)*
	olarak ayrılır(1)*	içerisinde	düzenli düzensiz
	iyonik moleküllerle	çözünmesidir(1)*	olabilir(1)*
	olur(1)*	örnektir(1)*	arttıkça artar(2)*
		dir(3)*	oluşabilir(2)*
		su-buz erir(1)	
		ile gerçekleşir(1)	
		olayı ile farklıdır(2)	
		değildir(2)	

*: Kavram haritalarındaki ilişkiler kaç öğretmen adayı tarafından yazıldığını ifade eder.

Tablo 28’de satırda; çözünme kavramı yazıldı. Sütunda; iyonik çözünme, erime, entropi kavramları yazıldı. Satırda ve sütunda bulunan kavramlar arasında ilişki kuruldu.

Tablo 29

İlişki Boşluklu Çözünme KH Devamı

	Hidratlaşma	Hidratlaşma Enerjisi
	:-ile olur(4)*	
	boş(7)*	
	dır(4)*	
	su örnektir(2)*	
	genel olur(1)*	
İyonik çözünme	su açığa çıkabilir(4)*	
	ile olabilir(1)*	
	tuzlu su örnektir(1)*	
	ile oluşur(1)*	
	sırasında iyonların etrafını su	
	moleküllerinin sarmasıdır(1)*	
	metal metal atomları arasında	
	olur(1)*	
	su moleküllü ile reaksiyona	
	girer(1)*	
		:-açığa çıkartır(7)*
		boş(5)*
		su örnektir(2)*
Hidratlaşma		gözlenir(1)*
		endotermiktir(2)*
		suya ayrılma gözlenir(3)*
		çıkan enerjidir(2)*
		dir(2)*
		su oluşur(1) ile ölçülür(1)*
		sonucu oluşur(1)*
		ile olur(1)*

*: Kavram haritasındaki ilişkileri kaç öğretmen adayı tarafından yazıldığını ifade eder.

Tablo 29’ de satırda; iyonik çözünme, hidratlaşma kavramları yazıldı. Sütuna ise; hidratlaşma, hidratlaşma enerjisi kavramları yazıldı. İyonik çözünme ve hidratlaşma arasında ilişki kurulmadı.

Tablo 30

İlişki Boşluklu Çözünme KH Devamı

	Su- metanol	Su-benzen	Kloroform	Karbondioksit	Azot molekülü	Metan
Polar molekül	:boş(24)*	:boş(27)*	:boş(27)*			
	örnektir(4)*	örnektir(1)*	örnektir(1)*			
Apolar molekül				:örnektir(6)*	:boş(25)*	:boş(27)*
				dir(8)*	örnektir(3)*	Örnektir(1)*
				boş(13)*		
				olabilir(1)*		
İdeal olmayan çözelti	:boş(23)*			:boş(26)*		
	örnektir(5)*			örnektir(2)*		
Moleküler çözünme	:örnektir(2)*			:boş(27)*		
	boş(26)*			örnektir(1)*		

*: Kavram haritalarındaki ilişkileri kaç öğretmen adayı tarafından yazıldığını gösterir.

Tablo 30’da satırda; polar molekül, apolar molekül, ideal olmayan çözelti, moleküler çözünme kavramları yazıldı. Sütunda; su-metanol, su-benzen, kloroform, karbondioksit, azot molekülü, metan kavramları yazıldı. Satırda ve sütunda bulunan kavramlar arasında ilişkiler yazıldı.

Polar molekül ve karbondioksit arasında ilişki kurulmadı. Polar molekül ve azot molekülü kavramları arasında ilişki kurulmadı. Polar molekül ile metan kavramı arasında ilişki kurulmadı. Apolar molekül ile su-metanol arasında ilişki kurulmadı. Apolar molekül ile su-metanol arasında ilişki kurulmadı. Apolar molekül ile su-benzen kavramları arasında ilişki kurulmadı.(bkznz Tablo 6.5)

Tablo 31

İlişki Boşluklu Çözünme KH Devamı

	Şekerli su	Su-buz	Su-etanol	Yemek tuzu	çözelti	Sodyum hidroksit	Tuz	Şeker
İdeal çözelti	:boş(27)* örnektir(1)*							
İdeal olmayan çözelti		:boş(26)* örnektir(2)*	:boş(27)* örnektir(1)*					
Moleküler çözünme	:örnektir(5)* boş(20)* dır(3)*	:boş(27)* örnektir(1)*		:boş(25)* örnektir(3)*				
İyonik çözünme	:boş(25)* örnektir(3)*			:örnektir(4)* boş(24)*				
İyonik katı	:örnektir(4)* boş(24)*			:boş(19)* örnektir(9)*		:örnektir(3)* boş(25)*	:örnektir(5)* boş(23)*	:örnektir(1)* boş(27)*
Erime	:boş(25)* örnektir(3)*	:örnektir(11)* boş(12)* gerçekleşir(1)* olur(1)* dır(2)* karışık halde bulunur(1)* ısı alarak gerçekleşir(1)*		:boş(27)* örnektir(1)*	:olur(1)* boş(27)*			

*: Kavram haritalarındaki ilişkileri kaç öğretmen adayının yazdığını ifade eder.

Tablo 31’de satırda; ideal çözelti, ideal olmayan çözelti, moleküler çözünme, iyonik çözünme, iyonik katı, erime kavramları yazıldı. Sütunda; şekerli su, su-buz, su-etanol, yemek tuzu, çözelti, sodyum hidroksit, tuz ve şeker yazıldı.

4.2. Mülakat Notları

Örneklemin %20'sini oluşturan 7 gönüllü öğretmen adayı ile yaklaşık 5 dakikalık yapılan mülakat notları tabloya aktarıldı. Mülakata katılan öğretmen adaylarına katılımcı ifadesi kullanıldı. Katılımcılara uygulama esnasında hazırladıkları ve doldurdıkları kavram haritaları gösterilerek kendilerine ait olup olmadığı teyit ettirildikten sonra kurduğu her ilişki ifadesi için 'burada ne demek istedin?' sorusu yöneltildi. Katılımcının cevapladığı ya da yorumlamak istediği ilişki yazılarak sıfırdan kavram haritasına mı yoksa ilişki boşluklu kavram haritasına ait olduğu belirtildi. Kurduğu ilişki ifadeleri yazılarak öğretmen adayının hangi ilişki ifadesi hakkında söylediği yorum karşısına yazılarak katılımcının kurduğu ilişki hakkındaki düşünceleri görüldü.

Bu bölümde uygulamanın başında öğretmen adaylarının kavram haritalarına verilen kodlar esas alınarak katılımcılar kodlanıp sıra dikkate alınmadan mülakat notları tablolara aktarılıp verildi. Tablo 32'de bulunan katılımcı 15'in, sıfırdan hazırladığı çözelti sınıflandırılması kavram haritası ve ilişki boşluklu çözelti sınıflandırılması mülakat notları sırasıyla Tablo 32 verildi. Tablo 33'de ise; 15 numaralı katılımcının hazırladığı sıfırdan çözünme kavram haritası ve ilişki boşluklu çözünme kavram haritasında doldurduğu ilişkileri esas alınarak hazırlandı. Tablo 33'de 15 numaralı katılımcının sıfırdan çözünme kavram haritası ve ilişki boşluklu çözünme kavram haritasına ait yorumladığı ilişkilere yer verildi. Yorumlamak ya da konuşmak istemediği hiçbir ilişki tablolarda bulunmamaktadır.

Tablo 32

ÖA15 Sıfırdan Çözelti Sınıflandırılması Ve İlişki Boşluklu Çözelti Sınıflandırılması Mülakat Notları

ÖA15- Sıfırdan (1-4) ve ilişki boşluklu (I-IV) çözeltilerin Sınıflandırılması KH	Uygulamada yazılan ilişkilere mülakat esnasında verdiği yanıtlar
1) ‘Derişimi azsa seyreltik çözeltiler’ yazdığı ilişki için	: ‘Evet derişimi az mı yoksa az mı bakılır sonra seyreltik ya da doymuş çözelti mi görülür’
2) ‘Hava seyreltik çözeltiler ‘ yazdığı ilişki için	: ‘hava da gaz çok, diğer gazlardan az onunla ilgili’
3) ‘Derişimde derişik çözelti fazladır’ yazdığı ilişki için	: ‘derişim maddenin çok miktarıdır, derişik olması çok olduğu gösterir’
4) ‘Çözünürlük doymamış çözeltilerde fazladır’ yazdığı ilişki için	: ‘Doymamış çözelti daha çok çözmek istediğinden çözünürlük fazladır’
i) ‘Çözelti homojen karışım olması gerekir’ yazdığı ilişki için	: ‘hep böyle değildir, bazen olur’
ii) ‘Çözelti içerisinde çözünen miktar derişimdir’ yazdığı ilişki için	: ‘bundan emin değilim, çözeltilerde illa çözününce mi derişim pek bilmiyorum, çözünmese derişim yok denmez, su-taş karışımı var’
iii) ‘Elektrik iletkenliği elektrolit çözelti de fazladır’ yazdığı ilişki için	: ‘elektrolit çözeltinin fazla elektrik iletkenliği olmalı, az olmaz’
iv) ‘Elektrik iletkenliği elektrolit olmayan çözelti de azdır’ yazdığı ilişki içinse	: ‘az da olsa iletir’

Tablo 33

ÖA15 Sıfırdan Çözünme Kavram Haritası Ve İlişki Boşluklu Çözünme KH Mülakat Notları

ÖA 15 –sıfırdan(1-5) ve ilişki boşluklu (I-III) çözünme KH -mülakat notları	Uygulamada yazılan ilişkilere mülakat esnasında verdiği yanıtlar
1)'İdeal çözeltide çözünme olabilir' yazdığı ilişki için	: 'ideal çözeltinin çözünmesi gerekir, çözünmediği de görülür'
2)'ideal olmayan çözelti de çözünme olabilir' yazdığı ilişki için	: 'bazen çözünür bazen çözünmez'
3)'Erime ekzotermiktir' yazdığı ilişki için	: 'ısınırsa katı sıvı olur, ekzotermiktir'
4)'Şekerli su endotermik olarak çözünür' yazdığı ilişki için	: için 'ısınmadan çözünme olmaz, durduk yere'
5)'Tuzlu su endotermik olarak birbiri içinde çözünür' yazdığı ilişki için	: 'ısınması lazım gene'
i)'iyonik katı şekerli su ve tuzlu su da olur' yazdığı ilişki için	: 'ikisi de iyonik katı çözünür suda'
ii)'Erime çözünmede su-buz da olur' yazdığı ilişki içinse	: 'su içinde buz çözünerek kaybolur'
iii)'Çözünmede entropi açığa çıkar' yazdığı ilişki için	: 'enerji gibi bazen çıkmasa da olur, entropi değişim gibi'
- Kavramları birleştirmekte zorlandığını ve çok karmaşık geldiğini ifade etti. (çözünme sıfırdan kavram haritası) - Boş bıraktığı ilişkiler için ise '<i>aralarında bağlantı kuramadım sanki kavramlar farklı konuların gibi</i>'.(çözünme ilişki boşluklu kavram haritası)	

Tablo 34'de bulunan tablolar ikiye bölünerek; 8 numaralı katılımcının sıfırdan çözelti sınıflandırılması ve ilişki boşluklu çözelti sınıflandırılması mülakat notları Tablo 34'de bulunmaktadır. Tablo 35' de ise; 8 numaralı katılımcının sıfırdan çözünme kavram haritası ve ilişki boşluklu kavram haritasında yorumlamak istediği ilişkiler yer verildi. Yazılan ilişki cümleleri mülakat esnasında katılımcının yorumlama sırasıyla verildi. Yorumlamak istemediği hiçbir ilişki sorulmadı. Katılımcının isteği ölçüsünde verdiği cevaplar araştırmacı tarafından not edilerek tabloya aktarıldı.

Tablo 34

ÖA8 Sıfırdan Çözelti Sınıflandırılması Ve İlişki Boşluklu Çözelti Sınıflandırılması Mülakat Notları

ÖA8- sıfırdan(1-6) ve ilişki boşluklu(I) çözelti sınıflandırılması KH mülakat notları	Uygulamada yazılan ilişkilere mülakat esnasında verdiği yanıtlar
1)'Çözünürlük derişik çözeltidir' yazdığı ilişki için	: 'derişik çözelti yoğun olduğundan çözünürlük olur burada'.
2)'Çözünürlük seyreltik çözeltidir' yazdığı ilişki için	: 'seyreltik çözelti çözmek istediğini tam çözemediğinden çözünürlüğü etkiler'
3)'Derişik çözeltiye tuzlu su örnektir' yazdığı ilişki için	: içinde çok tuz olunca derişik olur çözelti'
4)'Derişim doymuş çözeltidir, derişim doymamış çözeltidir, derişim aşırı doymuş çözeltidir' yazdığı ilişkiler için	: 'sınıflandırılır bu şekilde'
5)'seyreltik çözeltiye deniz suyu örnektir' yazdığı ilişki için	: 'deniz suyu çok diğer bileşeni azdır'.
6)'elektrolit çözelti pirinçtir' yazdığı ilişki için	: 'pirinç elektrikle ilgili diye yazdım'
i)'sıvı çözeltiye tuzlu su örnektir' yazdığı ilişki için	: ' sıvı çözelti için bir katı birde sıvı olmalı'

Tablo 35

ÖA8 Sıfırdan Çözünme Kavram Haritası Ve İlişki Boşluklu Çözünme Kavram Haritası Mülakat Notları

ÖA8- sıfırdan(1-5) ve ilişki boşluklu(I-III) çözünme KH	Uygulamada yazılan ilişkilere mülakat esnasında verdiği yanıtlar
1)'iyonik çözünme ideal çözelti ve ideal olmayan çözeltiye ayrılır' yazdığı ilişki için	: evet iyonik çözünce iki çözelti görülür'
2)ideal çözeltiye şekerli su ve tuzlu su örnektir' yazdığı ilişki için	: 'hali değişmez, ideal davranır, şeker kaybolursa bile'
3)'iyonik katıda erime meydana gelir' yazdığı ilişki için	: 'iyonik katıda erime olur'
4)'iyonik katıda çözünme meydana gelir' yazdığı ilişki için	: 'bazen erime bazen çözünme olur'
5)' Erimeye su-buz örnektir' yazdığı ilişki için	: ' buz iyonik katıdır'
i)'moleküler çözünmeye metanol-su örnektir' yazdığı ilişki için	: 'moleküler çözünmede çözünme olmaz, olduğu gibi kalır'
ii)'iyonik çözünme kısmındaki boş bıraktığı yerler için	: iyonik çözünmenin karışık olduğunu söyledi'
iii)'çözünme ve erime ' kısmında boşluklar için ise	: 'bazen erime bazen çözünme olur, ayrılamaz'

Tablo 36' da 3 numaralı katılımcının sıfırdan çözünme kavram haritası ve ilişki boşluklu çözünme kavram haritasından mülakat esnasında yorumlamak istediği ilişkiler bulunmaktadır. Uygulama esnasında yaptığı sıfırdan çözünme kavram haritası ve araştırmacı tarafından hazırlanan çözünme kavram haritasının ilişkileri çıkarılarak elde edilen ilişki boşluklu çözünme kavram haritasında doldurduğu ilişkiler hakkında yaptığı yorumları yer almaktadır. 3 numaralı katılımcı bir hafta önceki uygulama olan sıfırdan çözelti sınıflandırılması ve ilişki boşluklu çözelti sınıflandırılması etkinliğine katılmadığı için çözelti sınıflandırılması kavram haritaları bulunmamaktadır. Bu nedenle mülakatta sadece katıldığı uygulamayla ilgili yorumlamaları bulunmaktadır. Gönüllülüğün hakim olması mülakat esnasında katılımcının kendini çekinmeden açmasına neden oldu. Ses kayıt cihazının kullanılmaması bire bir not edilip bu notun katılımcıyla paylaşılması, katılımcının kendisini güvende hissetmesini sağladığı gözlemlendi

Tablo 36

ÖA3 Sıfırdan Çözünme Kavram Haritası Ve İlişki Boşluklu Çözünme Kavram Haritası Mülakat Notları

ÖA3 Sıfırdan(1-5) ve ilişki boşluklu (I-III) çözünme KH	Uygulamada yazılan ilişkilere mülakat esnasında verdiği yanıtlar
1)'tuzlu su ideal çözeltilidir' yazdığı ilişki için	: 'ideal sabit durumdadır'
2)' ideal olmayan çözelti entropidir' yazdığı ilişki için	: 'ideal olmadığından entropi uzaklıklar gözlenir'
3)'su hidratlaşmadır' yazdığı ilişki için	: ' su molekülün de hidratlaşma olur'
4)'iyonik katı eriyebilir' yazdığı ilişki için	: 'iyonik katıda erime görülür'
5)'şekerli su ideal olmayan çözeltiye örnektir' yazdığı ilişki için	: 'şekerli su hep yok olabilir, ideal kalmaz'
i)'çözünme erimedir' yazdığı ilişki için	: 'çözünürken erir şeker gibi'
ii)'çözünme entropidir' yazdığı ilişki için	: 'her zaman çözünmede enerji olmaz, bazen entropidir'
iii)'apolar molekül de benzer benzeri çözer ya da polar molekül benzer benzeri çözer' yazdığı ilişki için	: 'polar molekül içinde benzer bağlar çözünür'
• ÖA 3 Sıfırdan ve ilişki boşluklu Çözelti Sınıflandırılması uygulamasına katılmamıştır.	

Tablo 37'de 31 numaralı katılımcının yorumladığı kavram haritaları ikiye bölünerek Tablo 37 ve Tablo 38 olmak üzere verildi. Tablo 37'de sıfırdan çözelti sınıflandırılması ve ilişki boşluklu çözelti sınıflandırması kavram haritasında bağlantı kurduğu ilişki cümlelerine mülakat esnasında yaptığı yorumlamalara yer verildi. Tablo 38'de ise; sıfırdan çözünme kavram haritası ve ilişki boşluklu çözünme kavram haritasında yazdığı ilişkilerden yorumlamak istediği ilişkilere yer verildi. Tablo 37 ve Tablo 38'de verilen sıralama da katılımcının açıklamak istediği ilişkiden başlama sırasıyla yazıldı.

31 numaralı katılımcının hazırladığı kavram haritasında fazla ilişki ifadesinin bulunmaması nedeni; açıklamak istediği ölçüde Tablo 37'de görüldüğü üzere tablonun alt kısmında verilmesine özen gösterildi.

Tablo 37

ÖA31 Sıfırdan Çözelti Sınıflandırılması Ve İlişki Boşluklu Çözelti Sınıflandırılması KH Mülakat Notları

ÖA31- Sıfırdan(1-2) ve ilişki boşluklu (I-III) Çözelti Sınıflandırılması KH	Uygulamada yazılan ilişkilere mülakat esnasında verdiği yanıtlar
1)'Çözelti seyreltik ve derişik çözelti diye ikiye ayrılır' diye bahsetmek istediği ilişki için	: 'çözeltinin seyreltik ya da derişik olmasına göre sınıflandırılır'
2)homojen karışıma havayı örnek verdiğini' ifade için	: 'Çözelti ile homojen karışım arasında alaka olmadığını karışımın çözelti olamayacağını'
i)'Çözeltide çözünürlük derişime bağılıdır' yazdığı ilişki için	: 'çözünürlük çözelti yoğunluğundaki çözünen maddedir, çözünürlük olmasa da yoğunluk çözünürlükte gerekli'
ii)'Çözünürlük doymuş çözeltide çözücü ve çözünen dengededir' yazdığı ilişki için '	: doymuş çözeltide denge görülür, çözünen biter ama seyreltik çözelti gibi'
iii)Çözelti ve homojen karışım arasında boşluk için	: 'çözelti homojen karışım değildir'
• Çözelti sınıflandırılması sıfırdan kavram haritasının çoğunda ilişki ifadelerinin olmamasının konuyu hatırlayamamış olmasına bağladı.	

Tablo 38

ÖA31 Katılımcının Sıfırdan Çözünme KH Ve İlişki Boşluklu Çözünme KH Mülakat Notları

ÖA31-Sıfırdan(1) ve İlişki boşluklu(I-IV) çözünme KH	Uygulamada yazılan ilişkilere mülakat esnasında verdiği yanıtlar
1)Çözünme ile ilgili kurduğu ilişkilerle ilgili	: 'şekerin suda kaybolması aslında erimeyle farklı diye biliyorum, ayrımın nasıl görüldüğünü bilemiyorum, az da olsa çözünme erimeye benzeyebilir'
i)Çözünme maddelerin çözücü içerisinde erimesidir' yazdığı ilişki için	: 'biraz olsa erime çözünmede gözlenir'
ii)'Çözünme tanecikler arasındaki çekim kuvvetidir' yazdığı ilişki için	: için 'sonradan oluşan bu bağlar güçlü etkileşimdir, zor birbirinden ayrılır'
iii)Tanecikler arası çekim kuvveti su-tuz ideal çözeltiye örnektir' yazdığı ilişki için	: 'su ve tuz karışımı ideal çözelti olduğunda tanecikler arası çekim kuvveti etkilidir'
iv)'moleküler çözünmeye tuzlu su örnektir' yazdığı ilişki için	: 'tuz moleküler erir ya da çözünür'

Tablo 39'da 34 numaralı katılımcının sıfırdan çözelti sınıflandırılması kavram haritası ve ilişki boşluklu çözelti sınıflandırılması kavram haritasında mülakat esnasında yorumlamak istediği ilişkilere yer verildi. 31 numaralı katılımcının kurduğu ilişkiler yorumlamak istediği sırada yazılıp hangi ilişki üzerine fikir beyan ettiyse karşısına yazıldı. 31 numaralı

katılımcı sıfırdan çözünme kavram haritası ve ilişki boşluklu çözünme kavram haritası uygulamasına katılmadığından tabloda yer verilmedi.

Tablo 39

ÖA34 Sıfırdan Çözelti Sınıflandırılması Ve İlişki Boşluklu KH Mülakat Notları

ÖA34- Sıfırdan(1-2) ve İlişki boşluklu(I-II) Çözeltilerin Sınıflandırılması KH	Uygulamada yazılan ilişkilere mülakat esnasında verdiği yanıtlar
1)'Çözeltiler çözücü ve çözünen miktarlarına göre doymamış, doymuş ve aşırı doymuş çözeltilere ayrılır' yazdığı ilişki için	: 'çözünen ve çözücü miktarı değişimi sonrasında doymuş ve doymamış olarak ayrılır'
2)'çözünürlük değişimdir' yazdığı ilişki için	: evet aynı anlamdadır deniliyor' .
i)'Çözelti homojen çözelti olabilir' yazdığı ilişki için	: 'her zaman değil'
ii)'Derişim; derişik çözelti ya da seyreltik çözeltidir' yazdığı ilişki için	: 'çözelti yoğunluğuna bakılır öyle karar verilir'
• ÖA 34 sıfırdan ve ilişki boşluklu çözünme KH uygulamasına katılmamıştır.	

Tablo 40'da tablolar ikiye bölünerek Tablo 40 ve Tablo 41 şeklinde birbirinin devamı niteliğinde verildi. Tablo 40'da 7 numaralı katılımcının sıfırdan çözelti sınıflandırılması kavram haritası ve ilişki boşluklu çözelti sınıflandırılması kavram haritalarında mülakat sırasında yorumlamak istediği ilişkiler verilip karşısına yorumu verildi. Tablo 41 'de ise; 7 numaralı katılımcının sıfırdan çözünme kavram haritası ve ilişki boşluklu çözünme kavram haritasında bulunan mülakat sırasında yorumladığı ilişkiler verildi.

Tablo 40

ÖA7 Sıfırdan Çözelti Sınıflandırılması Ve İlişki Boşluklu Çözelti Sınıflandırılması KH Mülakat Notları

ÖA7- Sıfırdan(1-6) ve İlişki boşluklu(I) Çözelti Sınıflandırılması KH	Uygulamada yazılan ilişkilere mülakat esnasında verdiği yanıtlar
1)'Çözelti, doymamış çözelti olarak ayrılır' yazdığı ilişki için	: çözelti doymamış çözelti ve doymuş çözelti olarak adlandırılır'
2)Doymamış çözeltiye seyreltik çözelti örnektir' yazdığı ilişki için	: 'doymamış çözelti çözeltinin seyreltik olduğunu gösterir'
3)'Çözelti doymuş çözelti olarak ayrılır' yazdığı ilişki için	: çözelti, doymuş ve doymamış olarak ayrılır'
4)'Doymuş çözeltiye derişim örnektir' yazdığı ilişki için	: 'doymuş çözelti, derişimi oluşturur'
5)Derişim; derişik çözelti ve aşırı doymuş çözelti olarak ayrılır' yazdığı ilişki için	: 'derişimde çok doymuşluk olur ondan'
6)'Çözünürlük homojen karışımdır' yazdığı ilişki için	: 'evet doğru'
i)'Çözelti derişimdir' yazdığı ilişki için	: 'çözelti oluşunca zaten derişim oluşur'

Tablo 41

ÖA7 Sıfırdan Çözünme KH Ve İlişki Boşluklu Çözünme KH Mülakat Notları

ÖA7- Sıfırdan(1) ve İlişki boşluklu(I-III) Çözünme KH	Uygulamada yazılan ilişkilere mülakat esnasında verdiği yanıtlar
1)'Moleküler çözünme; polar molekül ya da apolar molekül olarak ikiye ayrılır' yazdığı ilişki için	: 'evet doğru'
i)'Çözünme entropi açığa çıkarır' yazdığı ilişki için	: 'enerji açığa çıkarılarak entropi açığa çıkar'
ii)' Tanecikler arası çekim kuvveti ideal çözelti de azalır' yazdığı ilişki için	: ' ideal çözelti de bağlar kolay kopar'
iii)Tanecikler arası çekim kuvveti ideal olmayan çözelti de artar' yazdığı ilişki için '	: ideal olmayan çözelti bağ zor kopar'
• ÖA7 boş bıraktığı ilişkiler için bağlantı kuramadığını belirtti.	

Tablo 42

ÖA18 Sıfırdan Çözelti Sınıflandırılması Ve İlişki Boşluklu KH Mülakat Notları

ÖA18- Sıfırdan(1-6) ve İlişki boşluklu(I) Çözelti Sınıflandırılması KH	Uygulamada yazılan ilişkilere mülakat esnasında verdiği yanıtlar
1)'Derişimine göre üçe ayrılır bunlar; doymuş, doymamış ve aşırı doymuş çözelti olarak' yazdığı ilişki için	: ' miktarına göre sınıflandırılır'
2)'Çözünürlüklerine göre ikiye ayrılır bunlar; seyreltik ve derişik çözeltidir' yazdığı ilişki için	: 'az çözünürse seyreltik çok çözünürse derişik olur çözdüğü kadar çözünürlüğü oluşturur'
3)'seyreltik çözeltiye deniz suyu örnektir' yazdığı ilişki için	: ' içinde su fazla seyrek yani'
4)'derişik çözeltiye tuzlu su örnektir' yazdığı ilişki için	: ' içinde tuz çok'
5)'elektrolit çözelti pirinçtir' yazdığı ilişki	: 'pirinç elektrolit çözeltidir'
i)Çözelti homojen karışımdır' yazdığı ilişki için	: 'her zaman değil bazen olabilir'

Tablo 43

ÖA18 Sıfırdan Çözünme KH Ve İlişki Boşluklu Çözünme KH Mülakat Notları

ÖA18 - Sıfırdan(1-6) ve İlişki boşluklu Çözünme KH	Uygulamada yazılan ilişkilere mülakat esnasında verdiği yanıtlar
1)' iyonik çözünme erimeyle olur' yazdığı ilişki için	: ' tuzun suda erimesi ve şekerin suda erimesiyle aynıdır'
2)' iyonik katıda erime olur' yazdığı ilişki için	: ' evet erir'
3)'çözünme erimedir' yazdığı ilişki İçin	: 'aslında aynı değil diyorlar ama tam ayrımı yok ikisi de aynı gibi '
4)' ideal çözeltiye tuzlu-su ve şekerli su örnektir' yazdığı ilişki için	: ' hal ideal değişmez hep aynı durumda'
5)'moleküler çözünmede benzer benzeri çözer ilkesine uyulur' yazdığı ilişki için,	: 'moleküler çözünme için geçerli tıpkı tuzlu su gibi'
6)' ideal olmayan çözeltiye tolüen- benzen örnektir' yazdığı ilişki için	: 'ideal değil günlük yaşamda duymadım ideal değil bence fazlaca oluşturmaz çözelti'
• Çözünme ilişki boşluklu kavram haritasını uygulama esnasında arkadaşıyla beraber yaptığını belirtti.	

Tablo 42 iki parçaya ayrılmış şekilde Tablo 42 ve Tablo 43 şeklinde birbirinin devamı niteliğinde verildi. Tablo 42’de sıfırdan çözelti sınıflandırılması ve ilişki boşluklu çözelti sınıflandırılması kavram haritasındaki yorumlamak istediği ilişkiler verilir, karşılarına yorumları eklendi. Tablo 43’te ise; sıfırdan çözünme kavram haritası ve ilişki boşluklu çözünme haritasında mülakat sırasında üzerinde konuşmak istediği kendi kurduğu ilişkiler yazılıp karşılarına yorumları yazıldı.

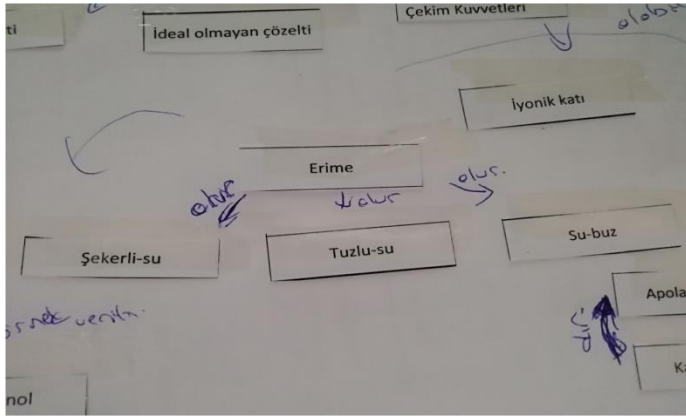
BÖLÜM V

SONUÇLAR VE TARTIŞMALAR

5.1. Erime- Çözünme ile ilgili kavram yanlışları:

Çözünme konusunda hazırlanan sıfırdan kavram haritalarında görülen kavram yanlışları cümleleri: *Çözünme olayında erime de gözlenir. Çözünme erime olayı ile olur.* Tablo 17’de satırda çözünme, sütunda ise; erime kavramı arasındaki ilişkiden alındı. (bknz tablo 17)

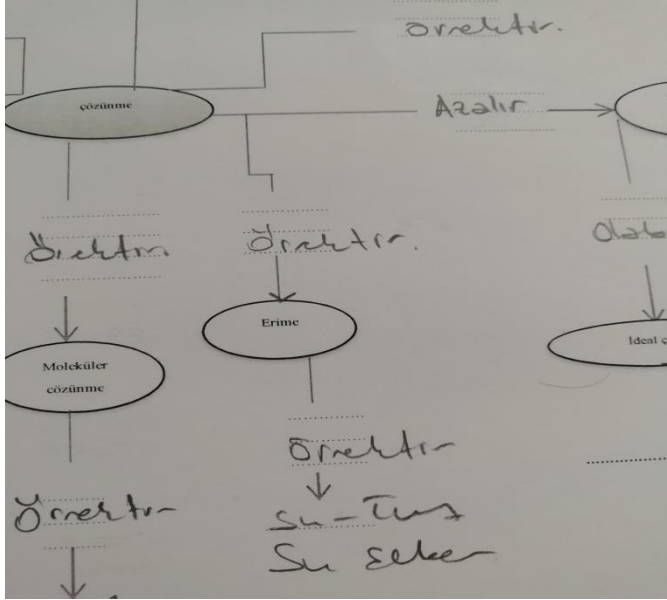
Şekil 7’de çözünme konusundaki verilen kavramlarda günlük yaşamda sıkça kullandığımız çözelti çeşitlerine örnekler verildi. Öğretmen adaylarının sıfırdan kavram haritalarında zihninde ki şemaları görüldü.



Şekil 7. ÖA- 2 sıfırdan çözünme kavram haritası

Çözünme ilişki boşluklu kavram haritasında görülen kavram yanlışları cümleleri ise; *Çözünme erime maddenin çözücü içerisinde çözünmesidir. Çözünme erime madde içerisinde dağılmasıyla olur. Çözünme erime su-buzdur. Çözünme erimeye örnektir.* Tablo

28’de satırda çözünme, sütunda ise; erime kavramı arasında yazılan ilişkiden alındı. (bkz tablo 28)



Şekil 8. ÖA-12 çözünme ilişki boşluklu kavram haritası

Mülakat yapılan ÖA 31 erime olayının çözünmeyle benzer olduğu eriyip maddenin kaybolduğu ifade edildi. Bu netice de erime ve çözünme ile yerleşmiş bir kavram yanılgısı olduğu görüldü. Tablo 38’ de sıfırdan çözünme kavram haritası, ilişki boşluklu çözünme kavram haritası notları maddeler halinde verildi. (bkz tablo 38)

Su-buz örneği öğretmen adayları bakımından direkt erimeyi çağrıştırdı. Yani erimeye verilen ilk ve tek örnek denilebilir. Tablo 24’de satırda erime kavramı, sütunda ise; su-buz kavramı arasındaki ilişkide görüldüğü üzere verildi.(bkz tablo 24) İlk örnek kesin kabul niteliği taşıması su-buz örneği doğru olsa da su-buz da gerçekleşen olayın niteliğinin ne olduğu nasıl olduğu öğretmen adayları için oldukça tartışmaya açık olduğu görüldü. Tablo 24’de satırda erime kavramı, sütunda ise; su-buz kavramı ilişkisinde görüldü. (bkz tablo 24)

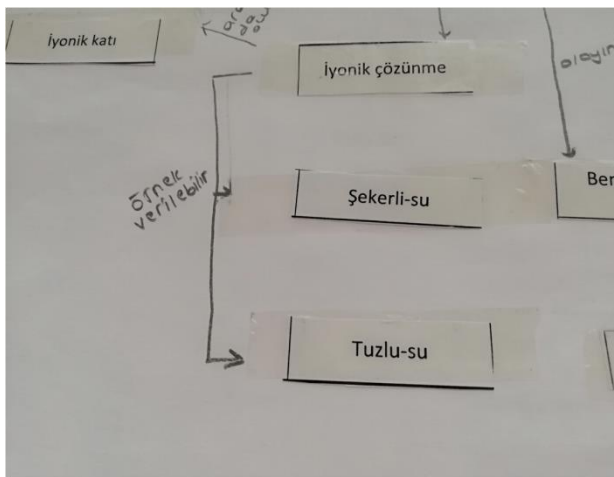
Şekil 8’de verilen görselde ÖA 12 erimeye verdiği örnekleri alan yazında da görüldüğü bilinmektedir

Alan yazın dikkate alındığında;

- ‘Çayın içerisinde şekerin erimesi’ kavram yanlışlığından sıkça bahsedilmektedir (Karaer 2007) Çözünme kavramı ile erime kavramının aynı olgu gibi düşünülmesi kavram yanlışlığı olarak görülmüştür. (Çalık, 2003; Çalık ve Ayas, 2002; Ebenezer, 2001; Kabapmar, 2001; Ebenezer ve Erickson, 1996; Ebenezer & Gaskell, 1995; Renström, 1988)
- Çözünme olayında çözünen maddenin kaybolması eriyip gitmesi algısı çalışmalarda görülmüştür.(Akgün ve Gönen, 2004; Çalık, Ayas ve Ünal, 2006; Ebenezer ve Erickson, 1996; Kabapınar, 2001).
- Şekerli su ya da tuzlu suda gözlenen hadise erime mi çözünme mi bu noktada mevcut kavram yanlışlıkları bulunmaktadır.(Akkuş ve Tüzün: 2014)

Günlük yaşamda sıkça karşılaşılp, çevre tarafından kabul gören bu kavram yanlışlığının giderilmesine yönelik uygulanan yöntemler yer yer başarıyı sağlasa da hala alan yazındaki çalışmalarda çözünme, erime kavramları ile ilgili kavram yanlışlıkların olduğu gibi yaptığımız çalışma sonucunda da hala devam etmekte olduğu görüldü.

5.2. Moleküler ve İyonik Çözünme ile ilgili kavram yanlışlıkları

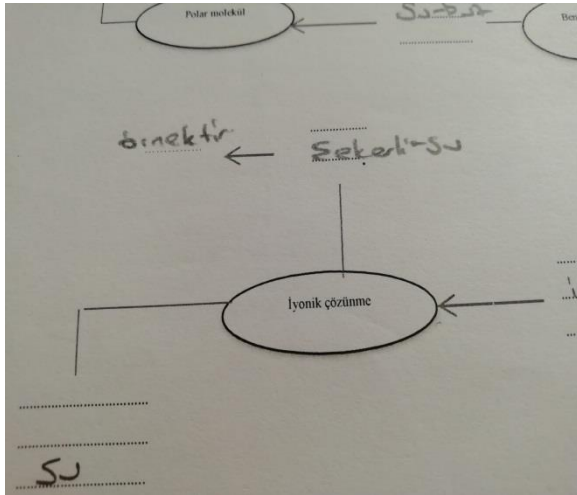


Şekil 9. ÖA 30 sıfırdan çözünme kavram haritası

Çözünme olayında karşılaşılan moleküler çözünme ve iyonik çözünme arasındaki çözünme türünün ayrımının yapılamaması verilen örnekler ışığında öğretmen adaylarının zihinsel

şemaları kendi hazırladıkları kavram haritaları ile görüldü. Şekil 9'da ÖA 30 çözünme konusunda sıfırdan çizdiği kavram haritası bu konudaki kavram yanlışlığını anlatır nitelikte olduğu görüldü. Tablo 24'de satırda iyonik çözünme kavramı, sütunda ise; şekerli su kavramı arasındaki ilişkiye bakılmalıdır. (bknz tablo 24)

Araştırmacı tarafından hazırlanan ilişki boşluklu kavram haritalarında; moleküler çözünmeye ve iyonik çözünmeye örnek vermeleri istendiğinde öğretmen adaylarının kavram yanlışları verdikleri örnekler üzerinden çevrelerinde olan olayları nasıl anlamlandırdığını gösterdi. Şekil 10'da görülen ilişki boşluklu kavram haritasında görülen bulgu çözeltilerin örneklendirilmelerinin ne denli etkili olduğunu gösterdi.



Şekil 10. ÖA 11 çözünme ilişki boşluklu kavram haritası

Şekil 10'da görüldüğü üzere; araştırmacı tarafından alan yazındaki kavram yanlışlarının irdelenmesi amacıyla hazırlanan çözünme kavram haritalarında bu ilişkiler çıkarılıp ilişki boşluklu çözünme kavram haritası hazırlandı. Öğretmen adaylarına sıfırdan çözünme kavram haritaları çizilmesi için verilen kavramların öğretmen adaylarının zihinsel şemasında, şekerin çözünmesi ya da tuzun çözünmesi olayının iyonik mi yoksa moleküler mi olduğu konusunda belirli kavram yanlışları bulunduğu görüldü. Daha çok örnekler safhasında günlük yaşamdaki doğru sanılan kavram yanlışlarına göre kavram haritalarında ilişkilendirilmede bulunulduğu belirlendi. Tablo 31'de satırda iyonik çözünme kavramı, sütunda şekerli su kavramı arasındaki ilişki ifadesini gösterdi. (bknz tablo 31)

Kavramlar verilir sıfırdan kavram haritası çizdirilmesi yönlendirme olmadan öğretmen adayının bilgilerini zihinlerinde nasıl yapılandırdıysa o biçimde yansımalarına neden olduğu görüldü. Verilen ilişki boşluklu kavram haritasında araştırmacının konu ile ilgili alan yazın taraması ve iş tecrübeleri neticesinde kavram yanlışlığı görülen kavramlar da dahil edildi. İki ayrı kavram haritası kullanımı her iki kavram haritasıyla toplanan veri çeşitliliğini arttırdı. Karşılaştırma yapıp kavram haritalarının kullanılabilirliği yorumlandı. Mülakat ve uygulama esnasında öğretmen adaylarından alınan dönütlerde kimi öğretmen adayına göre sıfırdan kavram haritası veri çeşitliliği ve özgünlüğü artırdığı görüldü.

Kimi öğretmen adayına göre ilişki boşluklu kavram haritasında ise kavramlar arasında boşluğa iki kavramı bağlayacak kelime ya da cümlecik yazmanın kolay olduğu konusunda fikir beyan edildiği görüldü.

Uygulama esnasında öğretmen adaylarına gösterilen kavram haritası tekniğiyle ileride kurgulayacakları öğretim planlarına ışık tutacağı fikri yadsınamaz olup, kimya eğitiminde kullanılan bu tekniğin ihtiyaç duyulduğunda kullanılabilecek yöntemler arasında yerini alacağı uygulama dönütlerinden çıkarıldı. Örneğin; bir bireye bir adres sorulduğunda sokağı, mahallesi, ilçesi ya da ili ifade edilmesine rağmen bulunamayınca birey o çevreyle özdeşleşmiş yerlerden bahsetmekte saat kulesi, cami, okul, market vb. burada da belirtildiği üzere bir olay anlatılırken bile olayla ilişkili olan objelere yer verilerek aralarında bağlantı kurularak kalıcılık artırıldığı bilenen gerçektir. Bu bağlamda kavram haritaları bireyin bilgiyle arasında etkileşim sonucu bağlantı kurmasına katkı sunacaktır.

5.3. Çözelti Sınıflandırma İle İlgili Kavram Yanlışlıkları

Alan yazında yapılan çalışmalarda çözelti ve çözünürlük konularında sınıflandırma ya da kategorileme bakımından çalışma bulunmadığı görüldü. Bu nedenle yaptığımız çalışma da öğretmen adaylarının çözelti ve çözünürlük konularıyla ilgili zihinsel şemalarında destekli bir bilgi yapısı bulunmaması sınıflandırma yapamamalarına, kavram haritalarında ilişki kuramama ile yakından ilgili olduğu görüldü.(bkz şekil 11)

Örnekleri ilgili kavramlarla ilişkilendirememesi tanımını yapabilse bile örnek verme noktasında bilgiyi günlük yaşamda kullanılabilirliğinin olmaması bakımından bilginin kullanımı noktasında yetersiz kaldığı görüldü.

Öğretmen adaylarının zihinsel şemasında kurgulanmayan bilginin bir hiyerarşik düzenin olmaması genel hatlarıyla bir sınıflandırma yapılamamasına neden olmuştur.(bknz şekil 12) Bilgi elemanlarının birbiriyle ilişki kurulamaması anlamlı öğrenmeden uzak, ezbere dayalı öğrenme gerçekleştirildiğini gösterdi.

Kimyanın bilgi yapısındaki konuların birbiri içerisindeki ilişkisi göz ardı edilmemelidir.

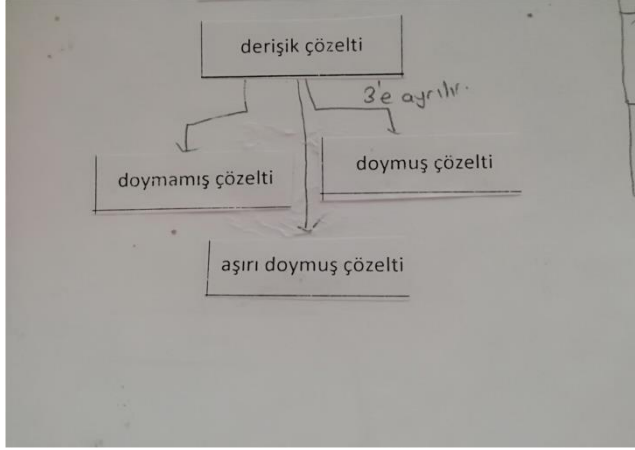
Bilimsel dayanakları olan bilginin yapılandırılması son derece önemlidir.

Gerek öğrencilerin gerek öğretmen adaylarının bilgisini sınıflandırması zihinsel şemasına katkı sağlayacağı bilinmelidir. Bireyin bilgiyi nasıl kurguladığı noktasında özgür bırakılmalıdır. Sonuç doğruya gitmek ise sorgulanabilir geliştirebilir bilgi ise her geçiş yolu kavram öğretiminde denemeye açık olmalıdır.

Öğretmen adayının bilgisini kurgulama şekli öğrencilerine örnek olmaktadır. Öğrenme bireyin içselleştirme süreci olduğu unutulmamalıdır, bu süreçte çevresel faktörler neticesinde ise alınan çıktının kalitesini belirlemektedir.

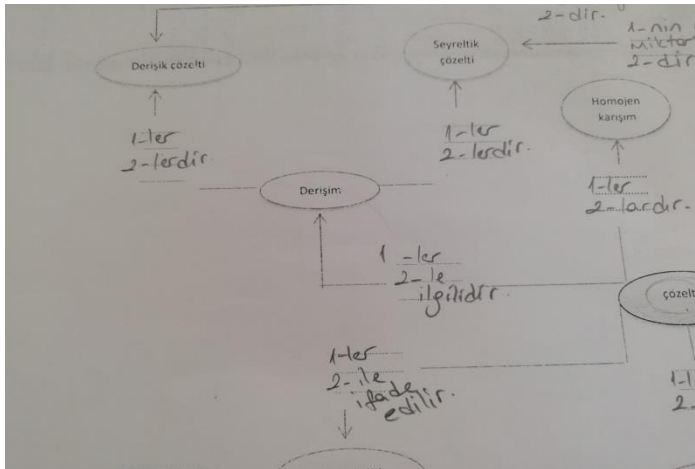
haritalarında görüldü. Çözelti konusundaki kavramların kalıcı ve anlamlı öğrenmediğinin sonucudur.

5.4. Derişik çözelti ve Seyreltik çözelti ile ilgili kavram yanlışları



Şekil 13. ÖA 32 sıfırdan Çözeltilerin Sınıflandırılması KH

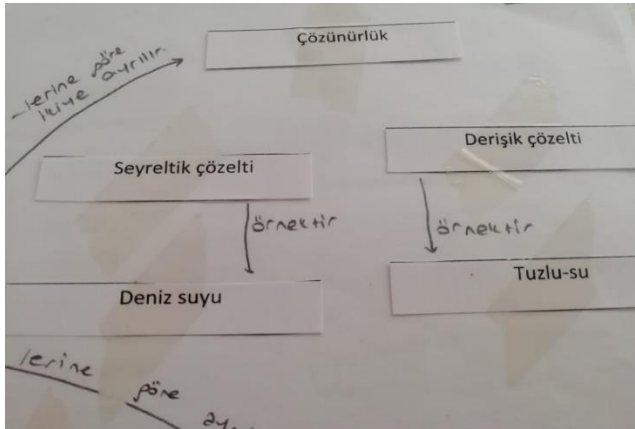
Çözelti sınıflandırılmasında öğretmen adaylarının çizdiği hiçbir kavram haritasında çözeltiler konusunda elle tutulur sınıflandırmaya rastlanamaması yapılmaya çalışılan ilişkilendirilmelerin birbirinden farklılık göstermesi zihinsel şemalarında çözeltiler konusunda kavramları ilişkilendiremeyip anlamlı bir öğrenme gerçekleştiremediklerinin kanıtı niteliğindedir.(bknz şekil 13)



Şekil 14. ÖA-24 ilişki boşluklu Çözeltilerin Sınıflandırılması KH

Derişimlerine göre çözeltilerin sınıflandırılması noktasında verilen ilişki boşluklu kavram haritalarına verdikleri cevapları derişimin tanımını bilinmediğini gösterdi. Mülakat esnasında derişimle ilgili kavram haritalarına yazılan ilişkilerin irdelenmesi noktasında ise derişim ile ilgili kavram yanılgıları görüldü.(bknz tablo 32)

Kimi öğretmen adayı derişim ile çözeltiler arasındaki boşluğa bilgi yazmakta çekimser kalması kimi öğretmen adayının *olabilir, dir, görülebilir* şeklindeki cümleleri zihinsel yapılandırılma noktasında bilginin durumunu soru işaretini olduğunu gösterdi. Bireyin bilip bilmediği konusunda yorum yapılmasının doğru olamayacağı gösterdi. Bilgiyi bildiğine emin olan öğretmen adayı bildiğini savunmada çekince görmedi. Ama ilişki kuramayan öğretmen adayı kavramlarla ilgili bir ifade tespit edilememiş olup mülakat esnasında bu kurulamayan ilişkilere *hatırlamıyorum, kavramlar arasında ilişki kuramadım* şeklinde ki ifadelerle karşılaşıldı. Burada yapılandırılmamış bilgi ve zihinde ne olduğuna karar verilememiş bir olgu görüldü. Tablo 33’de verilen mülakat notlarını içeren tabloda ilişki boşluklu çözünme kavram haritasında kuramadığı ilişkiler için *hatırlamıyorum, kavramlar arasında ilişki kuramadım* diye ifade ettiği görüldü. (bknz tablo 33) Zihindeki bu kurgulanamayan yerine oturtulamayan kavramın görülmesi son derece önemli olduğu görüldü. Eğitim de kavram haritası uygulaması yapacak öğretmen, öğrencisinin zihinsel şemasında oturtulamamış bilginin, kavramın bu sayede farkında olarak giderme yoluna gideceği kavram haritası tekniğinin bu ayrıcalığı neticesiyle görüldü.



Şekil 15. ÖA 18 sıfırdan Çözeltilerin sınıflandırılması kavram hariti

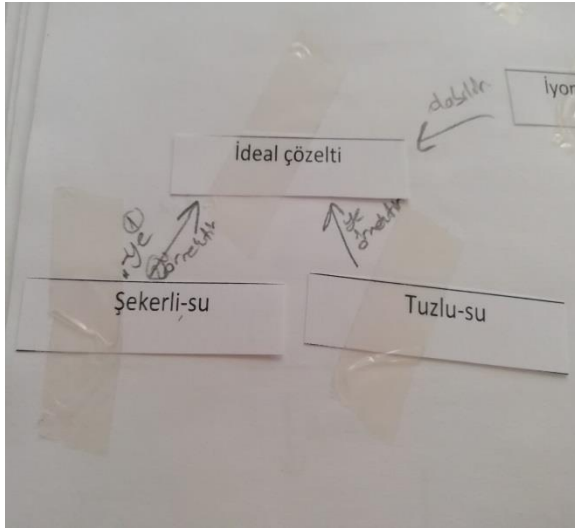
Bir çözeltinin derişik mi ya da seyreltik mi olduğuna göreceli olduğu tek bir çözeltiye bakılarak hemen karar verilemez, iki ayrı çözelti birbiri ile kıyaslanarak birbirinden daha derişik ya da daha seyreltik olduğu ifade edilebilir.(Yavuz ve Özkan; 2019)

Mülakat notlarında; çözelti örneklerine *azlık*, *çokluk*, *fazlalık* gibi kullanılan terimler alternatif kavram oluşturmaktadır. Bir çözeltiye *bu azdır ya da bu fazladır* demek doğru bilimsel bir ayrımı göstermemektedir. Kıyaslama gerektiren çözelti örneklerine göreceli olması nedeniyle araştırmacının hazırladığı kavram haritalarında yer verilmedi.

Öğretmenler eğitimsel süreci gerçekleştirirken çözelti konusunda örnekleri sınıfa getirip görsel zekayı etkin kılmalıdır. Öğretmen adaylarına yapılan uygulama da çözelti gündelik yaşamda kullandıkları ölçüde kategoriye ayırıp gözlerinde canlandığı ölçüde ifade etme yoluna gittiği görüldü. Derişik çözelti ve seyreltik çözeltiye kıyaslama yapılmadan örnekler verilmesi hemen hemen tüm kavram haritalarında açıkça görüldü.

(bknz şekil 15)

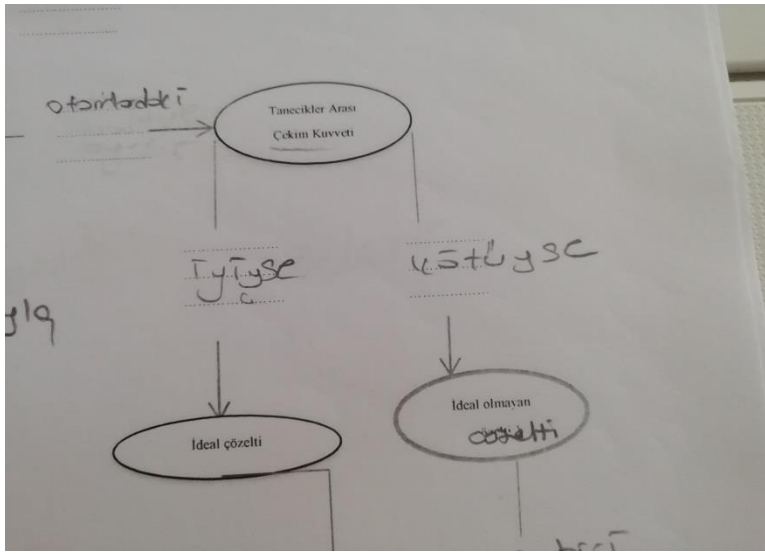
5.5. İdeal Çözelti- İdeal Olmayan Çözelti İle İlgili Kavram Yanılgıları



Şekil 16. ÖA 29 sıfırdan çözünme kavram haritası

Şekil 16’da görüldüğü üzere; İdeal çözelti ve ideal olmayan çözelti hakkında örneklerin yanlış verilmesi ve mülakatta rastlanan bulgular neticesinde ideal çözeltinin ifadesinin

kavram olarak bilinmemesi sonucunu gösterdi. Tablo 24’ de satırda ideal çözeltil kavramı, sütunda ise; şekerli su kavramı arasındaki ilişki verildi. (bkz tablo 24) Ancak Şekil 17’de ilişki boşluklu kavram haritasında öğretmen adayları tanecikler arası çekim kuvvetinin *iyi ya da kötü* şeklinde belirttiği gözlemlendi. Bu bağlamda kesinlikle ilişki kurulamama sonucunu doğurduğu kanaati oluştuğu görüldü. Tablo 31’ de satırda ideal çözeltil kavramı, sütunda ise; şekerli su kavramlarının ilişki boşluklu çözünme kavram haritasındaki ilişkisi verildi.(bkz tablo 31) Mülakat notlarında *ideallik sabittir* diye belirtildi..(bkz tablo 36)

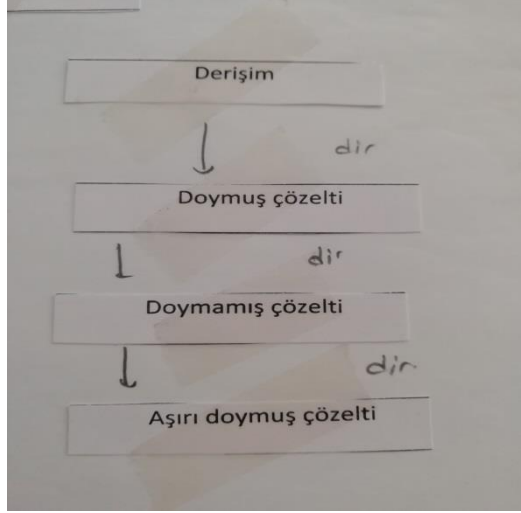


Şekil 17. ÖA 25 ilişki boşluklu çözünme kavram haritası

Şekil 17’de 25 numaralı öğretmen adayının ilişki boşluklu çözünme kavram haritasında tanecikler arası çekim kuvvetinin *iyiye, kötüye* diye ifadesine rastlandı. İdeal çözeltil ve ideal olmayan çözeltil erimede olduğu gibi kesin bir örneklendirme yapılamadığı görüldü. Tablo 27 de satırda tanecikler arası çekim kuvveti kavramı, sütunda ise; ideal çözeltil kavramı arasında kurulan ilişkilere bakıldığında görülmektedir(bkz tablo 27). Çözünme esnasında zuhur eden olayın tanecikler arasındaki etkileşimlerin etkisinin durumu bilimsel olarak idrak edilememiş durumda olup, mülakat esnasında öğretmen adayı tarafından tanecikler arası çekim kuvvetinin çözünme esnasında *güçlü bağların kopması* olarak ifade edilmesi tanecikler arası etkileşim ve güçlü etkileşimler arasında öğretmen adaylarında kavram yanılgısı olduğu tespit edildi. Tablo ’de bulunan sıfırdan çözünme mülakat notlarında tanecikler arası etkileşim ve ideal çözeltil verildiği örnekler

için 31 numaralı öğretmen adayının yaptığı yorumları bir önce yapılan tespitlerin kaynağını oluşturmaktadır.(bkz tablo 41)

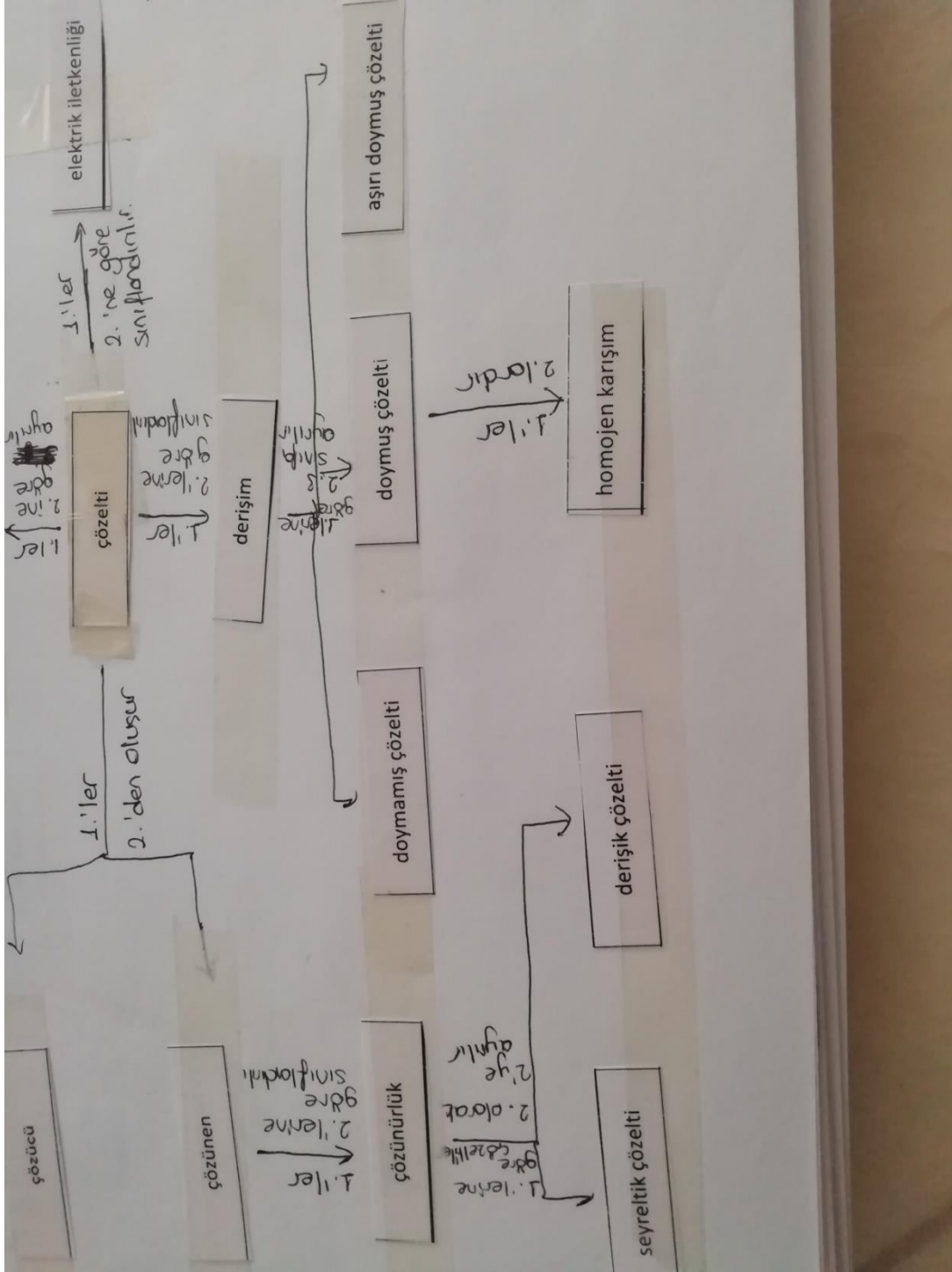
5.6. Derişim, Çözünürlük Kavramı İle İlgili Kavram Yanılgıları



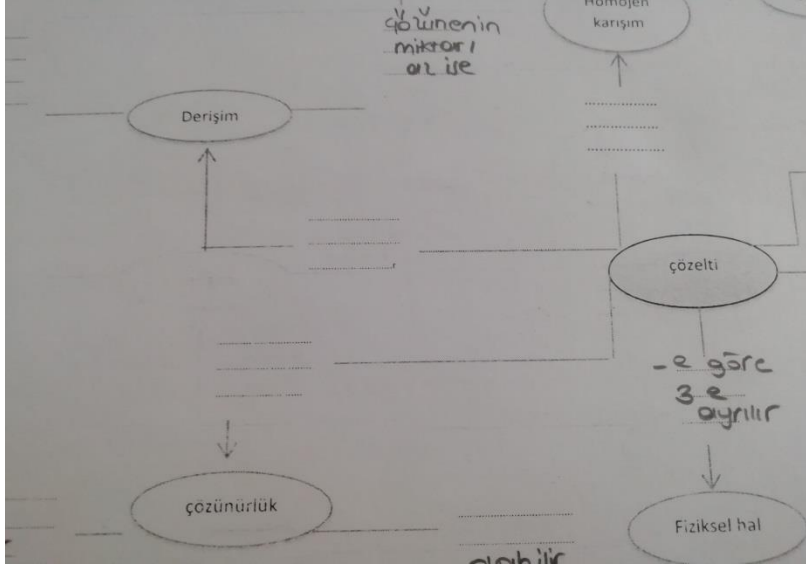
Şekil 18. ÖA 18 sıfırdan çözeltilerin sınıflandırılması kavram haritası

Çözeltiler konusunda elle tutulur bir sınıflandırma kategorileme bulunamaması noktasında bulgularda bir başlık açıldığında ifade edilmişti. Şekil 18’de görüldüğü üzere çözeltilerin sınıflandırılması noktasında 18 numaralı öğretmen adaylarının zihinsel şemalarında oturtulamamış kavramlar ilişkilendirilememiş olduğu görüldü. Öğretmen adayı derişimlerine göre sınıflandırmak istese de bu bağlamda derişim kavramı doymuş çözeltili, aşırı doymuş çözeltili ve doymamış çözeltili için şemsiye kavram değildir. Derişim kavramının doğru bilinmediği de ifade edilebilir. Ya da öğretmen adayı bu kavramları geçiştirmek adına böyle bir sınıflandırma yaptığı düşünülebilir olması söz konusu olabilir. Bilinen bir gerçekliği oluşturan nokta ise; zihninde doğru bir yapılandırma yapabilseydi, doğru bir çıkarım yapacağı kaçınılmaz olduğu görülecektir. 18 numaralı öğretmen adayının mülakat notlarına bakıldığında Tablo 42’de çözeltilerin sınıflandırılması ile ilgili hem sıfırdan çizdiği kavram haritası hem de doldurduğu ilişki boşluklu kavram haritasında elde edilen bulgularda çözeltilerin sınıflandırılması zihinsel şemasında kavram yanılgılarına sahip olduğu görüldü. (bkz tablo 42)

Şekil 19'da 13 numaralı öğretmen adayının çizdiği sıfırdan çözelti sınıflandırılması kavram haritasında görüldüğü üzere öğretmen adaylarının çözeltiler konusunda zihinsel şemalarında kavram yanlışları olduğu tespit edildi. (bkz şekil 19)



Şekil 19. ÖA 13 sıfırdan çözeltilerin sınıflandırılması kavram haritası kesiti



Şekil 20. ÖA 30 ilişki boşluklu çözeltilerin sınıflandırılması kavram haritası

Çözelti, derişim ve çözünürlük ile ilgili gerek tanımsal gerek doğrudan bir ilişki ifadesine rastlanmadı. Tablo 4’de sıfırdan çözelti sınıflandırılması kavram haritasında satırda çözelti kavramı, sütunda ise; derişim ya da çözünürlük kavramları arasındaki ilişki kuramayan öğretmen adayı bu ifadeyi doğrular niteliktedir. (bkncz tablo 4) İlişki boşluklu çözelti sınıflandırılması kavram haritası tablo 12’de satırda çözelti kavramı, sütunda ise; derişim ya da çözünürlük kavramları arasındaki ilişki ifadeleri ışığında kavramların öğretmen adayları tarafından ilişkilendirilemediği ve kavram yanlışları oluşturduğu görüldü. (bkncz tablo 12) Mülakat yapılan katılımcıların ise derişim, çözünürlük gibi kavramlar arasında ilişki kuramaması için ‘ kavramlar farklı konuların gibi bağlantı kuramadım ya da bilmiyorum, benzer aynı şey’ demesi yapılan ilişki boşluklu kavram haritalarında ya boş bırakmaya ya da geçişirici kelimelerden biri olan ‘dir’ ifadesi ağırlıklı olarak kullanıldı. Tablo 38’de sıfırdan ve ilişki boşluklu çözünme kavram haritaları ile ilgili yapılan mülakat notlarında değinildi. (bkncz tablo 38) Bu kavramların öğrenci tarafından doğru ve kalıcı öğrenilmesi için öncelikle tespiti gerekli olduğu görüldü.

5.7. Mülakat Notlarıyla Saptanan Kavram Yanlışları

1. ÖA-31; ‘Çözünme tanecikler arasındaki çekim kuvvetidir’ yazdığı ilişki için ‘sonradan oluşan bu bağlar güçlü etkileşimdir, zor birbirinden ayrılır’ (bkncz tablo 38)

2. ÖA-34; ‘çözünürlük derişimidir’ yazdığı ilişki için ‘evet aynı anlamdadır deniliyor’ (bknz tablo 39)
3. ÖA-34; ‘Çözelti homojen çözelti olabilir’ yazdığı ilişki için ‘her zaman değil’ normal yazdığı ilişki doğru ama mülakat esnasında kavram yanlışlığı açıkça görülmektedir. (bknz tablo 39)
4. ÖA-15; ‘Çözelti içerisinde çözünen miktar derişimidir’ yazdığı ilişki için ‘bundan emin değilim, çözeltide illa çözününce mi derişim pek bilmiyorum, çözünmese derişim yok denmez, su-taş karışımı var’(bknz tablo 32)
5. ÖA-15; ‘İdeal çözeltide çözünme olabilir’ yazdığı ilişki için ‘ideal çözeltinin çözünmesi gerekir, çözünmediği de görülür’(bknz tablo 33)
6. ÖA-15; ‘Erime ekzotermiktir’ yazdığı ilişki için ‘ısınır mı katı sıvı olur, ekzotermiktir’(bknz tablo 32)

Mülakat notlarında saptanan en önemli noktalardan biride kavram haritalarında ilişkilere öğretmen adayları tarafından yuvarlak cevaplar verilerek ne doğru ne de yanlış diyebileceğimiz arada kalmış cümleciklerin mülakat esnasında öğretmen adayı tarafından bilgiyi dayanaklandığı evrede cümleler arasında görüldü. *Tanecikler arasındaki çekim kuvvetinin güçlü olduğu kanısı* bunlardan birisi arasındadır.(bknz tablo 38)

Öğretmen adayı erime olgusunu bildiği ama erime olgusunun ısı alan mı ısı veren mi olduğunu bilmemesi mülakat sayesinde görülmüştür. (bknz tablo 32)

Başka bir öğretmen adayının kavram haritasında derişimle ilgili ifadesi doğru olmasına rağmen mülakat esnasında sorulduğunda aslında doğru bir ilişkilendirme sağlayamadığı görüldü. İki kavram arasındaki ilişki sorulurken ilişkili başka bir kavramla ilgili kavram yanlışlığı olan çözeltiyi karışım ile örnekendirilmesi mülakatın gerekliliği ve doğru bilginin bile sorgulanarak derinine inilmesinin önemine vurgu yaptığını gösterdi. (bknz tablo 32)

Tablo 44’de araştırma konusu ile ilgili alan yazında bulunan ve araştırma sonucunda saptanan kavram yanlışları karşılaştırmalı olarak verildi.

Tablo 44

Araştırma İle İlgili Alan Yazındaki Ve Bulunan Sonuçların Karşılaştırılması

ALAN YAZIN BULUNAN ÇÖZELTİ ÇÖZÜNÜRLÜK KAVRAM YANILGILARI	ÇALIŞMADA SAPTANAN ÇÖZELTİ ÇÖZÜNÜRLÜK KAVRAM YANILGILARI
• Çayın içerisinde şeker erir. • Suyun içinde şeker kaybolur. • Çözünme esnasında erimeyle kaybolma olur. • Katı maddeler eriyerek çözünür. • Şeker iyonik çözünür, yemek tuzu moleküler çözünür. • Çözünme molekül içi bağlara etki eder. • Çözelti fiziksel haldir. • Çözelti elektrik iletkenliğine sahiptir. • Çözeltide elektrik iletkenliği özelliği vardır. • Derişim derişik çözelti olabilir. • Derişim seyreltik çözelti olabilir. • Çözünürlük doymuş çözelti olabilir. • Çözünürlük doymamış çözelti olabilir. • Çözünürlük aşırı doymuş çözelti olabilir. • Seyreltik çözeltide çözünen fazla ise oluşur. • Derişik çözeltide çözünen az ise oluşur. • Çözünmede benzer benzeri çözer aynı maddeleri taşıyandır. • Çözünme tanecikler arası çekim kuvvetleri atomlar arasında olur. • Polar moleküller apolar moleküllerde etkileşim gösterebilir. • Çözelti elektrolit çözeltidir. • Çözelti elektrolit olmayan çözeltidir.	• Çözünmede erime olayı gözlenir • Erime çözünmede su-buz da olur. • Şekerli suda erime olur. • Tuzlu suda erime olur. • Moleküler çözünmeye tuzlu su örnektir. • İyonik çözünmeye şekerli su örnektir. • Çözünmede kopan güçlü bağlardır. • Çözelti homojen çözeltide çözücü ve çözünen eşitse görülür. • Çözelti derişimdir. • Çözelti çözünürlük olayıdır. • Çözelti çözünürlükle ifade edilir. • Elektrolit çözelti de elektrik iletkenliği iyi olan çözeltilerdir. • Çözünmede entropi düzenliliiktir. • Tanecikler arası çekim kuvveti ideal çözeltide iyiye görülür. • Tanecikler arası çekim kuvveti ideal olmayan çözeltide kötüye görülür. • İdeal çözeltiye tuzlu su örnektir. • İdeal çözeltiye şekerli su örnektir. • İdeal olmayan çözeltiye benzen-toluen örnektir. • İyonik çözünme ideal çözeltidir. • İyonik çözünme ideal olmayan çözeltidir. • Çözelti çözünürlüktür. • Çözelti derişim olabilir. • Derişim doymuş çözeltide miktarlarına göre ayrılır. • Derişim aşırı doymuş çözeltiye ayrılır. • Seyreltik çözeltiye deniz suyu örnektir. • Seyreltik çözeltiye hava örnektir.

5.8. Öğretmen Adaylarının Kavram Haritası Uygulaması esnasındaki düşünceleri

Öğretmen adaylarına yapılan kavram haritası uygulama esnasında öğretmen adaylarının olumlu, olumsuz, eleştiri ve önerilerini kavram haritaları yaptıkları A4 kağıdının arkasına yazmaları istendi. Düşüncelerini ifade etmek isteyen öğretmen adaylarının yazdıkları derlenerek aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- ÖA- 8; ‘ Güzel bir metot uygulanabilir’
- ÖA-16; ‘ Konu bilen açısından kavramları birleştirmek için gayet güzel bir etkinliktir.’
- ÖA-12; ‘ Konuyu çalışıp o şekilde doldurup, eksik yönlerimize ondan sonra bakmalıyız’
- ÖA-6; ‘ İlişki boşluklu kavram haritasını doldurmak, sıfırdan bir kavram haritasını doldurmaktan daha kolay, çünkü bilgileri hatırlatıyor ve daha keyifli’
- ÖA-21; ‘ Bu uygulama dersten önce ve ders esnasında dersi izleme, alıştırma olarak kullanabilirim’
- ÖA-20; ‘ Kavram haritası bilgi düzeyi için oldukça faydalı bir yöntem olsa da, bir miktar uğraştırıcı olduğundan, çocuklar tarafından pek sevilen bir yöntem olduğunu düşünmüyorum’
- ÖA-18; ‘ Kavramları öğrenmede kolaylık sağlar.’
- ÖA-7; ‘Kavram haritasını gerçekten faydalı olduğunu düşünüyorum’
- ÖA-4; ‘ Kavram haritası çok faydalı, fakat bazen çok zor olabiliyor, konulardaki kavram eksikliklerimden dolayı zorlandım.
- ÖA-21; ‘ Bilgileri sorgulayıcı, konudan sonra öğrencilerin sorgulayarak öğrenmesini sağlar, sınav öncesi eksiklikleri görebilirler.’
- ÖA-10; ‘Kavram haritası bilgileri birleştirmeyi ve öğrenilmiş bilgiyi kavramayı sağlar.’
- ÖA-29; ‘ Kavram haritaları öğrencileri düşünmeye sevk eder’
- ÖA-12; ‘ Konuya hakim olmadan yapmak neredeyse imkansız.’
- ÖA-2; ‘ Kavram haritası; konulara göre kolaylık, zorluk derecesi değişebiliyor. Eğlenceli, zevkli aynı zamanda öğreticidir. İlk başlarda zorluk çekilse de yapıldıkça daha da kolay hale geliyor, konunun anlaşılması için pratik hale geliyor.’
- ÖA-25; ‘ Kavram haritası öğretici fakat konuyu iyi öğrenmiş öğrenci için.’
- ÖA-11; ‘ Kavram haritası çok öğretici ama konuyu bilirsek tabi.’

Bazı öğretmen adayları kavram haritası tekniği hakkında olumlu görüşler belirttiler. Buna karşılık bazı öğretmen adayları ise ilgili konularda akademik bilgilerinin yetersiz olması sebebiyle kavram haritalarını oluşturmakta zorlandıklarını ifade edildi.

5.9. Öneriler

Çalışmanın sonuç ve çıktıları dikkate alınarak Kimya Eğitime yönelik yapılabilecek araştırmaların bağlayıcı noktalarına değinilerek öneriler ifade edilmiştir.

1. Örneklem genişletilerek eğitim fakültesi mezunu ve eğitim fakültesinde okuyan öğrencilere de kavram haritası tekniği ile kavram yanlışları tespit edilebilir.
2. Pedagojik Formasyon Sertifika programına devam eden öğretmen adayı örnekleme ile eğitim fakültesi mezunu öğretmen adaylarına ayrı ayrı kavram haritası tekniği uygulanarak kavram yanlışları belirlenebilir. İki örneklemin kavram yanlışları karşılaştırılabilir.
3. Kavram haritası tekniği ile kavram yanlışları puanlama yapılarak kavram haritalarının değerlendirme aracı olarak kullanılabilir.
4. Kavram haritaları tekniği ile kavram karikatürleri öğretmen adaylarına uygulanarak kavram yanlışları belirlenmeye etkisi karşılaştırılabilir.
5. Kavram haritaları tekniği ortaöğretim grubundaki örnekleme uygulanarak çözelti ve çözünürlük konularındaki kavram yanlışları tespit edilebilir.
6. Sıfırdan oluşturulan kavram haritası ve ilişki boşluklu kavram haritası kavram yanlışlarını belirlemede yönlendirilme derecesi önemsenerak karşılaştırılabilir.
7. Kavram haritaları tekniği kullanılarak anlatılan ders ile geleneksel öğretim yapılan dersin verimi noktasında iki ayrı örneklemin başarıları karşılaştırılabilir.
8. Kavram yanlışlarının giderilmesi noktasında farklı yöntemler kullanılarak sonuçları irdelenebilir.

9. Kavram haritalarının yanı sıra çizimler kullanılıp öğretmen adayları ve okuyan öğrencilerin zihinsel haritaları çıkarılabilir.
10. Öğrencilere verilecek kimya eğitiminde kavram öğretimi üzerinde durularak günlük yaşamdaki sorunlara karşı akılcı analitik bir bakış açısı geliştirilmesi sağlanmalıdır.
11. Kavram yanılgılarının çerçevesi genişletilerek çizim, açık uçlu testler ve kavram karikatürleri yardımıyla alternatif kavramlar saptanabilir.

KAYNAKLAR

- Abraham, M.R., Grzybowski, E.B., Renner, J.W. & Marek, E.A. (1992). Understandings and misunderstandings of eight graders of five chemistry concepts found in chemistry textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(2), 105–120.
- Akgün, A., & Aydın, M. (2009). Erime ve çözünme konusundaki kavram yanlışlarının ve bilgi eksiklerinin giderilmesinde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı grup çalışmalarının kullanılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(27), 190- 201.
- Akgün, A., Gönen, S., & Yılmaz, A. (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının karışımların Yapısı ve iletkenliği konusunda kavram yanlışları, *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 1-8.
- Akpınar, İ. A. (2010). *Kimyada çözeltiler konusunun öğretimi için yapılandırmacı yaklaşıma uygun aktif öğrenme etkinliklerinin geliştirilerek uygulanması ve değerlendirilmesi*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Aksoy, M. (2010). *Ortaöğretim kimya dersindeki çözünürlük konusunun kavram haritaları ile öğretilmesinin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Al-Balushi, S.M., Ambusaidi, A.K., Al-Shuaili, A.H.,& Taylor, N. (2012). Omani twelfth grade students' most common misconceptions in chemistry. *Science Education International*, 23(3), 221-240.

- Altunay, A. Y. (2006). *Bilgisayar ortamında hazırlanan kavram haritalarının bir öğretim materyali olarak Fen bilgisi dersinde kullanılmasının ilköğretim öğrencilerinin başarılarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Arıkıl, G., & Kalın, B. (2010). Çözeltiler konusunda Üniversite öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgıları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2), 177-206.
- Atasoy, B.(2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi*. Ankara: Asil.
- Ayas, A., Özmen, H. & Coştu, B. (2002). Lise öğrencilerinin buharlaşma kavramı ile ilgili anlamalarının belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 74-84.
- Bahar, M. (2001). Biyoloji eğitiminde kavram haritalarının kullanımı. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 25-40.
- Bilgin, A. Nas, S. & Akbulut, H. (2014). Öğretmen adaylarının “çözünürlük” konusuna yönelik alternatif kavramlarının belirlenmesi. *Uludağ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 371-392
- Boujaoude, S. (1991). A study of student’s understandings about the concept of burning. *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 689-704.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak Kılıç, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (23.baskı). Ankara: Pegem akademi.
- Coştu, B., Ayas, A., Açıkkar, E., & Çalık, M. (2007). Çözünürlük Konusu İle İlgili Kavramlar Ne Düzeyde Anlaşıyor?. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 24(2), 13-28.
- Çalık, M. & Ayaş, A. (2002, Mayıs). Öğrencilerin bazı Kimya kavramlarını Anlama Seviyelerinin karşılaştırılması. 2000’li Yıllarda I. Öğrenme ve Öğretme Sempozyumunda sunulan bildiri. İstanbul.

- Çalık, M. (2003). *Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin çözeltilerle ilgili kavramları anlama seviyelerinin karşılaştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi.) Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çam, A. & Geban, Ö. (2013). Örnek olay temelli öğrenme yönteminin öğrencilerin çözünürlük dengesi Çözünürlük Dengesi ile ilgili kavramları anlamalarına etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 97-108.
- Çıldır, I. ve A. İ. Şen, (2006). Lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının kavram haritalarıyla belirlenmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 92-101.
- Dilaver, Ü. (2017). *Eğitim Bilimleri ders notları*. Ankara; Pegem Akademi.
- Durmaz, M. (2018). Determination of Prospective Chemistry Teachers' Cognitive Structures and Misconceptions About Stereochemistry. *Journal of Education and Training Studies*, 6(9), 13-20.
- Ebenezer, J. V. & Haggerty, M. S. (1999). *Becoming a secondary school science teacher*. New Jersey: Merrill.
- Ebenezer, J. V. (1992). Making chemistry learning more meaningful. *Journal of Chemical Education*, 69, 464-467
- Ebenezer, J.V. & Fraser, M.D. (2001), First year chemical engineering students' conception of energy in solution processes: Phenomenographic categories for common knowledge construction, *Science Education*, 85, 509-535.
- Esiobu, G. O. & Soyibo, K. (1995). Effect of concept and vee mappings under three learning modes on students' cognitive achievement in ecology and genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(9), 971-996.
- Fensham, P. & Fensham, N. (1987). Description and frameworks of solutions and reactions in solutions. *Research in Science Education*, 17, 139-148.

- Gabel, D. L., Samuel, K. V., & Hunn, D. (1987). Understanding the particulate nature of matter. *Journal of Chemical Education*, 64, 695-697.
- Gilbert, J.K. & Watts, D.M. (1983). Concepts, misconceptions and alternative conceptions: changing perspectives in science education. *Studies in Science Education*, 10, 61–98.
- Helm, H. (1980). Alternative conceptions in physics amongst south african students, *Physics Education*, 15, 92–105.
- Hewson, P.W. & Hewson, M. G.: (1989). Analysis and use of a task for identifying conceptions of teaching science. *Journal of Education for Teaching*, 15(3), 191-209.
- Irez, S. (2006). Are we prepared?: An assessment of preservice science teacher educators' beliefs about nature of science. *Science Teacher Education*, 90(6), 1113- 1143.
- İnce, M., & Gözütok, F.D. (2018). Effect of parental education and home educational resources to students result of PISA reading skills test. *İlköğretim Online*, 17(2), 947-958.
- İngeç, İ. K. (2008b). Kavram haritalarının değerlendirme aracı olarak fizik eğitiminde kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 195-206.
- Kabapınar, F. (2001). *Ortaöğretim öğrencilerinin çözünürlük kavramına ilişkin yanlışlarını belirleyen düşünce birimleri*. Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu İstanbul.
- Kadayıfçı, H., Akkuş, H. & Atasoy, B. (2000). *Yanlış kavramları belirlemede kullanılan yöntemler ve iki basamaklı çoktan seçmeli testler*. XIV. Ulusal Kimya Kongresi, Diyarbakır.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. İstanbul: MEB.
- Karaer, H. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının madde konusundaki bazı kavramların anlaşılma düzeyleri ile kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 199- 210

- Karamustafaoğlu, S., Ayas, A. & Coştu, B. (2002). *Sınıf öğretmeni adaylarının çözeltiler konusundaki kavram yanlışları ve bu yanlışların kavram haritası tekniği ile giderilmesi*. II. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. 11-13 Eylül. ODTÜ-Eğitim Fakültesi. Ankara.
- Kaya, O. N. & Ebenezer, J. V. (2003). Alongitudinal study of the effects of concept mapping and Vee diagramming on senior university students' achievement, attitudes and perceptions in science laboratory. Paper presented at the annual conference of the National Association for Research in Science Teaching (NARST, USA), Philadelphia, March.
- Kaya, O.N. (2003). Eğitimde alternatif bir değerlendirme yolu: Kavram haritaları (An alternative way of assessment in education: concept maps). *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 265-271.
- Kazancı, M., Atılboz, G., Bora, N., & Altın, M. (2013). Kavram haritalama yönteminin lise 3. sınıf öğrencilerinin genetik konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi, *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 131-141
- Koray, Ö., Akyaz, N & Köksal, M.S. (2007). Lise öğrencilerinin “çözünürlük” konusunda günlük yaşamla ilgili olaylarda gözlenen kavram yanlışları, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 241-250,
- Markham, K. M., Mintzes, J. J. & Jones, M. G. (1994). The concept map as a research and evaluation tool: Further evidence of validity. *Journal of Research in Science Teaching*. 31(1), 91-101.
- Mayer, R. E. (2012). Understanding conceptual change: a commentary. In M. Limon & L. Mason (Eds.), *Reconsidering Conceptual Change. Issues in Theory and Practice* (pp. 101-111). Netherlands: Kluwer Academic.

- Mcclure, J. R., Sonak, B., & Suen, H. K. (1999). Concept map assessment of classroom learning: Reliability, validity, and logistical practicality, *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 36(4), 475-492.
- Nakhleh, M. B. (1994). Chemical education research in laboratory environment. *Journal of Chemical Education*, 71, 201-205.
- Nakiboğlu, C., & Ertem, H. (2010). Atom ile ilgili kavram haritalarının yapısal, ilişkisel ve öneri doğruluğu puanlaması analiz sonuçlarının kıyaslanması. *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 7(3), 60-77.
- Novak, J.D. (2001). The theory underlying concept maps and how to construct them. <http://cmap.coginst.uwf.edu/info/>
- Novak, J.D. Gowin, D.B. & Johansen, G.T. (1983). The use of concept mapping and knowledge vee mapping with junior high school science students. *Science Education*, 67(5), 625-645.
- Novak, J.D.(1977). An alternative to Piagetion psychology for science and mathematics education. *Science Education*,61(4), 453-477.
- Osborne, R.J & Freyberg, P. (1985). Learning in science: the implications of children's science. London: *Heinemann Education*.
- Osborne, R.J. & Wittrock, M.C. (1983). Learning science: a generative process. *Science Education*, 67(4), 489-508.
- Özmen, H., Ayas, A. & Costu, B. (2002). Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli Yapısı hakkındaki anlama seviyelerinin ve yanılgılarının belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2(2), 507-529
- Pabuçcu, A. (2016), Öğretmen adaylarının asit yağmurlarıyla ilgili bilgilerinin kimya okuryazarlığı açısından incelenmesi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (3), 961-976

- Raviolo, A. (2001). Assessing students' conceptual understanding of solubility equilibrium. *Journal of Chemical Education*, 78(5), 629-631
- Regis, A., Albertazzi, P. G. & Roletto, E. (1996). Concept maps in chemistry education. *Journal of Chemical Education*, 73 (11), 1084-1088.
- Schunk, D. H. (2012). *Learning theoris: An educational perspective* (6th Edition), Boston: Pearson Education.
- Sen, S. & Yılmaz, A. (2012). Erime ve çözünmeyle ilgili kavram yanlışlarının ontoloji temelinde incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 54-72.
- Sürücü, A., Özdemir, B. & Baştürk, R. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram başarılarına istasyonlarda öğrenme modelinin etkisi, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(45), 52-62
- Şeşen A.B. (2019). *Yapılandırıcılık temelinde fen kavramlarının öğrenimi*. İstanbul: Çağlayan
- Teaching Clinical Psychology- Using İnterviews in Research. <http://www.rider.edu/suler/interviews.html> sayfasından erişilmiştir.
- Tezcan, H., Karakuzu, Z., & Ekmekci, G., (2011), Madde ve Özellikleri Konusunun Kavratılmasında Kavram Haritaları Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi, *Gazi Eğitim Dergisi*. Cilt 31, Sayı 1 (2011) 321-338.
- Turan Oluk, N.& Ekmekci, G.(2019), Farklı Kavram Haritası Oluşturma Yöntemlerinin Karşılaştırılması: Kimya Öğretmen Adayları Görüşleri, *Kastamonu Eğitim Dergisi* Cilt:27 Sayı:3
- Turan- Oluk, N. & Ekmekci, G. (2017), Alternatif değerlendirme teknikleri ile geleneksel Değerlendirme tekniklerinin öğrenci başarısını ölçme açısından karşılaştırılması, *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi/JRES*, 4(2), 172-199.

- Turan Oluk, N., Kan, A. & Ekmekci, G. (2016), kavram haritası yöntemine yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 95-110
- Turan Oluk, N.(2016) *Kimya Eğitiminde Farklı Kavram Haritası Oluşturma Yöntemlerinin Karşılaştırılması*. (Doktora tezi) Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü- Ankara..
- Uzuntiryaki, E. & Geban, Ö.(1998). *İlköğretim 8. sınıf çözelti konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının kullanılması*. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Trabzon.
- Üce, M., & Ceyhan, İ. (2019). Misconception in Chemistry Education and Practices to Eliminate Them: Literature Analysis. *Journal of Education and Training Studies*, 7(3), 202-208.
- Vygotsky, L. S.,& Luria,A. (1994). Tool and symbol in child development. In R., van der Veer, J. Valsiner, (eds.), *The vygotsky reader* (pp. 99-174), Cambridge, MA: Blackwell Science.
- Yağbasan, R. & Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 102-120.
- Yavuz, S. & Çelik, G. (2013). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin gazlar konusundaki kavram yanlışlarının tahmin et- gözle- açıkla tekniğinin etkisi. *Karaelmas Journal of Educational Sciences* 1, 1-20
- Yavuz, S., Özkan, H.,& Gündüz, Ç. (2019). *TYT kimya*. Ankara: Orbital.
- Yılmaz, A. & Morgil, İ. (2001). Üniversite öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,20, 172-178.

- Yin, Y. & Shavelson, R.J. (2008). Application of generalizability theory to concept map assessment research. *Applied Measurement in Education*, 21, 273–291.
- Zoller, U. (1990). Students' misunderstandings and misconceptions in college freshman chemistry (General and Organic). *Journal of Research in Science Teaching*, 27(10), 1053-1065.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyad ve Ad : Bulut, Leyla Özlem
Doğum tarihi-yeri : 20.08.1991- Yozgat
Mail : bulutleylaozlem@gmail.com
Telefon : 0538 209 89 17



Eğitim Derecesi	Okul/Program	Mezuniyet yılı
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi- Eğitim bilimleri enstitüsü Kimya Eğitimi	Devam ediyor

Üniversite	Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya bölümü	2014
------------	---	------

Lise	Ankara dikmen lisesi Fen bilimleri alanı	2009
------	--	------

İş deneyimi, Yıl	Çalıştığı Yer	Görev
2019-Halen	Bilge Nesil kolej-	Kimya Öğretmeni
2018-2019	Ata Eğitim Kurumları- Temel lise	Kimya Öğretmeni
2017-2018	Mahmut Fıstıkçı Eğitim Kurumları	Kimya Öğretmeni
2016-2017	Artı Eğitim Kurumları	Kimya Öğretmeni
2015-2016	Kampüs Eğitim kurumları	Kimya Öğretmeni

Kongreler

Hacettepe Üniversitesi- Eğitim Fakültesi- 6. ulusal kimya eğitimi kongresi 4 mayıs 2019
sözlü sunum.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...