



**YAPILANDIRMACI ÖĞRENMEYE DAYALI
ETKİLEŞİMLİ DOĞRUDAN ÖĞRETİM
MODELİNİN LABORATUVAR
UYGULAMALARINDAKİ ETKİNLİĞİNİN
İNCELENMESİ: KOLİGATİF ÖZELLİKLER**

Zafer EROĞLU

**Yüksek Lisans Tezi
Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları
Eğitimi Anabilim Dalı
Prof. Dr. Ahmet GÜRSES
2016
(Her Hakkı Saklıdır)**

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI
EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
KİMYA EĞİTİMİ BİLİM DALI

YAPILANDIRMACI ÖĞRENMEYE DAYALI ETKİLEŞİMLİ
DOĞRUDAN ÖĞRETİM MODELİNİN LABORATUVAR
UYGULAMALARINDAKİ ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ:
KOLİGATİF ÖZELLİKLER

(Investigation of Effectiveness in Laboratory Practices of the Interactive
Direct Instruction Model Based on Constructivist Learning: Colligative
Properties)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zafer EROĞLU

Danışman: Prof. Dr. Ahmet GÜRSES

ERZURUM
Ekim, 2016

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Prof. Dr. Ahmet GÜRSSES danışmanlığında, Zafer EROĞLU tarafından hazırlanan “Yapılandırmacı Öğrenmeye Dayalı Etkileşimli Doğrudan Öğretim Modelinin Laboratuvar Uygulamalarındaki Etkinliğinin İncelenmesi: Koligatif Özellikler” başlıklı çalışma 17/10/2016 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ahmet GÜRSSES

İmza: 

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Nurtaç CANPOLAT

İmza: 

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Metin AÇIKYILDIZ

İmza: 

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

25 /11/2016



Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR

Enstitü Müdürü

TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “YAPILANDIRMACI ÖĞRENMEYE DAYALI ETKİLEŞİMLİ DOĞRUDAN ÖĞRETİM MODELİNİN LABORATUVAR UYGULAMALARINDAKİ ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ: KOLİGATİF ÖZELLİKLER” başlıklı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla doğrularım.

Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- ☒ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- ☐ Tezim sadece Atatürk Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- ☐ Tezimin yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

27.11.2016

(İmza)

Ad Soyad: Zafer EROĞLU



ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YAPILANDIRMACI ÖĞRENMEYE DAYALI ETKİLEŞİMLİ DOĞRUDAN ÖĞRETİM MODELİNİN LABORATUVAR UYGULAMALARINDAKİ ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ: KOLİGATİF ÖZELLİKLER

Zafer EROĞLU

2016, 96 sayfa

Bu çalışmada; kimya öğretiminde yapılandırımcı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımının öğrenci başarısını nasıl etkilediğini tespit etmek amaçlanmıştır. Araştırma deneysel, “kontROLSÜZ ön test-son test” araştırma deseni esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Uygulama formal öğretim ortamında, sıralı düzende ve rastgele oluşturulmuş gruplar halinde; “Koligatif Özellikler” konusu ile ilgili seçilen bir deney, araştırmacı rehberliğinde öğrenciler tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırma grubunu, Atatürk Üniversitesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü Kimya Eğitimi Anabilim Dalında Fizikokimya Laboratuvarı-II dersini alan 20 öğrenci oluşturmaktadır. Uygulama öğrencilerin 2’şerli ve 3’erli gruplar halinde, her hafta bir grup olmak üzere toplam 9 hafta aynı deneysel çalışmaya katılımlarıyla gerçekleştirilmiştir. Her deneysel çalışmada “Koligatif Özellikler” konusu ile ilgili kavramsal başarı testi, ön test-son test olarak uygulanmıştır. Dokuz haftalık uygulamanın sonunda da öncekilere kapsam olarak benzer bir test uygulanmıştır. Deneysel verilerin istatistiksel analizi $\alpha=0,05$ ’lik anlamlılık düzeyinde, ön test-son test sonuçlarına göre bağımlı araştırma t-testi uygulanarak yapılmıştır. Uygulama sonunda öğrencilerin başarı düzeyinde istatistiksel olarak olumlu yönde anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur. Buna göre, geleneksel laboratuvar uygulamaları yerine yapılandırımcı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımı esas alınarak uygun deneysel uygulamaların öğrenci başarısı açısından daha etkili olduğu, öğrencilerde tanımlama, ölçme, hipotez kurma ve sonuç çıkarma, kritik yapma gibi belli başlı bilimsel süreç becerilerinin gelişim düzeylerinin arttığı söylenebilir. Yapılandırımcı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımının uygulandığı deney grubunun kavramsal başarı son test başarı puan ortalamasının ön test başarı puan ortalamasına göre ortaya koyduğu belirgin artış uygulanan yeni yaklaşımın daha yüksek etkileşim etkinliğine ve

öğrencilerin kavramsallaştırma süreçlerini daha yüksek verimle kullanabilme becerilerine olan katkısına atfedilebilir.

Anahtar Kelimeler: Yapılandırmacı Öğrenme, Etkileşimli Doğrudan Öğretim, Koligatif Özellikler, Anlamlı Öğrenme



ABSTRACT

MASTER'S THESIS

INVESTIGATION OF EFFECTIVENESS IN LABORATORY PRACTICES OF THE INTERACTIVE DIRECT INSTRUCTION MODEL BASED ON CONSTRUCTIVIST LEARNING: COLLIGATIVE PROPERTIES

Zafer EROĞLU

2016, 96 page

During the present study, the topic of “colligative properties” was taught through laboratory method applied on the basis of interactive direct teaching approach based on constructivist learning; therefore, this study aims at determining the effectiveness of this application on participants’ learning of the target topic. The research study was conducted through “pretest-posttest without a control group” experimental research design. The application was conducted in sequential order and with groups formed randomly in a formal teaching environment. Experimental study about “colligative properties” was carried out by the students under the guidance of the researcher. The sample of the research study consisted of 20 students attending the Physicalchemistry Laboratory-II course at the Department of Chemistry Teaching at Secondary School Science and Mathematics Teaching Department. During the application, groups consisting of 2-3 students attended the same experimental study; and each week, only one group attended; therefore the study lasted for 9 weeks. During each experimental study, a conceptual achievement test related to “Colligative properties” was applied as pretest-posttest. At the end of the application that lasted for 9 weeks, a test which was similar to the previous ones in terms of its content was applied. Statistical analysis of the experimental data was done through dependent samples t-test on pretest and post test scores at a $\alpha=0.05$ significance level. At the end of the application, it was found that there was a significant difference in the achievement level of the sample group in positive sense. Therefore, it can be said that instead of traditional laboratory applications, experimental applications conducted on the basis of interactive direct teaching approach based on constructivist learning are more effective in terms of increasing students’ achievement. In addition, it can be also stated that basic skills of scientific thinking such as describing, measuring, hypothesizing, inferring, and

criticizing have been improved. The fact that there was a significant increase from pre-test achievement scores to post-test achievement scores in the experimental group in which interactive direct teaching approach based on constructivist learning was applied can be attributed to the new method's contribution to a higher level of interaction and its contribution to students' skills for using conceptualization processes more effectively.

Key Words: Constructivist Learning, Interactive Direct Teaching, Colligative Properties



TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın yanı sıra hayatımın her aşamasında engin bilgi birikimiyle beni yönlendiren, bilgisini ve tavsiyesini esirgemeyen, daima sabırla, anlayışla yaklaşan, hayranlıkla örnek aldığım saygıdeğer danışmanım Prof. Dr. Ahmet GÜRSES'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın uygulamasında ve istatistiksel analiz sürecinde emeği geçen Tuba Dalga'ya, araştırma süresince yardımlarını esirgemeyen Dr. Kübra GÜNEŞ ve Elif ŞAHİN'e,

2014-2015 bahar döneminde yapılan uygulamanın yürütülmesinde yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen Atatürk Üniversitesi Kimya Öğretmenliği 3. Sınıf öğrencilerine teşekkür ederim.

Her anımda bana anlayışıyla yaklaşan aileme sevgilerimi sunuyorum.

Erzurum-2016

Zafer EROĞLU

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI	i
TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	vii
TABLolar DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ	1
1.1. Öğrenme ve Öğrenme Yaklaşımları.....	3
1.1.1. Öğrenme	3
1.1.2. Öğrenme yaklaşımları.....	3
1.1.2.1. Davranışçı yaklaşım	4
1.1.2.2. Bilişsel yaklaşım.....	5
1.1.2.3. Yapılandırmacı yaklaşım.....	5
1.1.2.3.1. Bilişsel yapılandırmacılık	7
1.1.2.3.2. Sosyal yapılandırmacılık	8
1.1.2.3.3. Radikal yapılandırmacılık.....	10
1.1.3. Aktif öğrenme.....	11
1.1.4. Ausubel'in anlamlı öğrenme kuramı	12
1.1.5. Yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretim	13
1.2. Çözeltilerin Koligatif Özellikleri	13
1.2.1. Buhar basıncı düşmesi ve Raoult kanunu.....	14
1.2.2. Kaynama noktası yükselmesi	18
1.2.3. Donma noktası alçalması.....	19
1.2.4. Donma noktası alçalması veya kaynama noktası yükselmesi ile molar kütlenin belirlenmesi	20
1.2.5. Koligatif özellikler ve elektrolitlerin ayrışması.....	21
1.2.6. Osmotik basınç	23
1.3. Araştırmanın Konusu ve Problemi.....	25

1.3.1. Araştırmanın amacı.....	27
1.3.2. Araştırmanın problemi.....	28
1.3.2.1. Araştırmanın alt problemleri	28
1.3.2.2. Kabuller	28
1.3.2.3. Sınırlılıklar.....	28

İKİNCİ BÖLÜM

2. KAYNAK ÖZETLERİ	29
---------------------------------	-----------

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM.....	38
3.1. Araştırma Yöntemi/ Deseni/ Modeli.....	38
3.1.1. Araştırmanın modeli	38
3.1.2. Araştırma grubu	38
3.1.3. Veri toplama araçları	39
3.1.3.1. Koligatif özellikler kavramsal başarı ön testi	39
3.1.3.2. Koligatif özellikler kavramsal başarı son testi	39
3.1.4. Uygulama.....	39
3.1.5. Verilerin toplanması	42
3.1.6. Veri analizi	43

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR	44
--------------------------	-----------

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	49
----------------------------------	-----------

KAYNAKÇA	52
-----------------------	-----------

EKLER.....	63
-------------------	-----------

EK 1. Kavramsal Başarı Testleri (ön test-son test).....	63
---	----

ÖZGEÇMİŞ.....	83
----------------------	-----------

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1.1.	Yaygın Çözücülerin Bazı Özellikleri	20
Tablo 1.2.	Elektrolit Olmayan ve Kuvvetli Elektrolitlerin Sulu Çözeltilerinin Gerçek ve İdeal Von't Hoff Faktörleri	22
Tablo 4.1.	Araştırma Grubundaki Kimya Eğitimi Lisans Öğrencilerinin Ön test ve Son test-1 Puanlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları	44
Tablo 4.2.	Araştırma Grubundaki Kimya Eğitimi Lisans Öğrencilerinin Ön test ve Son test-1 Puanlarına İlişkin Eşleştirilmiş Araştırma İstatistikleri Sonuçları.....	44
Tablo 4.3.	Araştırma Grubundaki Kimya Eğitimi Lisans Öğrencilerinin Ön test ve Son test-1 Puanlarına İlişkin Eşleştirilmiş Araştırma t-Testi Sonuçları	45
Tablo 4.4.	Araştırma Grubundaki Kimya Eğitimi Lisans Öğrencilerinin Ön test ve Son test-1 Puanlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları	46
Tablo 4.5.	Araştırma Grubundaki Kimya Eğitimi Lisans Öğrencilerinin Son test-1 ve Son test-2 Puanlarına İlişkin Eşleştirilmiş Araştırma İstatistikleri Sonuçları.....	46
Tablo 4.6.	Araştırma Grubundaki Kimya Eğitimi Lisans Öğrencilerinin Son test-1 ve Son test-2 Puanlarına İlişkin Eşleştirilmiş Gruplar t- Testi Sonuçları ...	47

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Birim yüzeyde bulunan tanecikler açısından buhar basıncının azalması.....	15
Şekil 1.2. İki uçucu bileşen için Raoult kanunundan sapmalar gösterilmiştir. (a) Pozitif sapma, (b) Negatif sapma	17
Şekil 1.3. Uçucu olmayan bir çözünenin çözücünün buhar basıncını düşürmesinden dolayı, bir çözeltinin kaynama noktası saf çözücüye karşılık gelenden daha yüksektir ve donma noktası saf çözücüye karşılık gelenden daha küçüktür. Kaynama noktası yükselmesinin büyüklüğü, ΔT_k , donma noktası alçalması büyüklüğünden daha küçüktür, ΔT_d	18
Şekil 1.4. (a) Osmoz olayını göstermek için laboratuvar deney düzeneği (b) Yarı geçirgen zarın işlevinin basitleştirilmiş gösterimi	23
Şekil 3.1. Donma noktası alçalması deney düzeneği	41

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Son yıllarda bilim ve teknolojiye atılan adımlar sosyal yaşamımızın neredeyse tümünü etkilemektedir. Bu da değişimi ne ölçekte yakalayabildiğimizi sorgulamamıza sebep olmaktadır. Eğitim ve öğretim bu sorgulamanın kilit noktasıdır. Değişen ve gelişen dünyada eğitimin daha etkili bir biçimde yapılabilmesi için birçok çalışma yapılmaktadır. Karşılaşılan problemlerin en önemli kaynağı ise geleneksel olarak nitelenen yöntemlerdir. Bu konuda yapılan araştırmaların sıklığı da böylece artmaktadır.

Bilgiyi aktarmaya ağırlık veren öğretim anlayışı, öğretmenin mutlak egemenliğine dayanır. Öğrencileri araştırmaya yöneltmeyip yalnızca dinleyen ve izleyen konumunda tutarak zihinsel açıdan pasifleştiren düzenlemeler, yaratıcı düşünmeye ya da kişisel görüşleri açıklamaya izin vermeyen sınıf iklimi, ders kitaplarına aşırı bağımlılık, sunulan bilgileri anlamaya ve farklı yorumlar yapmaya olanak tanımayan öğretim yöntemleri geleneksel öğretim uygulamalarının temel özellikleri olarak göze çarpmaktadır. Geleneksel öğretim uygulamalarının doğurduğu sorunların başında, öğretilen bilgilerin kalıcı olmaması, sınavlar için ezberlenip daha sonra hızla unutulması, bilgilerin çoğunun öğrencilerce eksik ya da yanlış anlaşılması ve öğrencilerin öğrendikleri bilgi ve becerileri yaşamlarında etkin biçimde kullanamıyor olmaları gelmektedir. Geleneksel anlayıştan kaynaklanan bu tür sorunlar eğitimcileri daha etkili, verimli ve ilgi çekici öğretim uygulamalarını geliştirmeye yöneltmiştir (Acar & Tarhan, 2008; İşman 1999).

Her alanda gerçekleşen ilerlemeler; yenilikleri ve değişimleri kavrayacak ve bu konudaki sorumluluklarını bilen bireylere yönlendirmektedir. Muasır medeniyet seviyesine ulaşabilmek için bilgilerin aktarılması yeterli olmamaktadır (Şaşan 2002). Eğitim alanında değişen dünya koşullarına ayak uydurabilecek yaklaşımlar gelişmektedir. Yapılandırmacı öğrenme bu yaklaşımların en önemlilerinden birisidir. Ancak öğretim pratiğinde halen farklı ve sistematik olmayan uygulama biçimlerine de rastlanmaktadır.

Davranışçı öğrenme kuramında bilgilerin tekrar yoluyla olduğu gibi alınması yerine yapılandırmacı öğrenme, insanların kendi bilgilerini yine kendilerinin yapılandırılması gerektiğini iddia eder. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, öncelikli olarak bireyin gerçek yaşamda kazandığı deneyimle ilgilenmektedir. Bunun sonucu olarak birey gerçek yaşantı deneyimleri ile karşılaşılacak bilgiyi kendisi oluşturmaktadır. Bilginin öğrenilmesi için gerçek yaşantı içinde bizzat karşılaşılması ve yaşanması gerektiği buna ilaveten herhangi bir bilgiyi anlamak için deneyim ile temellendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (İşman, 1999).

Öğretmen merkezli öğretim yerine, bilgiyi çeşitli kaynaklardan bizzat elde eden ve sürekli geliştiren öğrenciyi merkeze alan öğretim anlayışı öne çıkmaktadır. Bilginin elde edilmesi ya da ortaya çıkarılması sorumluluğunu öğrenciye vererek öğretmen-öğrenci rollerinin değişmesi ile yapılandırmacı öğrenmeye dayalı öğretim öğretme-öğrenme sürecine yeni bir boyut kazandırmaktadır. Öğrenme bilginin pasif olarak alınabileceği bir süreç değil, öğrenenin kavramları sürekli olarak oluşturduğu etkin ve aktif bir süreç olarak düşünülmelidir (Bodner, 1986).

Ülkemizde de değişen ve gelişen dünyaya eğitim alanında uyum sağlamak amacıyla okullardaki uygulamaların etkinliği tartışılmakta ve öğretim etkinliğinin daha verimli bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için ne gibi uygulamaların yapılabileceği araştırılmaktadır. Araştırmalara konu olan derslerden biride ortaöğretim kurumlarında ve lisans düzeyinde verilen kimya dersleridir. Kimya derslerinde yaygın olarak karşılaşılan geleneksel öğretim uygulamalarına en ciddi alternatif yapılandırmacı öğrenmeye dayalı öğretim uygulamalarıdır.

Bu çalışmada uygulamanın etkinliğini belirlemek amacıyla seçilen ‘Koligatif özellikler’ konusu; lise kimya müfredatında yer alan ve lisans düzeyinde genel kimya ve fizikokimya ders müfredatlarında bulunan ve öğrencilerin yaygın kavram yanlışlarına sahip olduğu kritik bir konu olma özelliği taşımaktadır. Bu sebeple seçilen konunun lise ve lisans öğrencileri tarafından anlamlı olarak öğrenilmesini sağlayabilecek böyle bir çalışmanın yaygın etkisinin yüksek olacağı düşünülmektedir. Geniş literatür araştırması, belirlenen konunun yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretim modelinin laboratuvar uygulamalarının etkinliğinin artırılmasına yönelik ve belirlenen konuya odaklanmış herhangi bir çalışmanın olmadığını göstermiştir.

Araştırmamızın temel amacı kimya öğretiminde yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımının öğrenci başarısını nasıl etkilediğini ortaya koymaktır. Araştırmamızı dayandırabileceğimiz belli başlı kavramlar ve bu kavramlara ilişkin kuramlar aşağıda açıklanmıştır:

1.1. Öğrenme ve Öğrenme Yaklaşımları

1.1.1. Öğrenme

Öğrenme, tekrar ya da yaşantı yoluyla organizmanın davranışlarında meydana gelen oldukça kalıcı değişikliklerdir. Bir başka tanıma göre ise öğrenme çevresi ile etkileşimi sonucu kişide oluşan düşünce, duyuş ve davranış değişikliğidir. Öğrenme sürecini yansıtan temel özellikler;

- Olgunlaşma önemlidir.
- Bireyin hazır olması gerekir.
- Çevre ile etkileşim gerekir.
- İlgi ve amaç dikkate alınmalıdır.
- Öğrenme sonucunda mutlaka bir davranış değişikliği olur.
- Yaşantı ürünüdür.
- Kalıcıdır (Bacanlı, 2002; Ertürk, 1979).

Ancak bu değişikliğin nasıl olduğu konusunda farklı görüşler vardır. Öğrenmenin nasıl meydana geldiğini açıklamak için pek çok yaklaşım ortaya atılmakla birlikte, fen öğretiminde en çok kullanılan teoriler Jean Piaget, Jerome Bruner, Robert Gagné ve David Ausubel tarafından geliştirilen teorilerdir. Bunların dışında son yıllarda daha çok öne çıkan Öğrenme Döngüsü ve Yapılandırmacı veya Oluşturmacı Öğrenme yaklaşımları ortaya atılmıştır (Hançer, 2005).

1.1.2. Öğrenme yaklaşımları

Bilim adamları öğrenmenin ne olduğu ve nasıl oluştuğunu araştırarak çeşitli öğrenme yaklaşımları geliştirmişlerdir. Genel olarak değerlendirildiğinde temel olarak üç öğrenme yaklaşımından söz edilmektedir. Bunlar, davranışçı yaklaşım, bilişsel

yaklaşım ve yapılandırmacı yaklaşım olarak adlandırılmaktadır (Küçükahmet, 2006; Mercan, 2012; Hançer, 2005).

1.1.2.1. Davranışçı yaklaşım

Davranışçı yaklaşımçılar öğrenmeyi uyarıcı ile davranış arasında bağ kurma işi olarak görmektedirler. Uyarıcı, organizmayı harekete geçiren iç ve dış olaylardır (Cüceloğlu, 1991). Uyarıcılar organizmayı etkileme gücündedir. Bir uyarıcı karşısında organizmada meydana gelen fizyolojik ya da psikolojik değişme, davranış ya da tepki olarak adlandırılır (Woolfolk, 1980).

Davranışçı yaklaşımçılara göre, davranış değişmesine neden olan üç temel öğrenme süreci vardır. Bunlardan ilki klasik koşullanmadır. Bu kurama göre birey doğal bir uyarıcı karşısında gösterdiği tepkiyi, tepkiye neden olan uyarıcıdan hemen önce gelen başka bir uyarıcıya da göstermeyi öğrenebilir. Bu tip öğrenmeler tesadüfi olarak meydana gelmektedir. İnsanların belli bir nesne ya da olaya karşı gösterdiği bazı duyuşsal tepkilerin klasik koşullanma ile öğrenildiği düşünülmektedir. Bazı inanışlarda bu öğrenmenin bir sonucudur. Örnek olarak kazanılan bir maçta giyilen formanın şans getirdiği inancı nedeniyle sonraki bütün karşılaşmalara bu forma ile başlanılmasını verilebilir.

İkincisi ise edimsel koşullanma olarak bilinen kuramdır. Bu kuramda davranış olumlu sonuç verirse yani pekiştirilirse davranışın sıklığı artar. Edimsel koşullanma çocuk eğitiminde, sınıfta disiplin sağlanmasında önemli rol oynamaktadır. Öğretmenin sınıfta yapılan doğru davranışları pekiştirmesi, öğrenci başarısını etkileyen önemli bir etmendir. Edimsel davranışlar, davranışın sonucu ile kontrol edilebilir (Hergenhahn, 1988).

Bir diğer öğrenme türü de gözlem yoluyla öğrenmedir. Bu öğrenme kuramının öncüleri N.E. Miller, J. Dollard ve A. Bandura'dır. Gözlem yoluyla öğrenme kuramına göre çocuklar çevrelerindeki kişilerin davranışlarını ve sonucunu gözlemler (Erden & Akman, 2001). Okullarda en çok model alınan kişilerin öğretmenler olması sebebiyle öğretmenin, sınıf ortamında ve sınıf dışında öğrencilere çok iyi model oluşturmalıdır. Öğrencilerde istedik davranışlar oluşturmak amacıyla olumlu davranan öğrenciler

olumlu yönde pekiştirilerek, diğer öğrenciler tarafından model alınması sağlanmalıdır (Hançer, 2005).

1.1.2.2. Bilişsel yaklaşım

Biliş, psikolojide düşünme ve öğrenmeyi de kapsayan geniş kapsamlı bir terimdir. Daha geniş bir tanım yapacak olursak, dünyayı ve insanın çevresindeki olayları anlamaya yönelik insan zihninin yaptığı işlemlerin tümüdür. Dıştan alınan uyarıcıların algılanması, önceki bilgilerle karşılaştırılması, yeni bilgilerin oluşturulması, elde edilen bilgilerin denemesi, hatırlanması ile zihinsel ürünlerin kalite ve mantık yönünden değerlendirilmesi biliş kapsamına giren zihinsel süreçlerle ilgili faaliyetlerdir (Erden & Fidan, 1998). Bilişsel açıdan öğrenme bireyin zihinsel yapılarındaki değişme olarak tanımlanmaktadır. Bu değişim bireyin davranışlarında farklılaşmayı ya da yeni davranışlar kazanmasını sağlamaktadır. Bilişsel kuramcılar, davranışçılardan farklı olarak öğrenenin kafasının içinde olup bitenlerle ve içsel süreçlerle ilgilenmektedir (Senemoğlu, 1998). Yani öğrenme sadece bir uyarı-tepki bağlantısı ile açıklanamaz.

Bilişsel yaklaşımın dayandığı temel ilkeler şu şekilde sıralanabilir:

- Bazı öğrenme süreçleri insana özgü olabilir. Bu varsayıma dayalı olarak tüm bilişsel araştırmalar insanlar üzerinde yapılır.
- Zihinsel olaylar araştırmanın odağıdır. İnsan öğrenmesinin araştırılması nesnel ve bilimsel olmalıdır.
- Bireyler öğrenme sürecine aktif bir şekilde katılmalı.
- Öğrenme, açık davranış değişikliklerine yansımaya gerektirmeyen zihinsel bağlantıların oluşmasını içerir.
- Bilgi örgütlenir.
- Öğrenme, yeni bilgiyi daha önce öğrenilen bilgiyle ilişkilendirme sürecidir (Ormrod, 1990; Hançer, 2005).

1.1.2.3. Yapılandırmacı yaklaşım

Türkçe kaynaklarda tam olarak uzlaşma sağlanamasa da “Constructivism” kavramı oluşturmacı, yapılanma, zihinde yapılanma, yapılandırmacılık, bütünleştiricilik gibi değişik terimlerle ifade edilmektedir (Asan & Güneş, 2000; Gürol

& Atıcı, 2001; Gürol & Tezci, 2001; Semerci, 2003; Yarıpar & Şahin, 2003; Bahar & Karakırık, 2003; Bay, 2008; Charles, 2003; Çınar, Teyfur & Teyfur, 2006; Driscoll, 2000). Dewey (1939). Yapılandırmacılık, bilginin değişmezliği ve nesnelliği yerine araştırma ve incelemelerde bulunmayı, ezbere dayalı zorlayıcı eğitim anlayışını reddederek, eğitimin yaşama hazırlık olarak değil de, yaşamın kendisi olarak görülmesi gerektiğini belirtir. Yapılandırmacılığın temel ilkelerini belirleme notasında Dewey çok önemli görüşler ileri sürmüştür. (Colburn, 2000; Mahoney, 2004; Nanjappa & Grant, 2003; Ronis, 2001).

Yapılandırmacı yaklaşım; bilginin öğretilmesinden öte öğrenmeyi, öğrenci özerkliğini, öğrenmede yaşantıları, birincil bilgi kaynaklarını, bilginin anlam oluşturma süreci olarak görülmesi gerektiğini ve bilginin nesnel gerçekliğe bağlı olmadığı görüşlerini temel ilkeler olarak kabul eder (Charles, 2003; Driscoll, 2000; Hand & Treagust, 1991; Turgut, Baker, Cunningham, & Piburn 1997; Appleton, 1996). Ayrıca insanın doğal merakının desteklenmesi, daha çok nasıl öğrenildiği noktasının dikkate alınması, üst düzey kazanımların önemli görüldüğü ve öğretmen rehberliğinde öğrencinin aktif katılımının esas alındığı bir öğrenme yaklaşımıdır (Glaserfeld, 1992; Huang, Rauch & Liaw, 2010; Koçakoğlu, 2010; Lloyd, 1993; Philips & Soltis, 2004; Piaget, 1964; Vygotsky, 1997). Buna göre yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı; bilginin elde ediliş biçimi, öğrenmenin gerçekleşme şekli, öğretim sürecinde temel alınan ilkeler, öğretmen ve öğrencinin konumu ve elde edilmesi istenen kazanımlar noktasında davranışçılığa alternatif düşünceler ileri süren bir yaklaşım olduğu söylenebilir. Bu bilgiler dikkate alındığında, epistemolojik olarak yapılandırmacılık özne-nesne ilişkisi, bilgi, doğruluk, gerçeklik, bilimsel kuramlar, bilimsel yöntem gibi konularda öğrenme durumunu zihinsel boyutta etkinliklere dayandıran, özneyi de öğrenmenin temeline alan bir paradigma olarak varlığını ortaya koymuştur (Gagnon, & Collay, 2001; Nanjappa & Grant, 2003; Piaget, 1977; Ünder, 2010).

Klein (2002) yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme sürecinde bilginin bireysel yaşantılara dayalı olarak yapılandırılmasını, öğrenme ortamlarının yapılandırılmasında öngörülen özgürlüğün belli noktalarda keyfiliğe, nitelikli olmayan etkinliklerin uygulanmasına yol açabileceği yönüyle eleştirmektedir (Akt. Dolgun, 2015). Yapılandırmacılığa ilişkin eleştiriler noktasında Şimşek (2004) bu yaklaşımın bireylerin dış dünyadan anlamlar almadıkları, aksine dış dünyaya anlamlar verdikleri yönündeki

görüşün bireyselliğin aşırı egemenliği şeklinde vurgulanmasına dikkat çekmektedir. Diğer yandan öğrenme ve bilgi elde etmede bireyselliği ve öznelliği bilimin nesnelliğine tercih etmenin ne kadar güvenilir olabileceği noktasının sorgulanması gerektiğini belirtir.

1.1.2.3.1. Bilişsel yapılandırmacılık

Bilişsel yapılandırmacılığı destekleyen bilim insanı Piaget'dir. Bilim adamları, bilginin zihinsel yapı içinde nasıl oluştuğunu anlatmada bilişsel yapılandırmacı Piaget'nin ileri sürdüğü öğrenme yaklaşımına dayandırdıklarını dile getirirler. Piaget (1977) için bilişsel gelişim birçok faktörün etkisiyle gerçekleşir. Bu faktörler; fiziksel olgunlaşma, bireysel düzeyde yaşanan deneyimler, toplumsal aktarım ve zihinsel düzeyde gözlenen değerlendirme süreçleridir. Bireysel düzeyde gözlenen gelişimin hızı, bireyin hangi gelişim evresinde ne kadar kalacağı bu dört öge tarafından belirlenir. Piaget (1977)'ye göre, zihinsel gelişim davranışçı yaklaşımçıların ifade ettikleri boş bir alan olarak ifade edilen zihnin çevredeki uyarıcılara ait bilgilerle doldurulması şeklinde değil de bunun yerine bireyin etkin katılımıyla deneyimler yaşaması sonucu gerçekleşen bilişsel etkinliklerle sağlanır. Yaşanan bilişsel etkinlikler yeni ve eski bilgiler arasında gözlenen zihinsel boyuttaki çelişkileri gidermeye yöneliktir. Bu açıdan bilişsel boyutta gözlenen zihinsel çelişkiler bilişsel gelişimdeki en temel faktör olarak görülür (Banet & Ayuso, 2000; Gagnon & Colloy, 2001; Maharg, 2000; Perkins, 1999; Sherman, 2000; Thomas & Barbara, 2005). Bu noktada Senemoğlu (2002), Piaget'nin ileri sürdüğü bilişsel yapılandırmacılığa göre, öğrenmenin bozulan bilişsel denge durumunun yeniden, daha üst düzeyde kurulmasına bağlı olduğunu vurgular. Bilişsel yapılandırmacılığın zihinsel düzeyde yeni ve eski bilgiler arasında yaşanan sentezleme sürecini ve bu süreçte yaşanan çelişkili durumların giderilerek öğrenmenin gerçekleşmesini içerdiği söylenebilir.

Piaget, (1977)'ye göre, zihinsel gelişimin örgütlenme ve uyum sağlamadan sonraki aşaması olan dengelenme aşamasında dışsal tecrübeler ve içsel düzenlemeler arasında gerçekleşen uyum sonucunda yeni bir bilişsel dengeleme meydana gelmektedir. Bu süreçte gözlenen öğrenmeyi, Duman (2008) zihinsel düzeyde çelişkili durumlardan kaynaklanan bir dengesizliğin dengelenmesi, dengesizlik durumunun giderilmesi olarak görmektedir. Bu açıdan öğrenme zihinde yaşanan bilişsel çelişkinin

giderilmesi şeklinde algılanır. Piaget (1977) bu noktada yeni karşılaşılan bir problemin zihinde var olan önceki şema, bilgi, beceri, tutum ve davranışlarla çözümlenememesi sonucu karşılaşılan bilişsel çelişkinin giderilmesi, dengelenmenin oluşması sonucu yeni bir öğrenmenin gerçekleşmesi biçiminde dile getirir. Bilişsel dengelenmeye ilişkin olarak Yöndem ve Taylı (2009) ise dengelenmeyi, her yeni bilginin mevcut bilgilerle örtüşmemesi sonucu zihinsel düzeyde bir dengesizliğin, karışıklığın yaşanması, daha sonra yeni bir zihin şeması geliştirerek rahatsızlık durumunun giderilmesi süreci olarak ifade ederler. Buna göre bilişsel yapılandırmacılıkta zihinsel gelişim sürecinde örgütlenme aşamasında eski ve yeni bilgilerin ilişkilendirilerek bütünleştirilmeleri; uyum sağlamada ise yeni bilgilerin eski şemalara yerleştirilmesi (özümseme) etkinlikleri yaşanmaktadır (Kwak,1995; Kocakulah, 2006; Maharg, 2000; Perkins, 1999; Sherman, 2000).

Tüm bu bilgiler ışığında bilişsel yapılandırmacılıkta ortak bir doğrunun olamayacağı, nesneler üzerinde ortak bir bilgiye ulaşılmasından öte, öznel yaşantılara dayalı olarak bilginin göreceli bir şekilde elde edildiği sonucuna ulaşılabilir(Dolgun, 2015).

1.1.2.3.2. Sosyal yapılandırmacılık

Sosyal yapılandırmacı kuramın fikir babası ise Lev Vygotsky 'dir. Vygotsky (1896-1934) çocukların öğrenmesinde dış parametrelerin etkisine dikkat çeken bir Rus psikologdur. Birey ve çevre arasındaki ilişki, öğrenmede sosyal çevre, dil ve kültürün etkisi Vygotsky'nin çalışmalarının oluşturmaktadır. (Koç & Demirel, 2004). Bilişsel gelişimin kendiliğinden oluşan bir süreç olmadığı, sosyo-kültürel değerlerin ve toplumsal etkileşimin önemli olduğu vurgulanmaktadır (Yaycı, 2005). Vygotsky'e göre, öğrenme gelişmeyle ilişkilidir fakat gelişme öğrenmeyle ilişkili değildir. Etkili öğrenme gelişimi hız katar. Öğrenme, soru çözmek, çelişkileri gidermek ve anlamak içindir (Ergün & Özsüer, 2006). Vygotsky, kavramlar ve fonksiyonlar olarak bilişsel yapının iki türünden bahsetmektedir. Kavramlar iyi açıklanmış nesneler sınıfına aittirler. Çocuk bir kavrama ait tam anlamayı; o kavrama ait belirleyici ölçütlerin hepsini bildiğini, kavram için sözcüğün keyfi ve herkesçe kabul edilmiş olduğunu göstererek sergilemektedir. Fonksiyonlar ise dil, düşünme, algılama, ilgi ve hafızadan oluşur (Demirel, 2007). Dil düşünce gelişiminin en önemli parçasıdır. Dil olmadan düşünce

gelişmez, düşünce dil ile ifade edilir (Yaycı, 2005). Piaget 'de dil mantıklı düşünceye hizmet eden bir araçken, Vygotsky'de düşünmenin aracı durumundadır, sadece bir ifade aracı değildir (Ergün & Özsüer, 2006). Çocuk dili aktif olarak kullanmaya başladıktan sonra gözleriyle ve elleriyle olduğu kadar kendisiyle de konuşarak problemleri çözer (Dilek, 2002).

Vygotsky'nin öğrenmede başka kişilerin veya sosyal ortamın rolü konusunda vurgusu, öğrenmenin ne derece bireysel bir süreç olduğunu eğitimcilerin yeniden düşünmelerine neden olmuştur. Bilginin yapılandırılması anlamında davranışçı kurama dayalı eğitim uygulamaları sebebiyle birey göz önündeyken, Vygotski'de, öğrenmede daha önemli olan toplumun ve diğer insanların rolünün vurgulanması önceki düşünceleri temelden sarsmıştır (Arslan, 2007; Kılıç, 2001).

Demirel (2007), Vygotsky'nin sosyal yapılandırmacılık üzerine yorumlarını aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- Çocukların dış etkenler ile diyalogları içselleştirerek öğrendikleri dikkate alınmalıdır. Çocuklar çevrelerini gözleyerek daha iyi öğrenirler ve eleştirel düşünebilirler. Bu aşamada öğretmen ve çevre model olmalıdır.
- Öğretmenler, çocukların kendilerinin başarabilmesine yardım etmek için onlara rehberlik eden modeller olarak davranmalıdır.
- Öğrenciler içsel kavramlarının daha doğru ve genel olması için bilimsel kavramlarla karşılaştırılmalıdır.
- Çocukların bir öğrenmeyi içselleştirebilmeleri için, öğretim dört durumda gerçekleşmelidir. İlk durumda, öğretmenler öğrenmeye örnekler vermeli, ne ve niçin sorularına ilişkin cevaplar verilmelidir. İkinci durumda öğrenciler, öğretmen ne yaptıysa onu tekrar etmeye çalışmalıdırlar. Üçüncü durumda, öğrenciler öğrenmeleri üzerinde daha fazla etkili olmaya başladıkça, öğretmenler yavaş yavaş geriye çekilmelidir. Son olarak da öğrenciler öğrenmeyi oluşturmak için yeterince uygulama yapmalı ve uzman davranışları sergilemelidirler.
- Öğretim, çocuğun öğrenmeden önceki bilgi seviyesinden daha ileri düzeyde olmalıdır. Öğretmenler, öğretim süreçlerini çocukların yakınsal gelişim

alanı içinde tasarlanmalıdır. Çocuklar uygun bir rehberlikle çocukların öğrenme zorluğu taşıdığı konu alanı içinde gelişmeleri sağlanabilir.

- Dil ve düşünce birbirleriyle ilişkili kavramlar olduğundan düşüncenin gelişimi için dil becerilerinin gelişmesine yardımcı olunmalıdır. Çocukların dil becerilerinin geliştirmelerine yardımcı olarak düşünceleri de geliştirilebilir (Akkurt, 2010).

1.1.2.3.3. Radikal yapılandırmacılık

Bireysel farklılıkları ön plana çıkaran radikal yapılandırmacılık, bireysel bilginin üretimi ve kavram yapılanması üzerine yoğunlaşmaktadır (Kanlı, 2009). Piaget'nin fikirleri sayesinde gelişen radikal yapılandırmacılık, bilginin insan uyarlamasıyla uzlaşımı ve bizim dışımızdaki gerçek dünyanın bilgisine ulaşmanın imkânsızlığına vurgu yapar. Başka bir şekilde söylemek gerekirse; radikal yapılandırmacılık, bilişsel yapılandırmacılığın “bilgi, çevreden doğrudan alınmaz, öğrenen tarafından aktif olarak yapılandırılır” ifadesine bir ilke daha ekler: Öğrenme, deneyimlerin anlamlı yorumlanmalarına doğru dinamik bir uyarlama sürecidir. Öğrenen, gerçek dünyanın bilgisini zorunlu olarak yapılandırmaz (Dougiamas, 1998; Akkurt, 2010).

Savaş (2009)'a göre, bilgi öznel bir çabayla bireyin nesnelerle olan ilişkisinden oluşur. Bilme, yaşantıya ait yorumların uygulanabilir uyarlamalarını içeren dinamik bir süreçtir. Benzer düşünceler ileri süren Glasersfeld (1995), gerçeğin bireysel deneyim sınırlarını aşmadığı için algıların bireysel olduğunu dile getirerek bilginin öznelliğine ilişkin şu örneği dile getirir: “Kapıyı açmak için kapıya uygun anahtar kullanmalısınız. Kilide uyan ancak kapıyı açmayan birçok anahtar bulunur; ama kapıyı açan tek anahtar vardır. O da kilidin anahtarıdır. Sadece kilidin kendi anahtarı kapıyı açar.” (Fer & Cırık, 2007). Diğer yandan Glasersfeld (1995), öğretim sürecinde ezberlenmiş doğru yanıtların tekrar edilmesinden öte; öz düzenleme, yansıtıcı düşünme ve soyutlama yoluyla bireye özgü kavramsal yapı oluşturularak üst düzey kazanımların elde edildiğini ifade eder. Bu açıdan bilginin nasıl ifade edildiği, tanımlandığı önemli değildir. Bilginin insanın beyninin içinde bulunduğu, bireysel düşünüş biçiminin alternatifinin bulunmadığı, bilginin kişiye göre değişkenlik gösterdiği bu yaklaşıma göre önemli görülür (Hewson, 1992; Kelly, 1997; Osborne, 1996; Shiland, 1999; Treagust, 1995).

Radikal yapılandırmacılık, realitenin bir spekülasyon, hipotez veya hipotetik bir durum olduğu, gerçekliğin paylaşımının mümkün olmadığı, aynı ortam ve deneyimlere sahip olunamayacağı ve realitenin aynı düzeyde kavranamayacağını ileri sürer (Duman, 2008; Shiland, 1999). Bu noktada Ünder (2010), Glasersfeld'in bireyin, dışına çıkamadığı kendi sinemasında (zihninde) izlediği filmlerin adeta sinema dışında bir karşılığının olamayacağını, bu açıdan filmlerin belgesel olmadığını, her bireyin ancak kendi zihin dünyasını yansıtabileceğini vurguladığını dile getirir. Ünder (2010), Glasersfeld'in bilimsel kuram ve modellerin statüsü konusunda araşsalıcı görüşü önemli gördüğünü, bu açıdan bilimsel kuramların doğru ya da yanlış olarak değil de sadece gözlenebilir olayları sınıflamak, özetlemek ve ön tahminlerde bulunmak için araç olarak işlevsel olabildiklerini ileri sürdüğünü belirtir. Bu açıdan Glasersfeld'in ileri sürdüğü araşsalıcı bakış açısı dikkate alındığında bu bakış açısının, bilgiyi problemlerin çözümünde işlevsel olarak gören pragmatizmin bir yansıması olduğu söylenebilir. Fakat radikal yapılandırmacılık; bilginin birey tarafından üretildiği, öğrenenin sosyal boyutunun çok da önemli görülmemesi yönüyle eleştirilmiştir. Diğer yandan bu yaklaşım bireyselliğe gereğinden fazla önem vermeden dolayı da eleştirilmiştir (Osborne, 1996; Shiland, 1999; Treagust, 1995; Glasersfeld, 1995). Tüm bu bilgiler ışığında radikal yapılandırmacılıkta; varlığın ontolojik gerçekliğinin ve bu gerçekliğe dayalı epistemolojik geçerliliğinin kabul edilmediği söylenebilir. Diğer yandan bu yaklaşıma göre, var olan bilginin keşfedilmesi değil de birey tarafından üretilmesinin önemli görüldüğü sonucuna ulaşılabilir (Dolgun, 2015).

1.1.3. Aktif öğrenme

Açıkgöz (2003)'e göre aktif öğrenme; öğrenenin öğrenme sürecinin sorumluluğunu taşıdığı, öğrenene öğrenme sürecinin çeşitli yönleri ile ilgili kararlar alma ve öz düzenleme yapma fırsatlarının verildiği ve karmaşık öğretimsel işlerle öğrenenin öğrenme sırasında zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı bir öğrenme sürecidir. Gökçe (2004)'e göre ise aktif öğrenme öğrencinin kendi öğrenme süreci hakkında söz sahibi olduğu bir öğrenme seklidir.

1.1.4. Ausubel'in anlamlı öğrenme kuramı

Öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör olarak dikkate alınan öğrencinin mevcut bilgi birikimi, Ausubel'in öğrenme kuramının temelini oluşturur. Bu bilgi birikimi ortaya çıkarılıp eğitim ona göre planlanmalıdır. Ausubel (1963)'e göre öğrenmenin çoğu sözel olarak gerçekleşmektedir. Ona göre önemli olan öğrenmenin anlamlı olmasıdır. Buluş yoluyla öğrenme her zaman anlamlı olmayabilir. Bunun aksine sözel öğrenme, eğer etkin bir şekilde uygulanırsa anlamlı olabilir. Yani, sözel öğrenme buluş yoluyla öğrenme kadar önemlidir. Ausubel sözel öğrenmenin buluş yoluyla öğrenmeye göre bir avantajını da şöyle savunmaktadır: Eğer sözel öğrenme etkin yapılabilirse kısa sürede birçok bilgi anlamlı bir şekilde öğrenciye kazandırılır.

Anlamlı öğrenme kuramına göre, kavramların, ilişkilerin ve görüşlerin öğrenilmesi ön plandadır. Anlamsız öğrenmede ise, mekanik bir ezberleme vardır ve içerik öğrenci tarafından anlaşılmadan hafızaya kaydedilir (Ültanır, 1997).

Ausubel, anlamlı öğrenme kuramını “sunuş yoluyla öğrenme” üzerine yapılandırmıştır. Sunuş yoluyla öğrenmede, öğrenilmesi istenilen malzeme, öz olarak, yalnız anlama ve hatırlanmasına yardım edecek şekilde son haliyle (bütünüyle) öğrenciye sunulur ve öğrenci var olan bilgisi ile sunulanı birleştirir (Ültanır, 1997). Öyleyse sunulan ile öğrencinin yaşantısı arasında bir bağlantı olması gerekir. Yani biyolojik olaylar/olgular öğrencinin günlük yaşantısı ve tecrübeleri ile ilişkilendirilmelidir.

Anlamlı öğrenme kuramı üzerinde çalışan Bruner ise anlamlı öğrenme kuramını “buluş yoluyla öğrenme” üzerine yapılandırmıştır. Bruner'in “buluş yoluyla öğretim modeline” göre bilişsel gelişimin temel amacı, bireye dünyanın ve gerçeğin bir modelini sağlamaktır. Bu model, bireyin çevresindeki nesneler, kişiler, sözcükler ve fikirlerle etkileşim kurarak, geçirdiği yaşantılar sonucu bilgilerin belleğe depolanması ile gerçekleştiğini öne sürer (Akt. Erden ve Akman, 1997). Buluş yoluyla anlamlı öğrenmede öğrenciye öğrenilecek malzeme bütün olarak verilmez. Öğrenci, içeriği problem çözerek bulur ve genel bir önerme ortaya çıkarır (Ültanır, 1997). Bu anlamda bilgiler öğrenciye analiz, sentez ve yorum yapabileceği şekilde yani devamlı örneklendirilerek, olayların ne anlama geldiğini düşündürülerek ve mevcut bilgileri kullanıp yeni bilgilere ulaşması sağlanarak verilmelidir. Tümevarım ve tümdengelim

yaklaşımları neden-sonuç ilişkilerinin tespitinde de kullanıldığından, nedensel ilişkilere dayalı bir ders anlayışı, hem Ausubel'in sunuş yoluyla öğretim modelinde hem de Bruner'in buluş yoluyla öğretim modelinde yer almaktadır.

1.1.5. Yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretim

Etkileşimli doğrudan öğretim, Rosenshine tarafından geliştirilmiş bir öğretim modelidir. Yapılandırmacı öğretime dayalı etkileşimli doğrudan öğretim ise yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının etkileşimli doğrudan öğretim tabanına uyarlanması ile geliştirilen yeni bir öğretim modeli olarak sunulmaktadır. Kavramsallaştırmaya dayalı modelin belli başlı varsayımları

- Öğrencinin öğretilcek olan konuyla ilgili bilişsel ve farkındalık düzeyi araştırılmalıdır.
- Öğretmen ve öğrenciler arasındaki etkileşim sürekli olarak teşvik edilmelidir.
- Kavramsallaştırma, öğretmen ve öğrencinin tümdengelim ve tümevarım süreçlerini kullanmasını gerektirir.
- Kavramsallaştırma başarısı öğretilen konunun yüzeyselliğinden ziyade, içeriğinin derinliğine bağlıdır.
- Öğrenciler sınıf dışındaki etkinlikler aracılığıyla, düzenli bir şekilde öğretim sürecine dâhil edilmelidir (Gürses & Doğar, 2013).

Yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretim modelinde, öğretmen öğrencilerle sürekli bir etkileşim içindedir. Konu öğrencilerin düzeyine uygun bir biçimde ve onların anlayabilecekleri küçük parçalar halinde hazırlanır. Öğretmen yeni bilgiyi her zaman öğrencilerin ön bilgilerine dayandırmaya çalışır ve onların yeni konuyu tam olarak anlayıp anlamadıklarını sık sık sorular sorarak ölçmeye çalışır. Bu şekilde konunun bütün hatlarıyla ele alınması hedeflenir. Öğrencilerin edindikleri bilgiyi sahiplenmeleri ve onu yaşamında etkili bir şekilde kullanmaları sağlanır.

1.2. Çözeltilerin Koligatif Özellikleri

Saf bir sıvı içerisinde uçucu olmayan bir katı çözüldüğü zaman elde edilen çözeltinin bazı fiziksel özellikleri saf çözücüyeye göre farklılık gösterir. Bu özelliklere

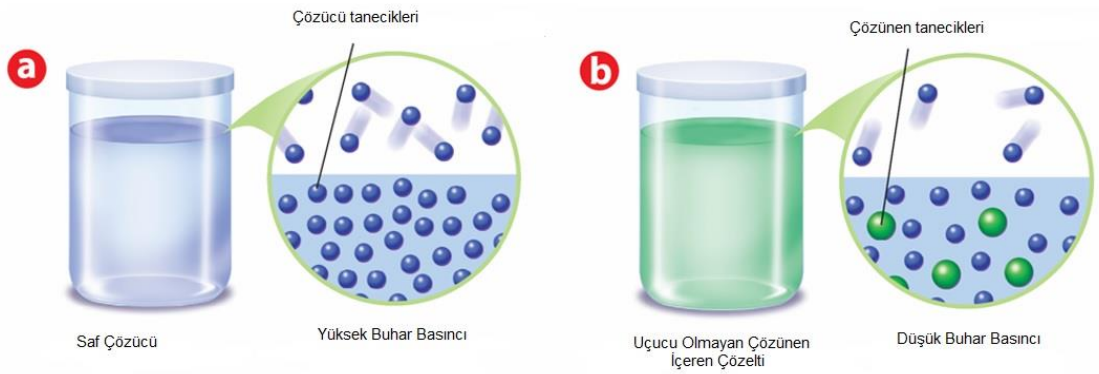
“Koligatif Özellikler” adı verilir. Çözeltilerin önemli dört farklı koligatif özelliği vardır. Bunlar;

- Buhar basıncı düşmesi,
- Kaynama noktası yükselmesi,
- Donma noktası alçalması,
- Osmotik basınçtır.

Bir çözeltinin bu özellikleri, çözünen taneciklerin iyonik olup olmasına, moleküler yapısına, yüküne veya boyutuna bakılmaksızın, bütün çözünen taneciklerin toplam derişimine bağlıdır. Bu çalışmada daha çok, elektrolit olmayan çözünenler dikkate alınmıştır.

1.2.1. Buhar basıncı düşmesi ve Raoult kanunu

Pek çok deney göstermiştir ki bir katının veya uçucu olmayan bir sıvının çözünen olduğu bir çözeltinin buhar basıncı, saf çözücünün buhar basıncından daima daha düşüktür (Şekil 1.1). Bir sıvının buhar basıncı sıvının yüzeyinden moleküllerin kolay kaçmayı başarabilmelerine bağlıdır. Bir çözünen sıvı içerisinde çözündüğü zaman, çözeltinin toplam hacminin bir kısmında çözünen maddenin molekülleri bulunur ve bunun sonucu yüzeyde birim alana daha az sayıda çözücü molekülleri düşer. Buharlaşmanın eşlik ettiği entropideki artış da önemli bir faktördür. Çünkü bir çözelti saf çözücünden daha fazla entropiye sahiptir ve saf çözücünün buharlaşması entropide azalmaya sebep olur. Bu nedenle saf çözücü çözeltinin buhar basıncından daha yüksek buhar basıncına sahiptir. Çözeltinin buhar basıncının düşmesi koligatif bir özelliktir ve çözeltideki çözünen tanecik sayısının bir fonksiyonudur. Taneciklerin türüne bağlı değildir. Gaz fazındaki çözeltilerin veya düşük sıcaklıkta kaynayan (uçucu) sıvı haldeki çözünen maddelerin saf çözücülerden daha yüksek toplam buhar basıncına sahip oldukları sürekli vurgulanan kavramlar arasındadır. Bu nedenle sözü edilen tartışma gazlar ve düşük sıcaklıkta kaynayan sıvılar için geçerli değildir.



Şekil 1.1. Birim yüzeyde bulunan tanecikler açısından buhar basıncının azalması

Çözeltinin buhar basıncındaki azalma Şekil 1.1’de mikro düzeyde gösterilmiştir. Kaptaki hava yoksa her sıvının üzerindeki basınç çözücü buharından kaynaklanmaktadır. Bu basınç çözelti üzerinde daha azdır. Bir çözücünün buhar basıncının düşmesi Raoult Kanununda özetlendiği gibi uçucu olmayan ve iyonlaşmayan çözünenlerden dolayıdır.

İdeal çözeltilerde bir çözücünün buhar basıncı çözeltideki çözücünün mol kesriyle doğru orantılıdır.

Aralarındaki ilişki matematiksel olarak şöyle ifade edilebilir

$$P_{\text{çözücü}} = X_{\text{çözücü}} \cdot P_{\text{çözücü}}^{\circ}$$

Denklemden $X_{\text{çözücü}}$ çözeltideki çözücünün mol kesrini gösterir. $P_{\text{çözücü}}^{\circ}$ saf çözücünün buhar basıncıdır ve $P_{\text{çözücü}}$ çözeltideki saf çözücünün buhar basıncıdır.

Eğer çözünen uçucu değilse, çözeltinin buhar basıncı çözücünün buhar basıncına eşittir,

$$P_{\text{çözelti}}^{\circ} = P_{\text{çözücü}}^{\circ}$$

Buhar basıncı düşmesi, $\Delta P_{\text{çözücü}}$ şöyle tanımlanır:

$$\Delta P_{\text{çözücü}} = P_{\text{çözücü}}^{\circ} - P_{\text{çözücü}}$$

Böylece,

$$\Delta P_{\text{çözücü}} = P_{\text{çözücü}}^{\circ} - (X_{\text{çözücü}} P_{\text{çözücü}}^{\circ}) = (1 - X_{\text{çözücü}}) P_{\text{çözücü}}^{\circ}$$

$X_{\text{çözücü}} + X_{\text{çözünen}} = 1$ olduğundan, $X_{\text{çözünen}} = 1 - X_{\text{çözücü}}$ şeklinde yazılabilir. Buhar basıncı düşmesi çözünenin mol kesri cinsinden ifade edilebilir.

$$\Delta P_{\text{çözücü}} = X_{\text{çözünen}} P_{\text{çözücü}}^o$$

Bu ilişkiye uyan çözeltilere ideal çözeltiler adı verilir. Ancak, birçok çözeltinin buharı ideal olarak davranmaz.

Bir çözelti birbirine çok benzer iki bileşen içerdiği zaman, her bir bileşen saf halde bulundukları gibi davranırlar. Örneğin, iki sıvı bileşik heptan (C_7H_{16}) ve oktan (C_8H_{18}) birbirlerine çok benzerler, bunun sonucu heptan moleküllerin her biri, ister diğer bir heptan molekülüne yakın olsun isterse bir oktan molekülüne yakın olsun ve benzer durum oktan molekülleri içinde geçerlidir; neredeyse aynı moleküller arası etkileşimlerle karşılaşılırlar. Bu gibi çözeltilerin özellikleri çözeltinin bileşimi bilgisinden ve her bir bileşenin özelliklerinden tahmin edilebilir. Böyle bir çözelti ideal çözeltiliye çok yakındır.

İki uçucu, A ve B, bileşenlerinin ideal bir çözeltisini düşündüğümüzde çözelti yüzeyindeki bileşenlerden her birinin buhar basıncı çözeltideki mol kesirleriyle orantılıdır.

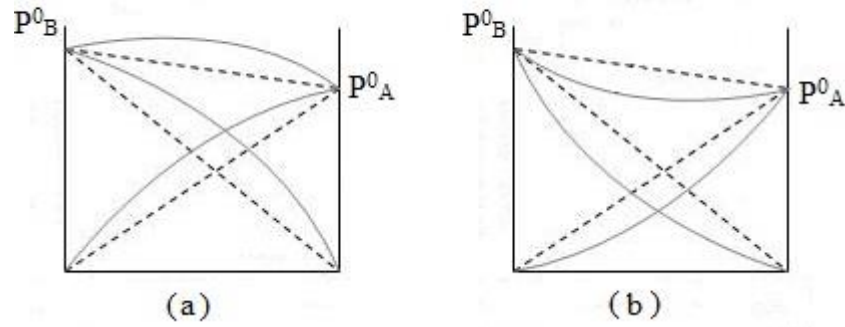
$$P_A = X_A \cdot P_A^o \text{ ve } P_B = X_B \cdot P_B^o$$

Dalton'un Kısmi Basınçlar Yasasına göre, çözeltinin toplam buhar basıncı iki bileşenin buhar basınçları toplamına eşittir.

$$P_{\text{toplam}} = P_A + P_B \text{ veya } P_{\text{toplam}} = X_A \cdot P_A^o + X_B \cdot P_B^o$$

İki veya daha fazla uçucu bileşen içeren bir çözeltinin denge buharında, daha uçucu olan bileşen sıvı çözeltisinden daha büyük mol kesrine sahiptir.

Birçok seyreltik çözelti ideal olarak davranır. Çözeltilerin bazıları bütün derişim aralığı içerisinde ideal olarak davranmaz. Bazı çözeltiler için gözlenen buhar basıncı Raoult Kanunuyla hesaplanandan daha büyüktür (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. İki uçucu bileşen için Raoult kanunundan sapmalar gösterilmiştir. (a) Pozitif sapma, (b) Negatif sapma

Bu tür sapma, pozitif sapma olarak bilinir, iki bileşenin polaritesindeki farklılıklardan kaynaklanır (Şekil 1.2.a). Moleküler seviyede, iki bileşik bütünüyle geliş güzel karışmaz, yani her bileşenin moleküllerinden birinin ya da diğerinin fazlaca yer aldığı yakın çevresi ile ilişkisi vardır. A molekülünün fazlaca olduğu bir çevrede; A maddesi kendi mol kesri bütün olarak çözeltinin mol kesrinden daha büyükmüş gibi davranır ve A'dan kaynaklanan buhar basıncı çözeltinin ideal davranmış olduğu zamankinden daha büyüktür. Benzer tanımlama B bileşeni içinde uygulanır. Toplam buhar basıncı çözeltinin ideal davranmış olacağı zamankinden daha büyüktür. Aseton (polar) ve karbon disülfür (polar olmayan) çözeltisi Raoult Kanunundan pozitif sapma gösteren çözeltiye bir örnektir.

Sapmanın daha yaygın bir diğer çeşidi toplam buhar basıncı beklenenden daha az olduğu zaman meydana gelir. Bu çeşit sapma negatif sapma olarak adlandırılır (Şekil 1.2.b). Bu tür bir etki farklı polar moleküller arasındaki olağan üstü güçlü çekimlerden kaynaklanır.

Sonuç olarak, farklı polar moleküller birbirini kuvvetli bir şekilde çekerler, bunun sonucu daha hafif moleküller buhar fazına kaçar. Bu nedenle her bileşen için gözlenen buhar basıncı ideal olarak beklenenden daha azdır. Aseton-kloroform çözeltisi ve etanol-su çözeltisi Raoult kanunundan negatif sapma gösteren iki polar çözeltidir.

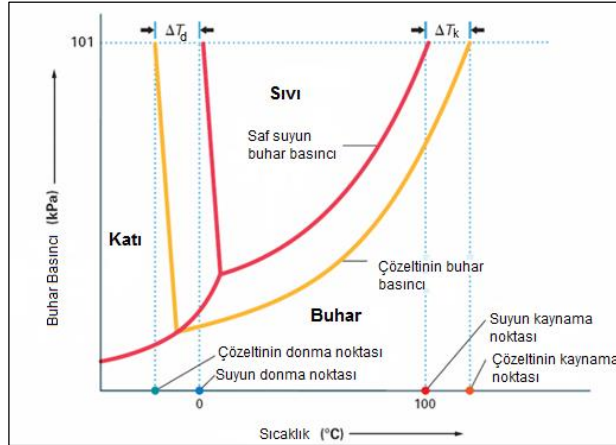
1.2.2. Kaynama noktası yükselmesi

Bir sıvının kaynama noktası, sıvının buhar basıncının yüzeyine uygulanan basınca eşit olduğu sıcaklıktır. Açık kaplarda bulunan sıvılar için yüzeye uygulanan basınç atmosfer basıncıdır. Belirli bir sıcaklıkta bir çözücünün buhar basıncı uçucu olmayan bir çözünenin varlığında düşer. Bu gibi çözeltiler, çözücünün buhar basıncının atmosfer basıncına eşit olması için saf çözücünden daha yüksek sıcaklığa ısıtılmalıdır.

Raoult Kanununa göre, uçucu olmayan ve iyonlaşmayan bir çözünenin varlığında bir çözücünün kaynama noktasının yükselmesi belirli bir kütledeki çözücünde çözünmüş maddenin mol sayısı ile orantılıdır. Matematiksel olarak kaynama noktası yükselmesi şöyle ifade edilir.

$$\Delta T_k = K_k m$$

ΔT_k ifadesi çözücünün kaynama noktası yükselmesini gösterir, yani, çözeltinin kaynama noktasından saf çözücünün kaynama noktasının çıkarılmasıdır (Şekil 1.3.). m , çözünenin molalitesi ve K_k molal kaynama noktası yükselme sabiti diye adlandırılan orantı sabitidir. Bu sabit, değişik çözücüler için farklıdır ve çözünene bağlı değildir.



Şekil 1.3. Uçucu olmayan bir çözünenin çözücünün buhar basıncını düşürmesinden dolayı, bir çözeltinin kaynama noktası saf çözücüye karşılık gelenden daha yüksektir ve donma noktası saf çözücüye karşılık gelenden daha küçüktür. Kaynama noktası yükselmesinin büyüklüğü, ΔT_k , donma noktası alçalması büyüklüğünden daha küçüktür, ΔT_d .

Kaynama noktası yükselmesi genellikle benzer derişimlerdeki çözeltiler için oldukça küçüktür. Ancak, 0,001°C'ye yakın duyarlılıkta ölçüm yapan özel olarak hazırlanan kademeli termometrelerle bu küçük sıcaklık değışimleri ölçebilir.

1.2.3. Donma noktası alçalması

Sıvı moleküller gaz haline göre daha yavaş hareket ederler ve sıcaklık düşürüldüğünde birbirlerine temas halinde bulunurlar. Bir sıvının donma noktası, moleküller arasındaki çekim kuvvetlerinin moleküllerin kinetik enerjilerinin üstesinden gelecek kadar büyük olan sıcaklıktır ve bunun sonucu sıvı halden katı hale bir faz değışimine neden olur. Açıkçası, bir maddenin donma (erime) noktası, sıvı ve katı fazlarının dengede olduğu sıcaklıktır. Seyreltik bir çözelti donduğu zaman, çözünen maddeyi daha derişik bir çözelti içerisinde bırakarak ilk önce çözücü katılaşmaya başlar. Bir çözeltideki çözücü molekülleri, saf çözeltideki hallerine göre bir birlerinden (çözünen taneciklerden dolayı) bir miktar daha fazla uzaktadır. Sonuç olarak, çözeltinin donması için, çözeltinin sıcaklığının saf çözücünün donma noktasının altına düşürülmesi gerekir.

Elektrolit olmayan bir çözeltinin donma noktası alçalması, çözünen maddenin molalitesi ile orantı sabiti diye adlandırılan molal donma noktası alçalması sabiti (K_d)'nin çarpımına eşit olduğu bulunmuştur.

$$\Delta T_d = K_d m$$

Bazı çözücüler için K_d değerleri Tablo 1.1.'de verilmiştir.

Kaynama noktası yükselmesi ve donma noktası alçalması günlük hayatta karşılaşılabilecek türden olaylardır. Tatlı suların donduğu zamanlarda deniz suyu donmaz, çünkü çoğunluğu iyonik olan çözünen maddelerin yüksek derişimini içerir. Buzlu yollara, sodyum klorür (NaCl) ya da kalsiyum klorür (CaCl₂) gibi çözülebilir tuzların serpilmesi sonucu buzun donma noktası düşer ve böylece buz erir.

Tablo 1.1.

Yaygın Çözücülerin Bazı Özellikleri

Çözücü	KN(saf)	K_k (°C/m)	DN(saf)	K_d (°C/m)
Su	100	0,512	0	1,86
Benzen	80,1	2,53	5,5	5,12
Asetik asit	118,1	3,07	16,6	3,90
Nitrobenzen	210,9	5,24	5,7	7,00
Fenol	182,0	3,56	43,0	7,40

Otomobil radyatörlerine genellikle etilen glikol ($\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$) yaygın ismiyle antifriz ilavesi, kaynama noktası yükselmesi ve donma noktası alçalmasıyla sonuçlanan tipik bir uygulamadır. Çünkü çözeltinin donma noktası alçalırken, kaynama noktası yükselir, bu durum yazın “aşırı ısınmadan” dolayı soğutma suyu kaybına karşı koruma sağlarken kışın donma sonucu radyatörün patlamasını engeller. Donma ve kaynama noktalarındaki değişim miktarı etilen glikol çözeltisinin derişimine bağlıdır. Saf etilen glikolün donma noktası -13°C 'dir. Çoğunlukla etilen glikol bulunduran bir çözelti suyun çözünen olarak varlığından dolayı biraz daha düşük donma noktasına sahiptir. Etilen glikol ilave edilirken 0°C 'nin altında suyun donma noktası alçalmasını ve yine su ilave edilirken -13°C 'nin altında etilen glikolün donma noktası alçalmasını grafiklerle gösterdiğinizi düşününüz. Bu iki eğri, ortaya çıkabilecek sıcaklık düşmesinden dolayı bazı noktalarda kesişirdi. Pek çok antifriz etiketi hacimce 50:50 karışımını önerir ve olası koruma sınırını hacimce 70:30 antifriz: su karışımı olarak belirtir.

1.2.4. Donma noktası alçalması veya kaynama noktası yükselmesi ile molar kütlenin belirlenmesi

Donma noktası alçalması ve daha az bir ölçüde, kaynama noktası yükselmesinden doğan koligatif özellikler çözünen maddelerin molar kütlenin belirlenmesinde kullanışlıdır. Kaynama noktası yükselmesinin belirlenmesinde kullanılan çözünen maddeler çalışmanın yürütüldüğü sıcaklık aralığında uçucu

olmamalıdır. Molar kütle tayininin hesaplanması ile ilgili tartışmalar elektrolit olmayan çözünenler ile sınırlandırılacaktır.

1.2.5. Koligatif özellikler ve elektrolitlerin ayrışması

Daha önce vurguladığı gibi, koligatif özellikler belirli kütledeki çözücü içerisinde çözünen taneciklerin sayısına bağlıdır. İyonize olmayan kovalent bir bileşiğin 0,100 molal sulu çözeltisi 0,186°C'lik donma noktası alçalması verir. Oysa aynı şartlarda kuvvetli bir elektrolit olan NaCl'ün ayrışma tamamlanmış olsaydı, 0,100 *m* NaCl'ün *toplam* molalitesi 0,200 *m* olurdu (örneğin, 0,100 *m* Na⁺ + 0,100 *m* Cl⁻). Bunun sonucu, 1:1 kuvvetli elektrolitin 0,100 molal çözeltisinin 2 x 0,186 °C ya da 0,372 °C donma noktası alçalmasına neden olurdu. Gerçekte, gözlenen değişim sadece 0,348 °C'dir. ΔT_d için bu değer, 0,200 *m* çözeltinin etkili molalitesi için beklediğimizden yaklaşık % 6 daha düşüktür.

İyonik çözeltilerde çözünen tanecikler gelişmiş güzel dağılmamıştır. Her pozitif iyonun yanında pozitif iyondan daha fazla negatif iyon vardır. İyonlardan bazıları çözeltide birlikte bulunurlar. Her hangi bir anda, Na⁺ ve Cl⁻ iyonlarından bazıları çarpışır ve “birbirine yapışırlar.” Bunlar birbirine dokundukları kısa zaman içerisinde, tek tanecik gibi hareket ederler. Bu durum etkili molaliteyi düşürme eğilimindedir ve çözeltinin ideal olmayan davranış göstermesine neden olur. Bunun sonucu donma noktası alçalması (ΔT_d) düşer (kaynama noktası yükselmesi ΔT_k ve buhar basıncı düşmesi gibi).

1,00 *m* NaCl çözeltisinin (daha derişik) donma noktası alçalmasının 2x0,186 °C = 0,372 °C olması beklenirdi, fakat gözlenen alçalma sadece 0,348 °C'dir. ΔT_d nin bu değeri beklediğimizden yaklaşık % 9 daha azdır. Daha derişik çözeltide ideal çözelti için beklenen alçalma değerinden daha büyük sapmalar görürüz. Bunun nedeni Na⁺ katyonları ve Cl⁻ anyonları (ya da iyonlaşma) birbirine çok yakındır ve seyreltik çözeltiye göre daha sık çarpışırlar. Sonuç olarak, iyonik birleşme daha fazladır.

Bir elektrolitin suda ayrışma (ya da iyonlaşma) derecesinin ölçüsü çözeltinin van't Hoff faktörü (*i*) dır. İyonik olmayan ayrışma gerçekleşirse bu faktör gerçek koligatif özelliğin gözlenen değere oranıdır.

NaCl çözeltisinin ideal veya sınırlayıcı, i değeri 2 ve Na₂SO₄ gibi 2:1 elektrolitin değeri 3 olur; bu değerler önemli derecede iyon birleşmesinin olmadığı sonsuz seyreltik çözeltilere uygulanır. 0,1 m ve 1,0 m NaCl çözeltileri için, i 2 den daha küçüktür.

$$0,10 \text{ } m \text{ için, } i = \frac{0,348^{\circ}\text{C}}{0,186^{\circ}\text{C}} = 1,87 \quad 1,0 \text{ } m \text{ için, } i = \frac{3,40^{\circ}\text{C}}{1,86^{\circ}\text{C}} = 1,83$$

Tablo 1.2.'de donma noktası alçalması ölçümüne dayanan, bazı kuvvetli elektrot çözeltileri için i değerleri verilmiştir.

Tablo 1.2.

Elektrolit Olmayan ve Kuvvetli Elektrolitlerin Sulu Çözeltilerinin Gerçek ve İdeal Von't Hoff Faktörleri

Bileşik	0,100 m çözeltinin i değeri	1,00 m çözeltinin i değeri
<i>Elektrolit olmayan</i>	1,00 (ideal)	1,00 (ideal)
sakkaroz, C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	1,00	1,00
<i>Çözelti/formül biriminde 2 iyon varsa</i>	2,00 (ideal)	2,00 (ideal)
KBr	1,88	1,77
NaCl	1,87	1,83
<i>Çözelti/formül biriminde 3 iyon varsa</i>	3,00 (ideal)	3,00 (ideal)
K ₂ CO ₃	2,45	2,39
K ₂ CrO ₄	2,39	1,95
<i>Çözelti/formül biriminde 4 iyon varsa</i>	4,00 (ideal)	4,00 (ideal)
K ₃ [Fe(CN) ₆]	2,85	-

$$i = \frac{\Delta T_{d(gerçek)}}{\Delta T_{d(elektrolit değilse)}} = \frac{K_d m_{etkin}}{K_d m_{verilen(belirtilen)}} = \frac{m_{etkin}}{m_{etkin(belirtilen)}}$$

İdeal gaz molekülleri gibi, çözünen tanecikler çok seyreltik çözeltilerde geniş ölçüde yayılmışlardır ve birbirleri ile önemli ölçüde etkileşmezler. Çok seyreltik çözeltiler için osmotik basınç (π) aşağıdaki eşitlikte gösterildiği gibi hesaplanır.

$$\pi = \frac{nRT}{V}$$

Bu eşitlikte n , çözeltinin hacmi (V) (litre) içerisinde çözünen maddenin mol sayısıdır. Diğer terimler ideal gaz kanunundakilerle aynı anlama sahiptir. n/V terimi bir derişim ifadesidir. Molarite cinsinden (M)

$$\pi = MRT$$

Osmotik basınç sıcaklık arttıkça artar çünkü sıcaklık birim zamanda çözücü-zar çarpışma sayısını etkiler. M iki yönden zardan geçen çözücü moleküllerinin sayısını etkiler. Yüksek değerdeki M , çözeltideki düzensizlik artışı ile derişim farklılığını eşitlemek için daha şiddetli akışa yol açacak ve bunun sonucu molaritenin artması osmotik basıncı artıracaktır.

1.25 m şeker çözeltisinin dört koligatif özelliğinin hesaplanan değerleri aşağıda gibidir.

Buhar basıncı düşmesi=	0,524 mm-Hg
Kaynama noktası yükselmesi=	0,640 °C
Donma noktası alçalması=	2,32 °C
Osmotik basınç=	28,6 atm

Bu değerlerin birincisini çok küçük olduğundan tam olarak ölçmek zordur. Hatta buhar basıncındaki az miktardaki bu düşüş, zor ölçülebilir olmasına rağmen kaynama noktasını yükseltmek için yeterlidir. Donma noktası alçalması büyüktür, fakat özel bir araç olmaksızın tam olarak ölçülemez. Diğer yandan, osmotik basınç ölçülebilecek kadar çok büyüktür. Böylece, özellikle çok seyreltik çözelti kullanıldığı zaman, dört koligatif özellikten osmotik basınç ve donma noktası alçalması uygun bir araç yardımıyla kolaylıkla ölçülebilir.

Osmotik basınç birim yüzeye oldukça yüksek bir kuvvet uygular. Örneğin, 0 °C’de su içerisinde elektrolit olmayan 1,00 molar çözelti yaklaşık olarak 22,4 atmosfere (≈ 330 psi) eşdeğer bir osmotik basınç üretir.

Molar kütlenin hesaplanmasında osmotik basınç ölçümünün kullanımı bir çok avantaja sunar. Çok seyreltik çözeltiler bile kolayca ölçülebilir osmotik basınç doğurabilir. Bundan dolayı bu ölçüm yöntemi;

- Çok pahalı maddelerin,
- Sadece çok küçük miktarlarda çözeltisi hazırlanabilen maddelerin
- Çözünürlüğü yüksek olmayan çok yüksek molekül ağırlığına sahip maddelerin molekül ağırlıklarının belirlenmesinde yararlıdır.

Çünkü çok yüksek molar kütleli maddeleri yüksek saflıkta elde etmek genellikle zordur ve bazı durumlarda imkânsızdır, molar kütlenin ölçümü çok hassas olarak yapılamıyabilir. Yine de, osmotik basınç molar kütle ölçümünde çok kullanışlı bir yöntem olarak kullanılabilir (Whitten, ark. 2014; Gürses & Bayrakçeken, 1996; Atkins, 1989).

1.3. Araştırmanın Konusu ve Problemi

Eğitim alanında önemli gelişmelerin yaşandığı çağdaş dünyanın önemli olarak nitelediği kavramlar eğitim sistemimizde dikkate alınması gereken ihtiyaç olarak görülerek yeni öğretim programları bu ihtiyaca cevap verecek şekilde hazırlanmaya çalışılmaktadır. Eğitim felsefeleri, öğrenme kuramları, çağdaş öğretim ilkeleri, hedeflenen ortak beceriler gibi kavramlar öğretim sisteminin yeniden yapılandırılması için ihtiyaç olarak görülmüştür. Diğer yandan küresel düzeyde gözlenen değişme ve gelişmeler, Türkiye’yi de yakından ilgilendirmekte, eğitim yapısı da bu gelişim ve değişimler ışığında yeniden yapılandırılmakta, eksik ve yanlışlar belirlenerek düzeltilmeye çalışılmaktadır. Türkiye’nin nüfus yapısı, aile niteliği, toplumsal yapısı, tüketim biçimi, siyasal, sosyal, bilimsel ve teknolojik yapısında gözlenen değişimler, beraberinde eğitim sistemini de değişime zorlamıştır. Bu yüzden eğitim-öğretim sisteminde de köklü değişikliklere gidilmesi ve küresel gelişmelere paralel olarak Türkiye’nin ihtiyaçlarının algılanabilmesi, büyük bir ihtiyaç olarak görülmüştür (Milli Eğitim Bakanlığı, 2005).

Tüm bu ihtiyaçları hesaba katıldığında öğretim de; davranışçı yaklaşım yerine yapılandırmacı yaklaşım, doğrusal içerik düzenlenmesi yerine sarmallık ilkesi, çoktan seçmeli değerlendirme yerine alternatif değerlendirmelerin kullanılmasının daha uygun olacağı söylenebilir. Ayrıca, sürecin esas alınması, yaşama yakınlık ilkesinin önemli görülmesi, ezber yerine uygulamaya yer verilmesi çağın zorunlu ihtiyacı haline gelmiştir. Okuma-yazma öğretiminde ses temelli cümle yöntemi, bitişik eğik yazı kullanımı, doğrusal (lineer) düşünce yerine karşılıklı nedensellik ilkesi ve çoklu sebep çoklu sonuç anlayışı da bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır (Çevik, 2005).

Formal eğitimde yaygın olarak kullanılan öğretim etkinlikleri öğretmen merkezlidir. Bu yüzden çalışmamızın temel amacı öğretmen merkezli öğretimin uygulandığı ortamlarda zihinsel uygulamalar ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi açısından öğrencilerin rolünün değişim düzeyinin belirlenmesidir. Ayrıca yapılandırmacı öğretimin gerçekleşmesi için anlamının ötesinde daha kapsamlı bir değişimin, yani kavramanın olması gerekmektedir. Bu sebeple etkileşimli doğrudan öğretim modelini yeniden düzenleyerek, yapılandırmacı öğrenmeye dayalı yeni bir modele dönüştürülmesi umut verici bir yenilik olacaktır. Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim olarak adlandırılan bu modelde, öğrenme gerçek anlamda zihinsel bir geçiş veya etkili bir zihinsel değişim olarak değerlendirilmektedir; bu zihinsel geçiş veya değişim, öğrenmeyi anlama düzeyinden (iki boyutlu zihinsel değişim alanı), kavrama (üç boyutlu zihinsel uzay) düzeyine geçişi öngörmektedir (Gürses & Doğan, 2013). Etkili bir öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğretmenin aktarıcı, öğrencinin ise dinleyici olduğu etkinlikler yerine öğrencilerin bilgiyi kendilerinin yapılandığı öğretim uygulamalarının daha fazla kabul gördüğü bilinmektedir. Bu bağlamda Rosenshine (2007); etkileşimli doğrudan öğretim olarak adlandırdığı modelinde, öğretmen ve öğrencinin daha yoğun bir etkileşimle anlama düzeyinde öğrenmenin gerçekleşmesi için, belli başlı öğretim süreçlerinin uygulanması gerektiğini savunmaktadır. Bunlar;

- Derse önceki derste öğretilen konunun kısa bir tekrarı, yeni konunun küçük parçalar şeklinde sunulması ve her parçadan sonra öğrencilerin uygulama yapmasına fırsat verilmesi,
- Öğrencilere açık ve anlaşılır yönlendirme ve açıklamaların sunulması; çok sayıda soru sorularak öğrencilerin anlayıp anlamadıklarının ölçülmesi,

- Öğrenciler uygulama yaparken onlara rehberlik edilmesi; yüksek sesle düşünülmesi ve her adımda öğrencilere model olunması,
- Öğrencilere ne öğrendiklerinin sorulması; yanlışların düzeltilmesi, çok sayıda örnek sunulması ve gerektiğinde konunun tekrar öğretilmesi ve öğrencilerin bağımsız bir uygulama yapmaya hazırlanması şeklindedir (Rosenshine, 2010).

Ancak belirtilen tüm bu etkinlikler öğrenme açısından anlama düzeyi ile sınırlıdır.

Öğretimde öğrencinin pasif bilgi alıcısı olarak görüldüğü, öğretmenin temel işlevini ise bilgiyi doğrudan aktaran kişi olarak nitelendiren davranışçı öğrenme kuramına dayalı bu tarz öğretim uygulamaların yerini öğrencilerin öğrenmede aktif olarak rol aldıkları öğretmenin ise bilginin yapılandırılmasına rehberlik ettiği modern uygulamalar almaktadır. Bu sebeple, sunulan çalışma; yapılandırmacı öğrenmeyi esas alarak etkileşimli doğrudan öğretim modelini, öğrenme açısından kavrama düzeyine taşımayı amaçlamaktadır. Fizikokimya Laboratuvarı-II dersi kapsamında yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretim modeli esas alınarak tasarlanan çalışma, öğrencilerin akademik başarılarının uygulamaya bağlı olarak değişimini ve edinilen bilgi ve becerilerin kalıcılık düzeylerini ve bu bağlamda laboratuvar yönteminin etkililiğindeki iyileşme düzeyini belirlemeye yöneliktir.

1.3.1. Araştırmanın amacı

Yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretim modelinde öğrencinin konuya yönelik farkındalık düzeyinin artırılması, ilgili kavramları fark etmesi, yeni bilgileri önceden sahip olduğu bilgilerle birleştirmesi, öğrenci ve öğretmen arasında sürekli bir etkileşim ve iletişimin sağlanması uygulama aşamaları olarak kabul edilmektedir (Gürses & Doğar, 2013). Bu çalışmada, yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretim modelinin laboratuvar uygulamalarındaki etkililiğinin “Koligatif Özellikler” konusunun öğretiminde incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretim modeli esas alınarak laboratuvar yöntemi ve deney tekniğinin daha fazla etkileşimli

pratiği ile Kimya eğitimi lisans öğrencilerinin “Koligatif Özellikler” konusunu öğrenme düzeyleri ve başarılarının yöntemin iyileşme düzeyi ile ilişkilendirilmesine çalışılmıştır.

1.3.2. Araştırmanın problemi

“Fizikokimya Laboratuvarı-II dersi kapsamında yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretim modeli esas alınarak gerçekleştirilen uygulamanın, öğrencilerin akademik başarıları ve edinilen bilgi ve becerilerin kalıcılık düzeyleri üzerindeki etkileri nelerdir ve bu bağlamda laboratuvar yönteminin etkinliği nasıl değişmiştir?” sorusu araştırmanın ana problemini ifade etmektedir.

1.3.2.1. Araştırmanın alt problemleri

1. Öğrencilerin, Koligatif Özellikler konusunda yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretim modeliyle gerçekleştirilen uygulama sonunda başarı düzeyleri nasıl değişmiştir?
2. Öğrencilerin Koligatif Özellikler konusunda yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretim modeliyle gerçekleştirdikleri zihinsel değişim kalıcımıdır?

1.3.2.2. Kabuller

Koligatif Özellikler konusunun yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretim modeli esas alınarak yapılan uygulama için ön görülen süre (1'er haftalık grup çalışmaları olmak üzere toplam 9 hafta) yeterlidir ve araştırma grubunu oluşturan öğrenciler uygulanan testlere ön hazırlıklı ve deney sürecine bağlı olarak cevap vermişlerdir.

1.3.2.3. Sınırlılıklar

Bu araştırma Atatürk Üniversitesi Kimya Eğitimi Anabilim Dalı Fizikokimya Laboratuvarı II dersini alan 20, 3. sınıf kimya eğitimi lisans öğrencileri ile sınırlıdır. Araştırmada kullanılan sorular ve kavram testleri araştırmacı tarafından hazırlanmış yapı ve kapsam geçerliliği uzman akademisyenlerce denetlenmiştir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Yapılandırmacı yaklaşım ve etkileşimli öğrenme ile ilgili ülkemizde ve diğer ülkelerde birçok araştırma yapılmıştır. Ülkemizde yapılan araştırmalarda, yapılandırmacı yaklaşımın ne olduğu, neleri kapsadığı ve temel ilkeleri irdelenmiştir. Araştırmalarda; yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak farklı etkinliklerle öğretim yapılmış ve bu öğretim yönteminin öğrencilerin konuları anlamalarına ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına ne gibi etkileri olduğu ortaya konulmaya çalışılmıştır. Araştırmaların önemli bir bölümünde, yapılandırmacı yaklaşıma karşı öğretmenlerin ve öğrencilerin genel olarak olumlu tutumlarının olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, yapılan çalışmaların çoğu, yapılandırmacı yaklaşım temel alınarak gerçekleştirilen öğretimin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır. Diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda da yapılandırmacı yaklaşımın faydaları, temel ilkeleri ele alınmış, yapılandırmacı yaklaşıma göre ders işlenirken dikkat edilmesi gereken hususlar belirtilmiştir. Uygulamaya yönelik olarak hem ortaöğretim hem yükseköğretim düzeyinde pek çok çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmaların pek çoğu, yapılandırmacı yaklaşımın geleneksel yöntemle karşılaştırıldığında öğrenci başarısı ve öğrencilerin derse karşı tutumları üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu öne sürmüştür. Konu ile ilgili yurtiçi ve yurtdışında yapılmış bazı çalışmalar aşağıda özetlenmiş ve değerlendirilmiştir:

Aslan (2015), fen lisesi programlarının tasarlanmasında ve uygulanmasında esas alınan yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde öğretmen ve öğrenci görüşlerine göre fen lisesi programlarındaki “öğretim süreci” bileşeninin değerlendirilmesini amaçlamıştır. Çalışmada, fen lisesi öğretmen ve öğrencilerinin yapılandırmacı yaklaşıma ilişkin görüşlerinin olumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Eroğlu, Armağan ve Bektaş (2015), tarafından yapılan çalışmada ortaokul fen bilimleri dersindeki sınıf ortamının yapılandırmacı özelliğe sahip olma derecesi

araştırılmış ve öğrencilerin çoğunluğunun sınıfların özellik bakımından yapılandırmacı nitelikte algıladıklarını tespit etmişlerdir.

Alharbi (2015), yapılandırmacı öğrenme ortamında teknoloji kullanımını içeren çalışmayı yürütmüş ve Suudi Arabistan üniversitesi sanat bölümünün tüm kadın öğretim elemanları ve öğrencilerinin görüşlerine müracaat etmiştir. Yapılandırmacı öğrenme ortamının üniversite, öğretim, yönetim ve araştırmacıların akademik başarı ve öğrenci memnuniyeti açısından olumlu sonuçlar ortaya çıkardığı belirlenmiştir.

Gürses, Doğar ve Güneş (2015), dünya çapında formal öğretim uygulamalarının neredeyse tamamını öğretmen merkezli olması sebebiyle, ele alınması gereken temel sorunun öğretmen merkezli uygulamalarda öğrencilerin pozisyonunun ne olacağı ve tam yapılandırmacı değişimin, anlamanın ötesinde daha kapsamlı bir değişiklik gerektiğini ortaya koymuşlardır. Bunun için araştırmacılar çalışmada, yapılandırmacı öğrenme temelinde etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımının yeniden düzenlenmesine bağlı olarak yeni bir model önermişlerdir. Bu model; zihinsel geçiş ya da kavramsallaştırma, iki boyutlu ya da üç boyutlu anlamaya yönlendirilmiş değişim olarak değerlendirilen, yapılandırmacı yaklaşım temelli etkileşimli doğrudan öğretim (IDTBCL) olarak adlandırılmıştır. Yapılan araştırmanın sonucunda, ön test ve son test sonuçları arasında önemli anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiş ve bu fark kavramının gerçekleşmesine ve öğrenmede uzaysal bir zihinsel değişimin ortaya çıkmasına atfetmişlerdir.

Kwan ve Wong (2015), deneysel olarak yapılandırmacı öğrenme ortamı ve eleştirel düşünme becerisi arasındaki ilişkiyi, motive edici inançlar ve bilişsel stratejiler açısından herhangi bir ilişki olup olmadığını test etmeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada, yapısal eşitlik modellemesi aracılığıyla bilişsel stratejiler ve hedef yönelimleri de tamamen yapılandırmacı öğrenme ortamı ve eleştirel düşünme becerisi arasındaki ilişkiye benzer olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Poelmansa ve Wessab (2015), tarafından yapılan çalışmada, istatistik için elektronik öğrenme ortamlarını kendi kendine yapılandıran öğrenciler incelenmiştir. Sonuçlar; doğrudan ya da dolaylı olarak, avantaj ve memnuniyetin daha yüksek bir dereceye katkıda bulunarak sistem kalitesi ve öğretmen desteğinin en önemli başarı faktörü olduğunu göstermiştir.

Mogonea ve Mogonea (2014), yapılandırmacı yaklaşımla ilişkili, bilgi ve anlayış aracı olarak bilişsel haritanın uygun hale getirilmesini inceleyen çalışmalarında, akademik öğrenme ile ilgili konunun eş zamanlı olarak yeni bakış açıları doğurduğu sonucuna varılmıştır.

Duru (2014), yapılandırmacı ve geleneksel öğrenme ortamlarının üniversite birinci sınıf öğretmen adaylarının öğrenme-öğretme inançları üzerine olan etkisini incelediği araştırmasında, geleneksel öğrenme ortamlarının öğretmen adaylarının geleneksel inançları üzerinde bir etkisinin bulunmadığını, yapılandırmacı öğrenme ortamının öğrencilerin geleneksel inançları üzerinde etkisi olduğu sonucuna varmıştır.

Özgen ve Alkan (2014), yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı kapsamında, öğrencilerin öğrenme stillerine uygun öğrenme etkinliklerinin, öğrencilerin akademik başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkilerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Çalışmalarında, öğrenme stillerine uygun etkinliklerle gerçekleştirilen öğrenme sürecinin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı ve problem çözme becerilerini geliştirdiği belirlenmiştir.

Jiang ve Perkins (2013), hem yeni kelimeler hem de resimler sunarak içsel, dışsal ve ilgili bilişsel yükleri azaltmak için yaptıkları çalışmalarında, sistematik deneysel bir PWIM (Resim Kelime Tümevarımsal Modeli) çalışması yürüterek kavramsal bir model ortaya koymuşlardır.

Zeidan (2013), CLE (Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı)'nin öğrencilerin kendi algıları üzerine etkisini öğrenme seviyeleri ve cinsiyet açısından araştırmayı amaçlayan çalışmada, cinsiyet açısından önemli ölçüde fark olduğu ortaya çıkmıştır. Yine bu çalışmada kız öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme ortamlarına karşı algılarının erkek öğrencilere kıyasla daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Gürses ve Doğar (2013) yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkili bir öğretim modeli olarak sundukları çalışmada uyguladıkları modelde öğrencilerin konu ile ilgili farkındalık düzeyinin artırılmasını, ilgili kavramları öğrenmesini, yeni materyalleri önceden sahip olunan materyallerle birleştirmesi, sürekli bir etkileşim ve iletişim içinde olmasını sağlamışlardır. Çalışmadaki etkinliklerin yapılması ve öğrenci ve öğretmen arasındaki etkileşimin sağlanmasına yönelik olarak termodinamik konusu seçilmiştir. Deneysel desen kullanılarak, kontrol grubu olmadan ön test-son test yöntemi

kullanılmış ve öğrencilerin ön test başarıları ile son test başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

Anagun ve Anılan (2013), araştırmalarında TCLES (Yapısalıcı öğrenme çevre etkisi) öğrenci ve öğretmenin öğrenme çevrelerindeki algılarını değerlendirmek için kullanılan aracın etkililiğini incelemişlerdir. TCLES öğretmenlerin sınıflarda bilişsel yaklaşım kullanımını ve öğretmen algısını belirtmek için öğrenci ve araştırmacılara daha iyi olanak sağlamak için geliştirilmiştir. Çalışmada ilkokullarda rastgele seçilmiş 449 öğretmen, modifiye edilmiş TCLES'i doğrulayıcı ve açıklayıcı analiz yöntemleri yoluyla incelenmiştir. Faktör analizi orijinal ankette olduğu gibi şekillenen benzer 6 ölçeği 30 birimden oluştuğunu ortaya koymaktadır.

Amarin ve Ghishan (2013), çalışmalarında yapılandırmacı öğrenmenin genel bir bakışını ve onun sınıf içinde öğrenci pratikleri için uygunluğunu araştırmışlardır. Sonuç olarak yapılandırmacı öğrenmenin, sınıf ortamlarında öğrenme sürecinde rehberlik edebilirliği ortaya konulmuştur.

Üredi (2013), tarafından yürütülen çalışmada sınıf öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşıma yönelik davranışlarını belirlemeyi ve yapılandırmacı öğrenme çevresi yaratma seviyesi hakkında, yapılandırmacı yaklaşıma yönelik davranışların etkisini analiz etmeyi amaçlamıştır. Bu amaçla, ilişkili görüntüleme modeli kullanılmıştır. Bu araştırma örneği 504 öğretmenin, 32 temel eğitim okulunda gözlenen davranışlarını içermektedir. Yapılandırmacı yaklaşıma yönelik öğretmenlerin davranışları "Yapılandırmacı yaklaşım davranış ölçeği (C.A.A.S)" ve yapısalıcı öğrenme çevresi oluşturma seviyesi "Yapısalıcı öğrenme çevresi ölçeği (CLES)" kullanılarak incelenmiştir. Araştırma sonucunda, yapılandırmacı yaklaşıma yönelik davranışları olumlu olan tüm sınıf öğretmenleri belirlenmiştir. Öğretmenlerin, orta seviyede yapılandırmacı öğrenme çevresi oluşturdıkları ve aynı zamanda hem yapılandırmacı öğrenme çevresi ölçeğinde hem de tartışma ve görüşlerin alt boyutunda olumlu bir fark meydana gelmektedir.

Reyes (2013), çalışmasında bağlılık, işbirliği, güvenilirlik ve yeterliliği içeren kurumsal öğrenme ürünlerini ortaya koyabileceği alanı belirleyen ve yapılandırmacı öğrenme ve öğretme sürecinin bir modelini tasarlamayı amaçlamaktadır. Aynı zamanda yapılandırmacı öğrenme sürecini kabul eden öğrencilerin belirlenmesi ve

yapılandırmacı öğrenme sürecinin uygulamasından sonra öğrenme ürünlerinde bir ilerleme olup olmadığı incelenmektedir. Planlanan hareketin sonunda kurumsal öğrenme sonuçlarının öğrencilerin göstermesi amaçlanır. Çalışmanın sonucunda, öğrenciler yeteneklerini, güvenilirlik, bağlılık ve uyumlarını ortaya çıkarmaktadır. Bulgular sonucunda yapılandırmacı öğrenme süreci öğrencilerin öğrenme ürünlerinin geliştirdiğine varılmıştır. Etkili tasarlanan yapılandırmacı öğrenme planının kullanımını kimya laboratuvar çalışması için tavsiye edilmiştir.

İlhan (2013), fen ve teknoloji dersi laboratuvarlarında öğrenme ortamlarının yapılandırmacı yaklaşıma uygunluğunun, öğretmen ve öğrenci görüşleri açısından değerlendirdiği çalışmasında, öğrenme ortamlarının yapılandırmacı yaklaşıma göre önemli eksiklikler taşıdığı görülmüştür. Bu eksiklikler genel olarak öğrencilere öğrenme sürecinde etkinlikleri kendilerinin yapmaları için yeterli fırsatın sunulmaması ve alınan kararlarda öğrencilerin yeterince etkili olmamaları, öğretmenlerin öğrenme sürecinde rehberlik açısından öğrenciler tarafından eksik görülmeleri, öğrencilerin bilime ilgilerini artırma konusunda laboratuvarın etkisinin yeterli olmaması olarak ortaya konulmuştur.

Ayyıldız (2012), 11. sınıf kimya dersi programında yer alan “Kimyasal Reaksiyonlar ve Enerji” ünitesine yönelik literatürde belirlenmiş kavram yanlışları dikkate alınarak yapılandırmacı modele dayalı; beyin fırtınası, deneysel uygulama, işbirlikli, probleme dayalı ve bilgisayar destekli gibi çeşitli aktif öğrenme yöntem, teknik ve stratejilerinden yararlanmıştır. Öğrenci ve öğretmenler için yeni bir materyal geliştirilmeye çalışılan çalışmada, akademik başarıları, 6 ay sonrası için bilgilerin kalıcılığı, kavram yanlışları oluşumları, derse ve uygulamaya yönelik tutumlar ile kendi kendine öğrenme becerileri açısından deney grubunun kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde olumlu artışları yansıttığı sonucuna varmıştır.

Öğünç (2012), kimya dersi öğretim programında yer alan, “Reaksiyon Hızları ve Kimyasal Denge” ünitesi için yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak aktif öğrenme materyali hazırlamıştır. Bu materyalin, kimya dersini alan 11. sınıf öğrencilerinin, akademik başarılarına, kavram yanlışlarının engellenmesine, kimya dersine yönelik tutumlarına, bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkısına ve yürütülen uygulama sürecinin öğrencilerin aktif öğrenmeye yönelik görüşleri üzerine etkileri incelenmiştir. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak hazırlanan ve aktif öğrenme etkinlikleri içeren

rehber materyalin; öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve kimya dersine yönelik tutumlarına olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir.

Ültanır (2012), yapılandırmacı öğrenmenin temelini ayrıntılı olarak incelediği çalışmasında, 18.yy’ da ki Vico’nun fikirleri ve bilimsel bilginin nörobiyolojik çalışmalarından yararlanmıştır. Yapısalcı öğrenmenin ışığında Dewey’in “Deneyimler ve Eğitim” üzerine görüşü Piaget’nin bilişsel gelişim ve bilişsel şema teorisi ve Montessan’nin “Öğretmenlerin merkezleşmesi” üzerine fikirlerini incelemiştir. Sonuç olarak bilimsel öğrenme üzerine bu üç ismin fikirleri yorumlanmıştır.

Tatlı ve Ayas (2012), araştırmalarında, 6 haftalık dönemler için 2009-2010 yılı akademik döneminde kullanılan yapay kimyasal laboratuvar ortamını (VCL) kullanarak yapılandırmacı öğrenme çevreleri üzerine gerçek ve yapay laboratuvar uygulamaların uygunluğunu incelemeyi amaçlayan çalışma ortaya koymuşlardır. Bu yarı deneysel çalışmanın örneklemini Trabzon il merkezin de 3 farklı Anadolu lisesinde 9. Sınıf öğrencilerinden 90 öğrencidir. Bu öğrenci gruplarından rastgele 2 kontrol ve bir deneysel grup olarak seçilmiştir. Sonuçlar, suni kimya laboratuvar yazılımları gerçek kimya laboratuvarı kadar etkili olduğunu ve o pozitif olarak öğrenme çevrelerinin olanaklarının etkilendiğini göstermiştir. Ayrıca deney grubunda ki öğrenciler kontrol grubundaki öğrenciler kadar belirgin olarak deneyleri yürütebileceği, deney sırasında kendilerini güvende hissedebilecekleri, günlük yaşamla ilgili deneyleri inceleyebilecekleri, hem deneylerin sembolik boyutunu hem de makro molekülleri araştırma fırsatına sahip olabileceği belirlenmiştir. Eğitimi destekleyici olarak suni kimya laboratuvarlarını kullanma hem sürekli öğrenmenin hem de ekonomi açısından kaçınılmaz bir eğitsel materyal olacağı üzerine durulmuştur.

Işık Mercan (2012), ortaöğretim 10. sınıf coğrafya dersi “Çevre ve Toplum” öğrenme alanının kapsamına giren konuların öğretiminde, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modelinin uygulamasını yapmıştır. Bu yaklaşıma göre hazırlanmış etkinliklere dayalı öğrenme ortamlarının öğrencinin akademik başarısı ve coğrafya dersine yönelik tutumları üzerine etkileri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları ve coğrafya dersine yönelik tutumlarının kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde farklılık olduğunu göstermiştir.

Dhindsa ve Emran (2011), çalışmalarında; etkileşimli tahta ile zenginleştirilen yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının, kimyada ki başarısını cinsiyetler arası farklılıkları azaltmak için kullanılabilirliğini araştırmışlardır. İki öğrenci grubuna altı hafta boyunca farklı yaklaşımlarla ders işlenmiş ve etkileşimli beyaz tahta kullanımı ile zenginleştirilen yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı kullanan birinci ve geleneksel öğrenme yaklaşımını kullanan ikinci gruba ön testler uygulanmıştır. Sonuç olarak her iki grubun ön testteki başarı oranını cinsiyet farklılığının istatistiksel olarak etkilediği ortaya çıkmıştır. Son testler sonucunda geleneksel yollar uygulanan grup için cinsiyetler arası ortalama başarı arasından istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu fakat yapılandırmacı yaklaşım uygulamasında kız ve erkek öğrenciler arasında istatistiksel olarak fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu tekniğin başarıda cinsiyetler arasındaki farkı azaltma potansiyeline sahip olduğu ve bu alanda yapılacak çalışmaların gelecek vadettiği sonucuna varılmıştır.

Akkurt (2010), yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını, çeşitli boyutlarıyla ele alarak yapılandırmacı yaklaşıma yönelik eleştirileri ve bu eleştirilerin tarih öğretimine yansımaları ortaya koymayı amaçlamıştır. Nitel araştırma yöntemlerine dayalı bu çalışmada yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı tarih konuları bağlamında değerlendirilmiştir. Nesnel bilgiyi tamamen ya da büyük ölçüde reddetmesi, bilgiyi geçici ve duruma bağlı olarak ele alması ve onun oluşumunda kültüre merkezi önem atfetmesi, özneliği ve göreliliği temel ilkeler haline getirmesinin yapılandırmacılığın zayıf yönleri olduğu iddia edilmiştir.

Acat ve ark. (2010), çalışmalarında yapılandırmacı öğrenme dizaynı hakkında sınıf öğretmenlerinin problemleri ve gereklilikleri belirlemek ve bu problemleri en aza indirmek için pratik önerileri incelemeyi amaçlamışlardır. Bu bağlamda 81 vilayetten SBEP projesinin kapsamı içinde yapılandırmacı öğrenme çevreleri dizaynında hedeflenen çalışmaya katılan 94 sınıf öğretmenin tamamı çalışmada yer almıştır. Analizler sonucunda, öğrenme çevrelerinin gerçek hayat odaklı olmamasından yapılandırmacı yaklaşım etkili şekilde kavrandığına ulaşılmıştır.

Stefanova ve Minevska, (2009), bilişsel yöntemleri irdelemede ki öğrencinin etkinliğine daha az önem verilmesi sorununun üstesinden gelmeye çalıştıkları çalışmalarında, hem lisede kimyasal olayların araştırılmasında, tanımlama, açıklama,

tahmin arasındaki ilişkiyi, hem de onların yapılandırmasında öğretmen ve öğrencinin etkinliğini tartışılmıştır. Kimya öğretimin amaçları, kimya bilgisin özellikleri, öğrenci odaklı eğitimin gerekliliği, öğrenme ortamının değişme olasılıkları dikkate alındığında, kimyasal maddeler ve olayların yapılandırmacılığın temel fikirleri ışığında araştırılmasında tanımlama, açıklama, tahmin için yöntemli bir model önerilmektedir.

Loyens ve Gijbels (2008), “Yapılandırmacı öğrenme çevrelerinin etkileri” başlığı altında “Yapısalıcı öğrenme çevresi nedir, etkileri neyi amaçlar?” sorularının yöneltildiği çalışmayı ortaya koymuşlardır. Yapılandırmacı öğrenme çevrelerinin tartışıldığı çalışmada, kavramsal etkilerin daha fazla göz önünde bulundurulması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Gijbels ve ark. (2008), üç araştırma sorusu üzerine çalışmışlardır. Bunlar;

- Yapılandırmacı öğrenme ortamına katılan öğrenciler değerlendirme taleplerine yönelik kendi algılarını değiştiriyor mu?
- Yapılandırmacı öğrenme ortamına katılan öğrenciler daha derin bir öğrenme yaklaşımına doğru kendi öğrenme yaklaşımlarını değiştiriyor mu?
- Öğrenme yaklaşımlarındaki değişim ve değerlendirme taleplerine yönelik algılamalardaki değişim arasında bir ilişki var mıdır?

Antwerp Üniversitesi, öğretmen yetiştirme programının “Eğitim ve Psikoloji” dersini alan öğrenciler üzerine birinci, ikinci ve son sınav ile birlikte anketler uygulanmıştır. Anket sonuçları öğrencilerin değerlendirme taleplerine yönelik kendi algılarını gerçekten daha derin düzeyde değiştirdiğini göstermiştir. Ancak sonuçlar öğrencilerin kendi öğrenme yaklaşımlarının değiştirmedini de göstermiştir. Aksine öğrencilerin ders sırasında daha yüzeysel öğrenme yaklaşımları geliştirdiği görülmüştür. Bu sonuçlar öğrenme ortamı, öğrencilerin değerlendirme taleplerine yönelik algıları ve öğrencilerin öğrenme yaklaşımları arasındaki ilişkinin karmaşıklığını ortaya koymuştur.

Rikers ve ark. (2008), çalışmalarında yapılandırmacı öğrenme çevrelerinin etkileri hakkındaki konuyu, Chicago’da Amerikan Eğitim Araştırma Derneği’nin yıllık görüşmesi sırasında organize edilen bir sempozyuma dayandırmaktadırlar. Bu konudaki çalışmaları sadece yapılandırmacı öğrenme çevresi formlarının çoklu bakış açısını kazandırmadığını aynı zamanda bölgelerinde son ilerlemelerin bir genel bakışıyla okuyucu sağladığını vurgulamaktadırlar.

Burkšaitienė (2006), araştırmasında, üçüncü seviyedeki yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının yabancı dil öğreniminde incelemesini amaçlamaktadır. Litvanya'daki 5 üniversite tarafından yürütülen çalışmanın bulgularının rapor edildiği araştırma grubu 972 birinci sınıf öğrencilerini içermektedir. Bu çalışmada öğrencilerin farkında olduğu yabancı bir dil olarak İngilizce öğrenme metotlarını, öğrencilerin ön bilişlerinin mevcut durumu, üniversite öğrencilerinin başlangıç seviyesine aşına olan değerlendirme çevreleri ile değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamayı amaçlamıştır.

Loyens ve ark. (2006), çalışmalarında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında geleneksel ve problem temelli öğrenme (PBL) durumları karşılaştırılmıştır. Sonuçlar, geleneksel öğrenmede öğrencilerin daha fazla öğrenmenin motivasyon ürünü olduğunu kabul etmelerine rağmen PBL çevresindeki öğrenciler özgün problemlerin kullanımı ve yapılandırmacılığın işbirlikli öğrenme üzerine etkili olduğunu göstermiştir.

Alesandrini ve Linda (2002), öğrenmenin keşfetme olayı sonucu gerçekleştiğini ayrıca yapılandırmacı bilim adamlarının öğrencilerin bilgileri aktif olarak süreçlere katılarak öğrendiğini ve yeni bilgileri eski bilgiler ile ilişkilendirerek öğrendiklerini belirtmişlerdir.

Applefield ve ark. (2001), yapılandırmacı çevrelerin bireylerin öğrenmelerini nasıl incelediğini açıklamış ayrıca örnek bir sınıf ortamının tasviri yapılarak sınıf ortamında yapılanlar incelenmiş ve klasik sınıf ortamının yapılandırmacı bir gözle eleştirisi yapılmıştır. Daha sonra klasik sınıf ortamının yapılandırmacı ölçütlere göre nasıl olması gerektiği vurgulanmıştır.

Sprague ve Dede (1999), öğrencilerin aktif olarak katıldıkları ve birbirleriyle bilgi paylaştıkları öğretim etkinliklerinin genelde çok gürültülü olduğunu ve dışarıdan bakan bir kişi için sınıfın bir kaos içinde bulunduğu izlenimini verebileceğini ancak bu tür etkinliklerin öğrencileri öğrenmeye daha iyi motive ettiği ve öğrencinin ilgisini daha fazla çektiğini belirtmektedirler.

Olsen (1999), yapılandırmacılık ve yapılandırmacılığın temel prensiplerini ortaya çıkarttıktan sonra yapılandırmacı bir çevrede ders anlatmak isteyen öğretmenlerin özelliklerinin ne olması gerektiğini ve yapılandırmacı bir eğitimin gerçekleştirilmesi için öğretmenin yapması gerekenleri farklı kaynaklardan yararlanarak açıklamıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma evreni, araştırma grubu, veri toplama araçları, veri toplama araçlarının dağıtılması, toplanması, araştırma uygulaması ve verilerin nasıl analiz edileceğine ilişkin bilgiler verilmiştir.

3.1. Araştırma Yöntemi/ Deseni/ Modeli

3.1.1. Araştırmanın modeli

Yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretim modelini esas alan laboratuvar yöntemi ile gerçekleştirilen uygulamada ‘‘Koligatif Özellikler’’ konusunun öğrenimine, kullanılan yöntemin etkililiğini tespit etmek amacıyla deneysel araştırma modellerinden ‘‘kontROLSÜZ ön ve son test modeli’’ esas alınmıştır. Seçilen modelde bir kontrol grubu bulunmamaktadır. Uygulama araştırmayı oluşturan grupların hazır bulunuşluğunu ortaya koyan bir ön test ile başlamış ve daha sonra, deney tekniği kullanılmış ve öğrenci başarısı uygulanan son testle belirlenmiştir. Laboratuvar yöntemin etkinliğinin değişimi de ön ve son test sonuçlarının karşılaştırılmasıyla belirlenmiştir. Uygulama esnasında formal öğretim ortamında, sıralı düzende ve rastgele oluşturulmuş gruplar halinde; Koligatif Özellikler ile ilgili seçilen deneysel çalışma, araştırmacı rehberliğinde öğrenciler tarafından gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın doğal bir ortam ve süreçte yürütülmesinin amaçlanması, araştırmayı oluşturan öğrenci sayısının, çalışmanın yapıldığı dönem içinde öğrenci sayısının az olması kontrollü bir modelin kullanımını sınırlamıştır.

3.1.2. Araştırma grubu

Araştırma grubunu, Atatürk Üniversitesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Eğitimi Bölümünde Fizikokimya Laboratuvarı-II dersini alan 10 kız, 10 erkek toplam 20 öğrenci oluşturmaktadır. Uygulama öğrencilerin 2’şerli

ve 3'erli gruplar halinde, her hafta bir grup olmak üzere toplam 9 hafta aynı deneysel çalışmaya katılımlarıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmayı oluşturan öğrenciler, sıralı düzende ve rastgele oluşturulmuş gruplar halindedir.

3.1.3. Veri toplama araçları

3.1.3.1. Koligatif özellikler kavramsal başarı ön testi

Öğrencilerin Koligatif özellikler konusunda sahip oldukları önbilgileri belirlemek amacıyla 8 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan bir test (ön test) hazırlanmıştır. Testte yer alan sorularda, öğrencilerin konu ile ilgili kavramsal bilgilerini ölçmeye yönelik olarak, özellikle konunun uzmanlarının dikkat çektiği ve literatürde de yer alan, öğrencilerin konu ile ilgili öğrenme güçlüğü yaşadığı kavramlar üzerinde durulmuştur. Kavram testinin geçerliği için ders hocasının ve konu ile ilgili uzmanların görüşleri alınmıştır.

3.1.3.2. Koligatif özellikler kavramsal başarı son testi

Ön testle benzer özellikleri ölçmeyi amaçlayan 8 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan bir test (son test) hazırlanmıştır. Sorular araştırmacı tarafından hazırlandıktan sonra, uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmış ve geçerli bir form elde edilmiştir.

3.1.4. Uygulama

Çalışmanın yapıldığı yarıyılta Fizikokimya Laboratuvarı II dersini alan öğrenciler, dönemin başında rastgele bir seçimle 2'şerli 7 gruba ve 3'erli 2 gruba ayrılmıştır. Her bir grup ders kapsamındaki deneylerden grup numaralarına karşılık gelen deneyleri gerçekleştirmiştir. Böylece haftada bir grup olmak üzere 9 hafta boyunca her bir grup araştırma konusu koligatif özellikleri, deney tekniği ile doğal süreç içerisinde, diğer deneysel çalışmalardan farklı olarak yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretimi esas alınarak, araştırmacı rehberliğinde öğrenciler tarafından gerçekleştirmiştir.

Araştırma uygulaması; grubun ön test olarak hazırlanan kavram testini cevaplamasının ardından, deney konusu öğrencilere sunulmuş, öğrencilerin kendi aralarında tartışmaları, konunun derinlemesine kavranması için araştırmacının ve öğrencilerin hazırladığı ayrıntılı sorular yöneltilmiş, bu sorulara çözüm yolları üretmek amacıyla düşünmeleri için zaman tanınmıştır. Bu sırada, araştırmacının, öğrencilerin ön teste verdikleri cevapları kontrol etmesi ve böylece öğrencilerin giriş davranışları hakkında bilgi sahibi olması için de bir fırsat oluşturulmuştur. Aşağıda verilen sorular öğrencilere yöneltilerek araştırmacı rehberliğinde cevaplar bulunmaya çalışılmıştır.

- “Koligatif Özellikler” kavramı size ne anımsatır? Açıklayınız.
- “Koligatif Özellikler” ve “Kimyasal Potansiyel” kavramları ilişkilendirilebilir mi?
- Saf çözücüye göre çözeltinin Kimyasal Potansiyelindeki azalmayı entalpi veya entropi kavramlarıyla açıklayabilmisiniz?
- Buhar basıncının düşmesi ve kaynama noktasının yükselmesi arasında ilişki var mıdır?
- Kaynama noktası yükselmesini entropiyi dikkate alarak açıklayabilir misiniz?
- Ebullioskopik sabit teorik olarak nasıl hesaplanır?
- Donma noktası alçalmasını Kimyasal Potansiyel kavramıyla açıklayabilir misiniz?
- Osmoz olayını nasıl açıklayabiliriz?
- 1.25 m şeker çözeltisinin dört koligatif özelliğinin hesaplanan değerleri aşağıda gibidir.

Buhar basıncı düşmesi= 0,524 mm-Hg

Kaynama noktası yükselmesi= 0,640 °C

Donma noktası alçalması= 2,32 °C

Osmotik basınç= 28,6 atm

Bu değerleri dikkate alarak hangi deney düzeneğini kurmak istersiniz?

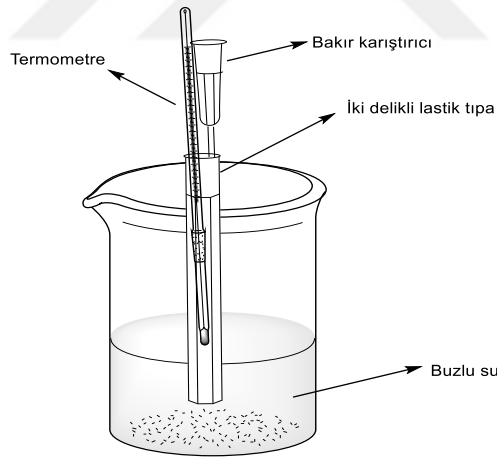
- NaCl ve Sakkaroz çözünenlerini ihtiva eden çözeltinin kriyoskopik sabitlerini karşılaştırabilir misiniz?

Verilen süre sonunda araştırmacı-öğrenci etkileşimi esas alınarak, öğrenciler tarafından deney yapılmış ve gözlemlerin etkili bir şekilde yapılması, öğrencilerin sorgulamaya yönlendirilmesi, sebep-sonuç ilişkilerinin farkına varılması için araştırmacı tarafından rehberlik edilmiştir. Yapılan deneyle koligatif özelliklerden sadece birini deneyerek diğerlerinin de oluşturulması amaçlanmıştır.

DeneySEL Kısım

Deney üç aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada (A kısmı) saf sikloheksanın donma noktası belirlenmiş, ikinci aşamada (B kısmı) sikloheksan-naftalin çözeltisinin donma noktası alçalma sabiti bulunmuş ve son aşamada (C kısmı) sikloheksan içerisinde çözülen bilinmeyen bir maddenin molar kütlesi hesaplanmıştır.

Deney için gerekli alet ve kimyasallar; 250 ml beher, termometre, deney tüpü, bakır tel karıştırıcı, iki delikli lastik tıpa, sikloheksan ve naftalindir. Deney düzeneği Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1. Donma noktası alçalması deney düzeneği

A kısmı:

Yoğunluğu 0,779 g/ml olan sikloheksandan 5 ml deney tüpüne alınarak tüpün ağzı, termometre ve bakır tel karıştırıcı yerleştirilmiş tıpa ile kapatılmıştır. Deney tüpünü su-buz banyosuna Şekil 3.1.’deki gibi yerleştirdikten sonra bir taraftan karıştırma

işlemi yapılırken diğer taraftan her 5 saniyede bir sıcaklık okuması yapılmıştır. Sikloheksanın ilk kristali ve katılaşması görüldükten sonra okunan değer kaydedilmiştir. Bu işlem 3 kez tekrarlanmış ve ortalama değer bulunduktan sonra sikloheksanın donma noktası elde edilmiştir.

B kısmı:

Altmış mg naftalin tartılarak 5 ml sikloheksan bulunan tüpün içine alınmıştır. A kısmında anlatıldığı gibi sikloheksan-naftalin çözeltisinin donma noktası ve molalitesi bulunmuştur. Daha sonra " $\Delta T_d = K_d m$ " eşitliği kullanılarak saf sikloheksanın molal donma noktası sabiti elde edilmiştir. A ve B kısımları için soğuma eğrisi grafiği çizilmiştir.

C kısmı:

Deney tüpüne sikloheksan içerisinde çözünebilen fakat molar kütlesi bilinmeyen bir maddeden 40 mg alınarak çözölmüştür. A ve B kısmında olduğu gibi sikloheksan-bilinmeyen madde çözeltisinin donma noktası bulunmuştur. B kısmında bulunan saf sikloheksanın molal donma noktası kullanılarak molalite değeri elde edilmiştir. Molaliteden yola çıkılarak gerekli işlemler yardımıyla bilinmeyen maddenin molar kütlesi bulunmuştur.

Deney sonucunda öğrencilerden yapılan deneyin her aşamasının neden yapıldığı sorusuna cevap verecek şekilde deney raporu hazırlamaları istenmiştir. Rapor kontrolünün ardından öğrencilerden son test olarak hazırlanan kavram testini cevaplamaları istenmiştir.

3.1.5. Verilerin toplanması

Araştırma da grubun ön test olarak hazırlanan kavram testini cevaplamasının ardından deney, yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretim modeli esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Deney sonucunda öğrencilerden son test olarak hazırlanan kavram testini cevaplamaları istenmiştir. Ayrıca 9 haftanın sonunda dersin final sınavının olduğu tarihte son testte yer alan sorular bu kez final sınavının bir parçası (son test 2) olarak öğrencilere uygulanmıştır. Böylece yöntemin etkinliğinin yanında kalıcılığında sorgulanması amaçlanmıştır.

3.16. Veri analizi

Elde edilen ön test puanları ile son test puanları karşılaştırılarak yöntemin etkililiği, son test 1 puanları ile son test 2 puanları karşılaştırılarak ise öğrenmelerin kalıcılığı sorgulanmıştır. Verilerin istatistiksel analizi IBM SPSS(Statistical Package for Social Sciences) 20 paket programı kullanılarak yapılmıştır.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR

Bu bölümde, ifade edilen problemlerin test edilmesinden elde edilen sonuçlar sunulmuştur. Problemlerin test edilmesinde eşleştirilmiş t-testi kullanılmıştır.

Tablo 4.1.

Araştırma Grubundaki Kimya Eğitimi Lisans Öğrencilerinin Ön test ve Son test–1 Puanlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Normallik Testi						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Df	Anlamlılık	İstatistik	Df	Anlamlılık
Fark skoru	0,186	20	0,069	0,906	20	0,054

Tablo 4.1'e göre Shapiro-Wilk anlamlılık değerinin 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu 'da parametrik bir test yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.2.

Araştırma Grubundaki Kimya Eğitimi Lisans Öğrencilerinin Ön test ve Son test–1 Puanlarına İlişkin Eşleştirilmiş Araştırma İstatistikleri Sonuçları

Bağımlı Araştırma İstatistikleri				
TEST	Ortalama	N	Std. Sapma	Std. Sapma Ortalaması
Ön test	3,45	20	0,999	0,223
Son test–1	4,35	20	1,268	0,284

Tablo 4.2.'de öğrencilerin her iki testten aldıkları puanların ortalaması ile standart sapma ve standart hata değerleri yer almaktadır. Tabloda son test-1 başarı ortalamasının ön test ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak bu farkın rastlantısal mı yoksa gerçek bir başarının göstergesi mi olduğunu belirleyebilmek için Tablo 4.3'ü incelememiz gerekmektedir.

Tablo 4.3.

Araştırma Grubundaki Kimya Eğitimi Lisans Öğrencilerinin Ön test ve Son test-1 Puanlarına İlişkin Eşleştirilmiş Araştırma t-Testi Sonuçları

Bağımlı Araştırma t-Testi								
Eş Farklılıkları								
TEST	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata Ort.	%95 Güv. Ar. Farkı		T	Df	Anlamlılık (2-yönlü)
				Alt Sınır	Üst Sınır			
Son test-1 Ön test	-0,900	1,119	0,250	-1,424	-0,376	-3,596	19	0,002

* $p < 0.05$

Tablo 4.3'ün anlamlılık sütunundaki değerin 0,002 olduğu görülmektedir. Söz konusu değer 0,05'den küçük olduğu için, ön test ile son test 1 başarı puanları arasındaki farkın $p < 0,05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. t-testi sonuçları ve gruplara ait ortalamalar birlikte değerlendirildiğinde, yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretimini esas alan laboratuvar yöntemiyle yapılan etkinliklerin öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırma grubundaki kimya eğitimi lisans öğrencilerinin son test-1 ve son test-2 puanlarına ilişkin normallik testi sonuçları Tablo 4.4'de verilmiştir.

Tablo 4.4.

Araştırma Grubundaki Kimya Eğitimi Lisans Öğrencilerinin Ön test ve Son test-1 Puanlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Normallik Testi						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Df	Anlamlılık	İstatistik	Df	Anlamlılık
Fark skoru	0,179	20	0,093	0,925	20	0,122

Tablo 4.4'e göre Shapiro-Wilk anlamlılık değerinin 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu da parametrik bir test yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.5.

Araştırma Grubundaki Kimya Eğitimi Lisans Öğrencilerinin Son test-1 ve Son test-2 Puanlarına İlişkin Eşleştirilmiş Araştırma İstatistikleri Sonuçları

Bağımlı Araştırma İstatistikleri				
TEST	Ortalama	N	Std. Sapma	Std. Hata Ortalaması
Son test-1	4,45	20	1,395	0,312
Son test-2	4,10	20	1,971	0,441

Tablo 4.5'de öğrencilerin her iki testten aldıkları puanların ortalamaları ile standart sapma ve standart hata değerleri yer almaktadır. Tabloda son test 1 başarı ortalaması ile son test 2 ortalamalarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir.

Tablo 4.6.

Araştırma Grubundaki Kimya Eğitimi Lisans Öğrencilerinin Son test-1 ve Son test-2 Puanlarına İlişkin Eşleştirilmiş Gruplar t- Testi Sonuçları

Bağımlı Araştırma t-Testi								
Eş Farklılıkları								
TEST	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata Ort.	%95 Güv. Ar. Farkı		T	Df	Anlamlılık (2-yönlü)
				Alt Sınır	Üst Sınır			
Sontest-1	0,350	2,110	0,472	-0,637	1,337	0,742	19	0,467
Sontest-2								

*p > 0.05

Tablo 4.6'nın anlamlılık sütunundaki değerin 0,467 olduğu görülmektedir. Söz konusu değer 0,05'ten büyük olduğu için, son test 1 ile son test 2 başarı puanları arasındaki farkın *p < 0,05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamsız olduğu söylenebilir. t-testi sonuçları ve gruplara ait ortalamalar birlikte değerlendirildiğinde, yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretim modelini esas alan deney yöntemi ile gerçekleştirilen süreç sonucunda öğrencilerin edindikleri öğrenmelerin kalıcı olduğu sonucuna varılmıştır.

İstatistiksel testlerin yanında yapılan gözlemler sonucunda öğrencilerin konuyla ilgili yaşadıkları öğrenme zorluklarının;

- Koligatif özelliklerin sadece madde miktarına bağlı olması,
- Buhar basıncı düşeceği için kaynama noktasının yükseldiği,
- Kimyasal potansiyelle koligatif özelliklerin ilişkilendirilememesi,
- Ebulyoskopik ve Kriyoskopik sabitlerin hesaplanması,
- Çözücü içerisinde çözünenin homojen dağılmasını yorumlama başlıkları altında yoğunlaşmaktadır.

Öğrencilerdeki kavram yanılgıları ise ağırlıklı olarak;

- Koligatif özelliklerin tanecikler arasındaki etkileşimlere bağlama,

- Kaynama noktası yükselmesi veya donma noktası alçalmasının bileşenlerden birinin kaynama ya da donma noktasına bağlı olarak değiştiğini düşünmeleri,
- Kaynama, donma, buhar basıncı gibi kavramlar üzerine yoğunlaştığı belirlenmiştir.

Yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretim modelini esas alan laboratuvar yöntemi ile gerçekleştirilen uygulamada belirtilen öğrenme zorluklarının ve kavram yanılgılarının giderilmesi için gerekli özen gösterilmiştir.



BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Dokuz haftalık sürede gerçekleşen çalışmada yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretim modelini esas alan laboratuvar yönteminin “Koligatif Özellikler” konusunun öğrenimine etkisinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Araştırma sonuçları yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretimini esas alan laboratuvar yöntemiyle yapılan etkinliklerde öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu iyileşmelerin nedenleri olarak;

- Öğrencilerin öğrenme sürecinin merkezinde olması akademik başarılarını olumlu etkilediği,
- Sürecin etkileşimli yürütülmesi ile öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmeye çalışıldığı,
- Öğrencilerin bilgiyi ezberleme yerine yapılandırmasının anlama ve kavrama açısından önemli olduğu,
- Öğrencilerde tanımlama, ölçme, hipotez kurma ve sonuç çıkarma, kritik yapma gibi bilimsel süreç becerilerinin gelişim düzeylerinin arttığı,
- Yaklaşımın daha yüksek etkileşim etkinliğine ve öğrencilerin kavramsallaştırma süreçlerini daha yüksek verimle kullanabilmesine sebep olduğu,
- Yöntem gereği, öğrencilerin etkinliklerde zihinsel ve duyuşsal açıdan daha aktif olmaları, söylenebilir.

Araştırmanın ikinci alt problemünde öğrencilerin Koligatif Özellikler konusunda gerçekleştirdikleri zihinsel değişimin kalıcı olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırma sonuçları yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretim modelini esas alan deney yöntemi ile gerçekleştirilen süreç sonucunda öğrencilerin edindikleri öğrenmelerin kalıcı olduğu sonucuna varılmıştır. Bu kalıcılığın nedenleri olarak;

- Dokuz haftalık süreç sonunda öğrencilerin konuya olan tutumlarının öğrencinin akademik başarısını olumlu etkilediği,
- Öğrencinin merkezde olduğu çalışmada bilimsel süreç becerilerinin gelişimi öğrenmelerin kalıcı olmasını sağladığı,
- Geleneksel olarak nitelendirilen uygulamalarda yapılan klasik sözlü ve yazılı gibi değerlendirilmelerin olmaması öğrencinin motivasyonunu artırdığı söylenebilir.

Reyes'in (2013), yapılandırmacı öğrenme ve öğretme sürecinin bir modelini tasarladığı çalışmasında, bu çalışmada olduğu gibi öğrenme ürünlerinin geliştiği sonucuna ulaşarak etkili tasarlanan yapılandırmacı öğrenme planının kullanımını kimya laboratuvar çalışması için tavsiye etmiştir. Yine Ayyıldız (2012), "Kimyasal Reaksiyonlar ve Enerji" ünitesine yönelik yapılandırmacı modele dayalı; beyin fırtınası, deneysel uygulama, işbirlikli öğrenme, probleme dayalı öğrenme ve bilgisayar destekli öğrenme gibi çeşitli aktif öğrenme yöntem, teknik ve stratejilerinden yararlandığı çalışmaya imza atmıştır. Söz konusu çalışmada da bu çalışmadakine benzer bir şekilde, bilgilerin kalıcılığı, kavram yanılgısı oluşumları, derse ve uygulamaya yönelik tutumlar ile kendi kendine öğrenme becerileri açısından deney grubunun kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde olumlu artışlar sergilediği sonucuna varmıştır. Ayrıca, Akkurt (2010), yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını, çeşitli boyutlarıyla ele alarak yapılandırmacı yaklaşıma yönelik eleştirileri incelediği çalışmayı yürütmüştür. Nesnel bilgiyi genellikle reddetmesi, bilgiyi mevcut duruma göre yorumlaması ve onun meydana gelmesinde kültüre ağırlık vermesi, özneliği ve çeşitliliği temel ilkeler halinde kullanmasının yapılandırmacılığın zayıf yönleri olduğunu iddia etmiştir. Buna ilaveten, İlhan (2013), fen ve teknoloji dersi laboratuvarlarında öğrenme ortamlarının yapılandırmacı yaklaşıma uygunluğunun, öğretmen ve öğrenci görüşleri açısından araştırmak olan çalışmasında, öğrenme ortamlarının yapılandırmacı yaklaşıma göre önemli eksiklikler taşıdığı sonucuna varmıştır. Bu eksiklikler genel olarak öğrencilere öğrenme sürecinde etkinlikleri kendilerinin yapmaları için yeterli fırsatın sunulmaması ve alınan kararlarda öğrencilerin yeterince etkili olmamaları, öğretmenlerin öğrenme sürecinde rehberlik açısından öğrenciler tarafından eksik görülmeleri, öğrencilerin bilime ilgilerini artırma konusunda laboratuvarın etkisinin yeterli olmaması olarak ortaya koymuştur.

Buna göre, yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretim modelini esas alan böyle bir yaklaşımın:

- Tüm laboratuvar uygulamaları için yaygınlaştırılmasının,
- Laboratuvar kılavuzlarının yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkileşimli doğrudan öğretim modeli kapsamında yeniden düzenlenmesinin,
- Laboratuvar yürütücülerinin öğrencilerin hazır bulunuşluklarının artırılması yönünde gerekli ön hazırlıkların yapılmasının akademik başarının ve bilginin kalıcılığının artırılması için gerekli olduğu söylenebilir.

Uygulanan yaklaşımda daha başarılı sonuçlar elde edebilmek için sınıf mevcutları azaltılması ve zaman yetersizliği sorunun çözümü için laboratuvar ders saatlerinin düzenlenmesi gerekebilir. Ders dışı etkinlikler teşvik edilerek, farkındalık düzeyinin ve kalıcılığın artırılması sağlanabilir.

KAYNAKÇA

- Acar, B., and Tarhan, L. (2008), Effects of Cooperative Learning on Students' Understanding of Metallic Bonding. *Reaserch in Science Education*, 38, 4, 401-420.
- Acat, M.B., Anılan,H., and Anagun,S.S. (2010). The problems encountered in designing constructivist learning environments in science education and practical suggestions. *The turkish online journal of educational technology*,9(2), 212-220.
- Açıkgöz, K. (2003). *Aktif öğrenme*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Akkurt, H. (2010). *Yapılandırmacı Yaklaşım Yönelik Eleştiriler Ve Tarih Öğretimine Yansımaları*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Alesandrini, K., and Linda, L. (2002). Teachers bridge to constructivism. The Clearing Teachers bridge to constructivism. *The Clearing House*, 75(3), 118-121.
- Alharbi A. (2015). *The Perspective Of Students And Faculty Members Regarding The Use Of Technology In A Constructivist Learning Environment*. A Master's Thesis Department Of Curriculum And Instruction State University Of New York At Fredonia.
- Amarin, N., Z., and Ghishan, R., I., (2013).Learning with technology from a constructivist point of view. *International journal of business, humanities and technology*. 3. 1. 52-57
- Anagun, S. S., and Anılan, H.(2013). Development and validation of a modified turkish version of the teacher constructivist learning environment survey (TCLES).269-183.
- Applefield, J. M., Richard, H., and Mahnaz, M. (2001). Constructivism in theory and practice: Toward a better understanding. *The High School Journal*. 84(2), 35-53.
- Appleton, S. (1996). Problems of measuring changes in poverty over time: the case of Uganda 1989-1992, *Institute of Development Studies Bulletin*, 27(1): 43-55
- Arslan, M. (2007). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40 (1), 41–61

- Asan, A., Güneş, G. (2000). Oluşturmacı Öğrenme .Yaklaşımına Göre Hazırlanmış Örnek Bir Ünite Etkinliği. *Milli Eğitim Dergisi*, 147.
- Atkins, P.W. (2001). *Fizikokimya* (Çev. S. Yıldız, H. Yılmaz, E. Kılıç). Ankara:Öncü basım evi.(Eserin orijinali 1998 de yayınlandı)
- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning; an introduction to school learning*. New York: Grune & Stratton.
- Ayyıldız, Y. (2012). *Kimya Dersi ‘‘Kimyasal Reaksiyonları ve Enerji’’ Ünitesiyle ilgili yapılandırmacı yaklaşıma dayalı aktif öğrenme materyalinin geliştirilmesi uygulanması ve değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bacanlı, H. (2002). *Gelişim ve Öğrenme*. Ankara:Nobel
- Bahar, M., ve Karakırık, E. (2003). Radikal Oluşturmacılığa Eleştirel Bir Bakış. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(5).
- Banet, E., and Ayuso, E. (2000). Teaching Genetics at Secondary School: A Strategy For Teaching About The Location Of Inheritance Information. *Science Education*, 84, pp. 313-351.
- Bay, E. (2008). *Öğretmen Eğitiminde Yapılandırmacı Program Uygulamalarının Etkililiğinin Değerlendirilmesi* Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Bodner, G. M. (1986). Constructivism: A theory of knowledge. *Journal Of Chemical Education*, 63, 873-878.
- Burkšaitienė N., (2006). Learning foreign languages at university level in the context of constructivist paradigm 18-26
- Charles, C. M. (2003). *Öğretmenler İçin Piaget İlkeleri* (Çev. G. Ülgen). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Colburn, A. (2000). Constructivism: Science Education’s Grand Unifying Theory’. *Clearing House*, 74(1), s. 1-6.
- Cüceloğlu, D. (1991). *İnsan ve Davranışı*. İstanbul: Remzi Kitapevi

- Çevik, M. (2005). MEB'in Yeni Eğitim Felsefesi: Constructivism. *Eğitime Bakış Dergisi*, Eğitim Bir Sen Yayınları, Yıl:1, Sayı:3, Nisan-Mayıs-Haziran, 52–54
- Çınar, O., Teyfur, ve E., Teyfur, M. (2006). İlköğretim Okulu Öğretmen ve Yöneticilerin Yapılandırmacı Eğitim Yaklaşımı ve Programı Hakkındaki Görüşleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 7 (11).
- Demirel, Ö. (2007). *Öğretimi planlama ve değerlendirme öğretmen sanatı* (11. baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Dhindsa H. S., and Emran S. (2011). Using Interactive Whiteboard Technology-Rich Constructivist Learning Environment to Minimize Gender Differences in Chemistry Achievement. *International Journal of Environmental & Science Education*. 6, 4, 393- 414
- Dilek, D. (2002). *Tarih derslerinde öğrenme ve düşünce gelişimi* (2. baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Dolgun, A. (2015). *Fen Liselerindeki Öğretim Sürecinin Yapılandırmacı Yaklaşım Açısından Değerlendirilmesi*. Yayınlanmış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü.
- Dougiamas, M. (1998). A journey into constructivism. <http://dougiamas.com/writing/constructivism.html#intro> Web adresinden 26 Şubat 2010 tarihinde edinilmiştir.
- Driscoll, M. P. (2000). *Psychology of Learning For Instruction*. Boston: Allyn & Bacon.
- Duman, B. (2008). *Eğitimde Çağdaş Yaklaşımlar*. (Gürbüz Ocak. Ed). Ankara: Pegem Yayınları, s.322 – 323.
- Duru, S. (2014). Yapılandırmacı ve Geleneksel Öğrenme Ortamlarının Öğretmen Adaylarının Eğitim İnançları Üzerine Etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 36 (Temmuz 2014/II), 15-28
- Erden, M., Akman, Y. (2001). *Gelişim ve Öğrenme*. Ankara: Arkadaş Yayınevi.
- Erden, M., Fidan, N. (1998). *Eğitime Giriş*. Ankara: Alkım Yayınevi.

- Ergün, M., ve Özsüer, S. (2006). Vygotsky'nin yeniden değerlendirilmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2, 269 – 292
- Eroğlu, S., Öner Armağan, F., ve Bektaş, O. (2015). Fen Bilimleri Dersi Öğrenme Ortamlarının Yapılandırmacı Özellikler Açısından Değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)* Cilt 16, Sayı 2, 293-312
- Ertürk, S. (1979). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Mateksan Ltd.
- Fer, S., ve Cırık, İ. (2007). *Yapılandırmacı Öğrenme Kuramdan Uygulamaya*. İstanbul: Morpa, s.51
- Gagnon, G. W., and Michelle C. (2001). *Designing for learning. Six Elements in Constructivist Classrooms*. Thousands Oaks: Corwin Press Inc.
- Gijbels, D., Segers, M., and Struyf, E. (2008). Constructivist learning environments and the (im)possibility to change students' perceptions of assessment demands and approaches to learning. 36,431–443.
- Glaserfeld, E. V. (1992). Constructivism Reconstructed: A reply to Suchting. *Science and Education*, 1(4).
- Glaserfeld, E. V. (1995). *Radical Constructivism: A Way of Knowing and Learning*. Washington: the Falmer Press
- Gökçe, E. (2004). *İlköğretimde aktif öğrenmenin öğrenciler üzerindeki etkisi*. XII. Eğitim Bilimleri Kongresi bildirileri, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gürol, M., ve Atıcı, B. (2001). *Nesnelci Öğretim Yaklaşımlarından Oluşturmacı Öğrenme Yaklaşımlarına Doğru İnternet Tabanlı Uzaktan Eğitime Yönelik Gelişimsel Bir Model Önerisi*. Ankara: BTİE 2001. Bilişim Teknolojileri Işığında Eğitim bildirileri Kitabı, 177-183.
- Gürol, M., ve Tezci, E. (2001). *Teknolojik Öğrenme Tasarımı: Oluşturmacı bir Yaklaşım*. BTİE 2001 Bilişim teknolojileri ışığında eğitim konferans ve sergisi, yayımlanmış Bildiri, Ankara.

- Gürses, A., ve Bayrakçen, S. (1996). *Deneyisel Fizikokimya*. Erzurum: Kültür Eğitim Yayın Evi
- Gürses, A., and Doğar, Ç. (2013). Interactive direct teaching based on constructivist learning (IDTBCL).
- Gürses, A., Doğar, and Ç. Güneş K. (2015). A New Approach for Learning: Interactive Direct Teaching Based Constructivist Learning (IDTBCL). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197 (2015) 2384 – 2389
- Hançer, A. H. (2005). *Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşımın Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Hand, B. and Treagust, D. F. (1991). Student achievement and science curriculum development using a constructivist framework. *School Science and Mathematics*, 91(4), 172-176.
- Hergenhahn, H. (1988). *An Introduction to Theories of Learning*. New Jersey: PrenticeHall
- Hewson, P. W. (1992). *Conceptual Change in Science Teaching and Teacher Education. Paper presented at a meeting on "Research and Curriculum Development in Science Teaching," Under the auspices of the National Center for Educational Research, Documentation and Assessment, Ministry for Education and Science, Madrid, Spain, June 1992.*
- Huang, H. M. Rauch, U., and Liaw, S. S. (2010). Investigating Learners' Attitudes Toward Virtual Reality Learning Environments: Based on a constructivist approach. *Computers & Education*, 55, 1171–1182.
- Işık-Mercan, S. (2012). *Yapılandırmacı Yaklaşım 5e Modelinin 10. Sınıf Coğrafya Dersinde (Çevre Ve Toplum Öğrenme Alanı) Akademik Başarı Ve Tutuma Etkisi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- İlhan, H. (2013). *Fen ve Teknoloji Dersi Laboratuvarlarında Öğrenme Ortamlarının Yapılandırmacı Yaklaşımın Uygunluğunun Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- İşman, A., (1999). *Eğitim teknolojisinin kuramsal boyutu: Yapısalcı yaklaşımın (constructivism) eğitim öğretim ortamlarına etkisi*. Öğretmen eğitiminde çağdaş yaklaşımlar sempozyumunda sunulan bildiri. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi, İzmir.
- Jiang, X., and Perkins, K. (2013). A conceptual paper on the application of the picture word inductive model using bruner's constructivist view of learning and the cognitive load theory. *Interdisciplinary journal of teaching and learning*.3, 1, 8-17.
- Kabapınar, F. ve Salan, Ü. (2001). *Orta öğretim kimya aday öğretmenlerinin bütünlleştirici (constructivist) öğretim yöntemlerine ilişkin tutum ve algılama şekilleri*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi bildiriler kitapçığı, Ankara, 175-180.
- Kanlı, U. (2009). Yapılandırmacı kuramın ışığında öğrenme halkası'nın kökleri ve evrimi örnek bir etkinlik. *Eğitim ve Bilim*, 34 (151), 44 – 64
- Kelly, G. J. (1997). Research Traditions İn Comparative Context: A Philosophical Challenge To Radical Constructivism. *Science Education*, 81(3), 355-375.
- Kılıç B., G. (2001). Oluşturmacı Fen Öğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1(1), 7-22.
- Kocakulah, A. (2006). *Geleneksel Öğretimin İlk, Orta ve Yükseköğretim Öğrencilerinin Görüntü Oluşumu ve Renklere İlişkin Kavramsal Anlamlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Koç, G., ve Demirel, M. (2004). Davranışçılıktan yapılandırmacılığa: Eğitimde yeni bir paradigma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 174 –180
- Koçakoğlu, M. (2010). Probleme Dayalı Yapılandırmacılığın Özü. *Milli Eğitim Dergisi*, s. 68-82.
- Küçükahmet, L.(2006). *Öğretimde Planlama ve Değerlendirme*. Nobel Yayınevi 18. Baskı Ankara.

- Kwak, H. L. (1995). *Science A Constructivist Classroom: Progress in A Five-Year- Old Child's Reasoning About Water Dynam Öcs*. Ph. D. Thesis. Northern Iowa Univ.
- Kwan, Y. W., and Wong, A. F. L. (2015). Effects of the constructivist learning environment on students' critical thinking ability: Cognitive and motivational variables as mediators, *International Journal of Educational Research* 70 (2015) 68–79
- Lloyd, G. (1993). *Erkek Akıl* (Batı Felsefesinde 'Erkek' ve 'Kadın'). (Çeviren: Muttalip Özcan), İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Loyens, M. M. S., and Gijbels D. (2008). Understanding the effects of constructivist learning environments: introducing a multi-directional approach, 36, 351-357.
- Loyens, S. M. M., Rikers, R. M. J. P., and Schmidt, H. G. (2006). Students' Conceptions of Constructivist Learning: A Comparison Between A Traditional And A Problem-Based Learning Curriculum. *Advances in Health Sciences Education*, 11, 365-379.
- Maharg, P. (2000). Rogers, Constructivism and Jurisprudence. Educational Critique And The Legal Curriculum. *International Journal of the Legal Profession*, 7(3), pp. 189-203.
- Mahoney, M. J. (2004). What Is Constructivism and Why Is It Growing? *Contemporary Psychology*, 49, 360-363.
- MEB. (2005). *İlköğretim 1-5. Sınıf Programları Tanıtım El Kitabı*. Ankara: Devlet Kitapları.
- MEB-EARGED (1998). *Kimya dersi programı ihtiyaç analiz raporu*. Ankara.
- Mogonea F. R., and Mogonea F. (2014). The Constructivist teaching and the optimization of learning through cognitive maps. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 128, 164– 168
- Nanjappa, A., and Grant, M. M. (2003). Constructing on Constructivism: The Role of Technology. *Electronic Journal for the Integration of Technology in Education*, Volume 2, No.1

- Olsen, D. G. (1999). Constructivist Principles of Learning and Teaching Methods. *Education*, 120(2), 347-55.
- Ormrod, J. E. (1990). Human Learning: Theories, Principles and Educational Applications. *Columbus, OH: Merrill*, 150-151.
- Osborne, J. F. (1996). Beyond Constructivism. *Science Education*. 81(1), pp. 53-82.
- Öğünç, A. (2012). *Kimya Dersi "Reaksiyon Hızları Ve Kimyasal Denge" Ünitesiyle İlgili Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı Bir Aktif Öğrenme Materyalinin Geliştirilmesi, Uygulanması Ve Değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Özgen K., ve Alkan H. (2014). Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı Kapsamında, Öğrencilerin Öğrenme Stillerine Uygun Öğrenme Etkinliklerinin Akademik Başarı ve Tutuma Etkileri: Fonksiyon ve Türev Kavramı Araştırması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, Vol.5 No.1 1-38
- Perkins E. L. (1999). Yeast and human genes that affect the Escherichia coli SOS response. *Proc Natl Acad Sci U S A* 96(5):2204-9
- Perkins, D. N. (1999). The Many Faces of Constructivism. *Educational Leadership*, November: pp. 6-11.
- Philips, D. C., ve Soltis, J. F. (2004). *Öğrenme: Perspektifler*. (Çev. S. Durmuş). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Piaget, J. (1964). *Development and learning. Readings on the Development of Children*. In R. E. Ripple & V. N. Rockcastle (Eds.), Piaget rediscovered. Ithaca. NY: W. H. Freeman and Company Press.
- Piaget, J. (1977). *The Development of Thought* (A.Rosin, Çev.). NewYork: The Viking Press. (Kitabın orijinali 1975 yılında basıldı).
- Poelmansa, S., Wessab P. (2015). A constructivist approach in a blended e-learning environment for statistics. *Interactive Learning Environments*, 2015 Vol. 23, No. 3, 385–401, <http://dx.doi.org/10.1080/10494820.2013.766890>
- Reyes. P. B. (2013). Implementation of a proposed model of a constructivist teaching-learning process – a step towards an outcome based education in chemistry

- laboratory instruction. *Asia pacific journal of multidisciplinary research*, 1,1.174-187.
- Rikers, R. M. J., Gog,T.V., and Paas,F. (2008). The effects of constructivist learning environments: a commentary. 463–467.
- Ronis, D. (2001). *Problem-Based Learning For Math and Science: Integrating Inquiry and the internet*, Illinois: Skylight.
- Rosenshine, B. (2010). *Principles of Instruction. International Academy of Education*, Belgium.
- Savaş, Behsat. (2009). *Yapılandırmacı Öğrenme*. Alim Kaya. (Ed). Eğitim Psikolojisi. 3. Baskı. Ankara: Pegem Yayınları.
- Semerci, Ç. (2003) Yapılandırmacı Kuramına göre ölçme ve değerlendirme http://www.edam.com.tr/kuyeb_savi_2.htm 21 Nisan 2005.
- Senemoğlu, N. (1998). *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim*. Ankara: Özsen Matbaası.
- Senemoğlu, N. (2002). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim. Kuramdan Uygulamaya*. Ankara: Gazi Kültürevi.
- Sherman T. M., and Kurshan B. L. (2005). Constructing Learning. *Learning&Leading with Technology*, 32 (5).
- Sherman, J. S. (2000). *Science and Science Teaching*. Boston: Houghton Mifflin.
- Shiland, T.W. (1999). Constructivism: The Implications for Laboratory Work. *Journal of Chemical Education*, 76(1), pp. 107-108.
- Sprague, D., and Dede, C. J. (1999). Constructivism in the classroom: If I teach this way, am I doing my job? *Learning and Leading with Technology*, 27(1), 6-9.
- Stefanova, S., and Minevska, M. (2009), Constructivist learning:description, explanation, prediction in a chemistry classroom. *Problems of education in the 21st century*, 17,196-202
- Şaşan, H., (2002). Yapılandırıcı Öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim*,74, 49-52.
- Şimşek, N. (2004). Yapılandırmacı öğrenme ve öğretime eleştirel bir yaklaşım. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 3 (5), 115-139.

- Tatlı, Z., and Ayas.A (2012).Virtual chemistry laboratory: effect of constructivist learning environment. *Turkish online journal of distance education*, 13, 1, 183-199.
- Treagust, D. F. (1995). Student Achievement and Science Curriculum Development Using a Constructive Framework. *School Science and Mathematics*, 91(4), pp.172-176
- Turgut, M., Baker, F.,Cunningam, R., Piburn, M. (1997). *İlköğretim fen bilgisi öğretimi* Ankara: YÖK Dünya Bankası Yayınları.
- Ültanır, E. (2012). An epistemological glance at the constructivist approach: constructivist learning in dewey, piaget, and montessori. *International Journal of Instruction*, 5, 2, 195-212
- Ültanır, G. (1997). *Öğrenme Kuramları*. Hatipoğlu Matbaası, Ankara.
- Ünder, H. (2010). Yapılandırmacılığın Epistemolojik Savlarının Türkiye’de İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Programlarında Görünümleri. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 35(158).
- Üredi, Ü. (2013). The effect of classroom teachers’ attitudes toward constructivist approach on their level of establishing a constructivist learning environment: A case of Mersin. *Academic journals*, 8, 11, 668-676.
- Vygotsky, Lev S. (1997). *Educational Psychology*. New York: St. Luce Pres.
- Whitten, K.W., Davis, R.E., Peck, M.L., Stanley, G. G. (2014). *Koligatif Özellikler*. (Çev. M. Tüfekçi, S. Karaböcek, S. Karslıoğlu, A. Demirbaş). Ankara: Nobel yayıncılık.
- Woolfolke, E. A. (1980). *Educational Psychology for Teachers*. New Jersey: PrenticeHall
- Yarıpar-şahin, T. (2003). *Oluşturmacı Yaklaşımın Sosyal Bilgiler Dersinde Bilişsel ve Duyuşsal Öğrenmeye Etkisi*. Kuyeb, 2.
- Yaycı, L. (2005). *Bilişsel gelişim ve dil gelişimi*. B. Aydın (Ed.), Gelişim ve öğrenme (99 – 122). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım

- Yöndem Z. D., Taylı, A. (2009). *Bilişsel Gelişim ve Dil Gelişim.* (Ed: Alim Kaya). Eğitim Psikolojisi. 3. Baskı. Ankara: Pegem. Yayınları
- Zeidan, A. (2013). Constructivist learning environment among palestinian science students. *International Journal of Science and Mathematics Education.* 13, 947-964.



EKLER

EK 1. Kavramsal Başarı Testleri (ön test-son test)

KOLİGATİF ÖZELLİKLERLE İLGİLİ KAVRAMSAL BAŞARI TESTİ

Bu test yürütülmekte olan çalışmanın parçası olarak uygulanmaktadır. Teste vereceğiniz cevapların düşünülerek ve dikkatlice verilmiş olması ölçüm kalitesi açısından son derece önemlidir.

Başarılar
Zafer EROĞLU
Kimya Eğitimi A.B.D

Adı ve Soyadı:

Fakülte Numarası:

1. 2 molal CaCl_2 çözeltisinin donma noktası saf suyun donma noktası ile karşılaştırıldığında aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?
 - A) Çözeltinin donma noktası saf sudan $2 \times 1.86^\circ\text{C}$ düşük olmalıdır.
 - B) Çözeltinin donma noktası saf sudan $2 \times 1.86^\circ\text{C}$ yüksek olmalıdır.
 - C) Çözeltinin donma noktası saf sudan $6 \times 1.86^\circ\text{C}$ düşük olmalıdır.
 - D) Çözeltinin donma noktası saf sudan $6 \times 1.86^\circ\text{C}$ yüksek olmalıdır.

2. Donma noktası alçalmasında kullanılan kriyoskopik sabit K_f ve kaynama noktası yükselmesinde kullanılan ebulyoskopik sabit K_b aşağıdaki seçeneklerden hangisine bağlıdır?
 - A) Çözücü
 - B) Çözünen
 - C) Çözücü ve Çözünen
 - D) Çözelti

3. Kolligatif özellikler aşağıdaki seçeneklerden hangisine bağlı değildir?
 - A) Çözeltiye, çözünen madde ilave edilmesi ile çözeltinin donma noktasının alçalması
 - B) Çözeltiye, çözünen madde ilave edilmesi ile çözeltinin buhar basıncının düşmesi
 - C) Çözeltiye, çözünen madde ilave edilmesi ile çözeltinin kaynama noktasının yükselmesi
 - D) Çözeltiye, çözünen madde ilave edilmesi ile çözeltinin ozmotik basıncındaki azalma

4. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi 0,1 M'lık sulu çözeltisi en düşük donma noktasına sahip olacaktır?
 A) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
 B) Sükroz
 C) NaCl
 D) CaCl_2
5. Çözeltide, çözünen konsantrasyonun artırılması çözeltinin buhar basıncını ve kaynama noktasını nasıl değiştirdiği aşağıdaki seçeneklerden hangisinde sırasıyla verilmiştir?
 A) Artma-Azalma
 B) Azalma-Artma
 C) Azalma-Azalma
 D) Artma-Artma
6. Uçucu olmayan çözücü içeren bir çözeltinin buhar basıncı aşağıdakilerden hangisiyle doğru orantılı olarak değişir?
 A) Çözünenin molalitesi
 B) Osmotik basınç
 C) Çözeltinin molalitesi
 D) Çözücünün mol kesri
7. Aşağıdaki verilen yargılardan hangisi doğrudur?
 A) Tuzlu suda tanecikler tarafından üretilen düzensizlik saf suya göre daha fazladır.
 B) Tuz ilavesiyle su moleküllerinin hareketi yavaşlar ve böylece su yüksek sıcaklıkta donar.
 C) Suyu tuz ilavesi su moleküllerinin hareketini hızlandırır ve böylece su daha düşük sıcaklıkta kaynamaya başlar.
 D) Tuz ilavesi su moleküllerinin aralarındaki etkileşimi zayıflatır ve böylece su daha düşük sıcaklıkta kaynar.
8. Kış aylarında, yollara tuz ve benzeri maddeler serpilir. Bu işlemde beklenen olumlu sonuç hangi olay ve hangi koligatif özellik ile açıklanabilir?
 A) Buharlaşıma-Kaynama noktası yükselmesi
 B) Erime-Donma noktası alçalması
 C) Yoğunlaşma-Kaynama noktası düşmesi
 D) Erime-Donma noktası yükselmesi

Soruların kapsam geçerliliği açısından düzeyi Çok iyi İyi Orta Düşük Çok düşük

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

KOLİGATİF ÖZELLİKLERLE İLGİLİ KAVRAMSAL BAŞARI TESTİ

Bu test yürütülmekte olan çalışmanın parçası olarak uygulanmaktadır. Teste vereceğiniz cevapların düşünülerek ve dikkatlice verilmiş olması ölçüm kalitesi açısından son derece önemlidir.

Başarılar
Zafer EROĞLU
Kimya Eğitimi A.B.D

Adı ve Soyadı:

Fakülte Numarası:

1. Koligatif özellikler aşağıdaki seçeneklerden hangisine bağlıdır?
A) Hacim
B) Basınç
C) Sıcaklık
D) Madde miktarı
2. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi koligatif özelliklere örnek olarak verilemez?
A) Buhar basıncı düşmesi
B) Osmoz
C) Kaynama noktası düşmesi
D) Donma noktası alçalması
3. Aşağıdakilerden hangisi ozmotik basınç için kullanılan terimlerdenidir?
A) İzobarik
B) İzokorik
C) izotopik
D) İzotonik
4. Benzen'in buhar basıncı metilbenzen'den daha yüksektir. Bu bilgi ışığında benzen ve metilbenzen 'in kaynama noktaları hakkında aşağıdaki seçeneklerden hangisi söylenebilir?
A) Benzen'in kaynama noktası daha yüksektir.
B) Metilbenzen'in kaynama noktası daha yüksektir.
C) İkisinin kaynama noktaları aynıdır.
D) Herhangi bir bilgi verilemez.
5. Osmoz olayının itici gücü aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?
A) Buhar basıncı
B) Yoğunluk
C) Osmotik basınç
D) Yüzey gerilimi

6. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır ?

- A) Çözelti içerisindeki iyonlar kolligatif özelliklerin değişimine sebep olmaz.
- B) Çözeltisi içerisinde bir çözücünün buhar basıncı saf çözücünün buhar basıncından daha azdır.
- C) Bir çözücüye çözünen ilavesi donma noktasını düşürür.
- D) Çözücünün buhar basıncı mol kesrinin azalması ile azalır.

7. Aşağıdakilerden hangisine aynı miktar su eklendiğinde donma noktası alçalması en fazla olacaktır?

- A) 1.5 mol süktroz
- B) 1.5 mol etanoik asit
- C) 0.75 mol demir (III) klorür
- D) 0.75 mol sodyum klorür

8. $-23,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ lik donma noktasına sahip olan antifiriz çözeltisi hazırlamak için 10.0 L lik su kullanıldığına göre gerekli etilen glikolün kütlesi aşağıdakilerden hangisidir? (Etilen glikolün molar kütlesi = 62.1 g/mol ve su için molal donma noktası sabiti= $1.86\text{ }^{\circ}\text{C/m}$)

- A) 7.8 g
- B) 3.4 g
- C) 7.8 kg
- D) 0.78 kg

Soruların kapsam geçerliliği açısından düzeyi Çok iyi İyi Orta Düşük Çok düşük

☐
☐
☐
☐
☐

KOLİGATİF ÖZELLİKLERLE İLGİLİ KAVRAMSAL BAŞARI TESTİ

Bu test yürütölmekte olan çalışmanın parçası olarak uygulanmaktadır. Teste vereceğiniz cevapların düşünölerek ve dikkatlice verilmiş olması ölçüm kalitesi açısından son derece önemlidir.

Başarılar
Zafer EROĞLU
Kimya Eğitimi A.B.D

Adı ve Soyadı:

Fakölte Numarası:

- 1) Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır ?
 - E) Çözeltili içerisindeki iyonlar kolligatif özelliklerin değişimine sebep olmaz.
 - F) Çözeltilisi içerisinde bir çözücünün buhar basıncı saf çözücünün buhar basıncından daha azdır.
 - G) Bir çözücüye çözünen ilavesi donma noktasını düşürür.
 - H) Çözücünün buhar basıncı mol kesrinin azalması ile azalır.
- 2) Uçucu olmayan çözücü içeren bir çözeltinin buhar basıncı aşağıdakilerden hangisiyle doğru orantılı olarak değişir?
 - E) Çözünenin molalitesi
 - F) Osmotik basınç
 - G) Çözeltinin molalitesi
 - H) Çözücünün mol kesri
- 3) Aşağıdaki maddelerden hazırlanmış 0,1 M lık çözeltilerden hangisi kaynama noktası en yüksektir?
 - A) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
 - B) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 - C) CH_3COOH
 - D) NaNO_3
- 4) Yaz aylarında otomobil radyatörü içerisindeki suya anti-friz ilave edilir. Aşağıdaki ifadelerden hangisi bu etkinin nedenini açıklar?
 - A) Suyun kaynama noktasını düşürmek
 - B) Suyun donma noktasını değiştirmemek
 - C) Suyun donma noktasını artırmak
 - D) Suyun donma noktası düşürmek veya kaynama noktasını artırmak

- 5) 800 g su içerisinde 215 g magnezyum bromür çözerek hazırlanan çözeltinin kaynama noktasını hesaplayınız. (Suyun molal kaynama noktası sabiti= $0,500^{\circ}\text{C/m}$ - MgBr_2 molar kütlesi= 184.113 g/mol) (Kaynama sıcaklığındaki değişim molalite ile doğru orantılıdır.)
- A) 375.0 K
 B) 377.8 K
 C) 273.0 K
 D) 373.7 K
- 6) Aşağıdaki maddelerden hazırlanmış eşit molaritedeki çözeltilerden hangisinin donma noktası en düşüktür?
- A) MgCl_2
 B) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 C) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
 D) KNO_3
- 7) Aşağıdaki verilen yargılardan hangisi doğrudur?
- A) Tuzlu suda tanecikler tarafından üretilen düzensizlik saf suya göre daha fazladır.
 B) Tuz ilavesiyle su moleküllerinin hareketi yavaşlar ve böylece su yüksek sıcaklıkta donar.
 C) Suya tuz ilavesi su moleküllerinin hareketini hızlandırır ve böylece su daha düşük sıcaklıkta kaynamaya başlar.
 D) Tuz ilavesi su moleküllerinin aralarındaki etkileşimi zayıflatır ve böylece su daha düşük sıcaklıkta kaynar.
- 8) Su içerisine tuz eklendiğinde aşağıdakilerden hangisi artar?
- A) Kaynama noktası
 B) Donma noktası
 C) Kaynama noktası ve donma noktası
 D) Buhar basıncı ve kaynama noktası

Soruların kapsam geçerliliği açısından düzeyi

Çok iyi	İyi	Orta	Düşük	Çok düşük
☐	☐	☐	☐	☐

KOLİGATİF ÖZELLİKLERLE İLGİLİ KAVRAMSAL BAŞARI TESTİ

Bu test yürütülmekte olan çalışmanın parçası olarak uygulanmaktadır. Teste vereceğiniz cevapların düşünülerek ve dikkatlice verilmiş olması ölçüm kalitesi açısından son derece önemlidir.

Başarılar
Zafer EROĞLU
Kimya Eğitimi A.B.D

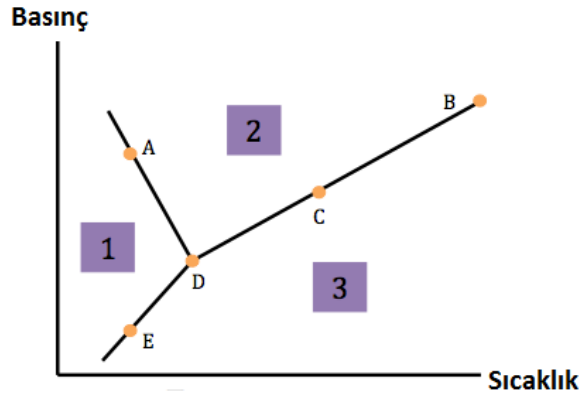
Adı ve Soyadı:

Fakülte Numarası:

- (i) Buhar basıncı düşmesi
- (ii) Kaynama noktası yükselmesi
- (iii) Donma noktası yükselmesi
- (iv) Yoğunluk

- 1) Yukarıdakilerden hangisi veya hangileri koligatif özelliklerindendir?
 - A) Yalnız (i)
 - B) Hepsi
 - C) (i) ve (ii)
 - D) (i) , (ii) ve (iii)
- 2) Aşağıdakilerden hangisinde donma noktasındaki alçalma en fazla olur? (çözünen-çözücü)
 - A) 10 molal CH_3OH -su
 - B) 10 molal CH_3OH - benzen
 - C) 10 molal CH_3OH - etanol
 - D) 10 molal CH_3OH - karbon tetraklorür
- 3) Aşağıdakilerden hangisi bir sıvı çözücü içinde bir katının çözünürlüğü ile ilgili en az etkiye sahiptir.
 - A) Sıcaklık
 - B) Çözücünün cinsi
 - C) Basınc
 - D) Çözünenin cinsi
- 4) Donma noktası sabiti aşağıdakilerin hangisine bağlıdır?
 - A) Çözelti içerisinde çözücü
 - B) Çözelti içerisinde çözünen
 - C) Çözelti içerisinde hem çözünen hem de çözücü
 - D) Çözelti içerisinde ne çözünen ne de çözücü

- 5) “Bir sıvı içerisinde çözülmüş olan gazın miktarı, çözeltinin üzerindeki gazın basıncı ile doğru orantılıdır” ifadesi aşağıdakilerden hangisiyle ilgilidir?
- A) Raoult kanunu
B) Henry kanunu
C) Dalton kanunu
D) Van't Hoff eşitliği
- 6) $-23,3^{\circ}\text{C}$ lik donma noktasına sahip olan antifiriz çözeltisi hazırlamak için 10.0 L lik su kullanıldığına göre gerekli etilen glikolün kütlesi aşağıdakilerden hangisidir? (Etilen glikolün molar kütlesi = 62.1 g/mol ve su için molal donma noktası sabiti= 1.86°C/m)
- A) 7.8 g
B) 3.4 g
C) 7.8 kg
D) 0.78 kg
- 7) Aşağıdaki verilen yargılardan hangisi doğrudur?
- A) Buzun yoğunluğu suyunkinden düşüktür. Bu sebeple basınç altında erime kolay gerçekleşmez.
B) Sıvı halde daha fazla düzensizlik daha yüksek kaynama noktası demektir.
C) 100°C deki su 80°C deki suya göre daha hızlı buharlaşır.
D) Buharlaşan tanecik sayısının artması demek sıvının kaynama noktasının yükselmesi demektir.
- 8) Aşağıda su için çizilmiş faz diyagramı verilmiştir.(1:kı,2:sıvı,3:gaz). Farklı sıcaklık ve basınçta madde ilavesiyle suyun hal değişimlerine karşılık gelen özelliklerinde belli değişimler olmaktadır.



Bir iyonik kı suya ilave edildiğinde, faz diyagramının AD parçası eğiminin nasıl değişeceği aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak ifade edilmiştir?

- A) Yatay eksene yaklaşır.
B) Daha negatif olur yani azalır
C) Daha pozitif olur yani artar
D) Değişmez.

Soruların kapsam geçerliliği açısından düzeyi

Çok iyi	İyi	Orta	Düşük	Çok düşük
☐	☐	☐	☐	☐

KOLİGATİF ÖZELLİKLERLE İLGİLİ KAVRAMSAL BAŞARI TESTİ

Bu test yürütülmekte olan çalışmanın parçası olarak uygulanmaktadır. Teste vereceğiniz cevapların düşünülerek ve dikkatlice verilmiş olması ölçüm kalitesi açısından son derece önemlidir.

Başarılar
Zafer EROĞLU
Kimya Eğitimi A.B.D

Adı ve Soyadı:

Fakülte Numarası:

- 1) Eğer 4,27 g süktroz ($C_{12}H_{22}O_{11}$) 15,2 g su içerisinde çözünürse çözeltinin kaynama noktası aşağıdakilerden hangisi olur? (Su için $K_b=0,512^{\circ}C/m$ ve Kaynama noktası değişimi molalite ile doğru orantılıdır.)
 - a) $101,64^{\circ}C$
 - b) $100,42^{\circ}C$
 - c) $99,626^{\circ}C$
 - d) $100,73^{\circ}C$
- 2) Saf çözücüye çözünen eklendiğinde kaynama noktası yada donma noktası sıcaklığının değişimi aşağıdakilerden hangisiyle ilgilidir?
 - a) Çözücünün cinsi
 - b) Çözünenin miktarı
 - c) Molalite
 - d) Hepsi
- 3) Molalite hakkında aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğru değildir?
 - a) Molalite 1 kg çözücünde çözünmüş maddenin molüdür.
 - b) Molalite sıcaklık değişimine ve hacme bağlıdır.
 - c) Molalite çözünenin konsantrasyonuna bağlı olduğu için fiziksel özellikleri etkiler.
 - d) Molalite çözücünün miktarı ve çözünenin miktarı birbirinden ayrılarak hesaplanmıştır.
- 4) Aşağıdakilerden hangisi koligatif özelliklerde tuzun (NaCl) şekerden ($C_{12}H_{22}O_{11}$) daha çok etkilediğinin sebebidir?
 - a) Çünkü tuzun sudan daha küçük olması
 - b) Bunlardan hiçbirisi
 - c) Çünkü tuz iyonları birbirini daha çok çeker.
 - d) Çünkü tuz iyonik çözünür ve böylece ortamda daha fazla parçacık vardır.

- 5) Çözeltiye daha fazla çözünen eklediğinizde aşağıdakilerden hangisinin olması beklenir?
- Koligatif özellikler üzerinde etkinin azalması
 - Koligatif özellikler üzerinde etkisinin olmaması
 - Bunlardan hiçbiri
 - Koligatif özellikler üzerine etkisinin artması
- 6) Kaynama noktasındaki yükselme yada donma noktasındaki alçalma aşağıdakilerden hangisiyle temellendirilebilir?
- Hem molalite hem de molarite
 - Çözücü başına düşen çözünenin miktarı (molalite)
 - Litredeki çözelti başına düşen çözünen miktarı (molarite)
 - Bunlardan hiçbiri
- 7) Aşağıdaki verilen yargılardan hangisi doğrudur?
- Tuzlu suda tanecikler tarafından üretilen düzensizlik saf suya göre daha fazladır.
 - Tuz ilavesiyle su moleküllerinin hareketi yavaşlar ve böylece su yüksek sıcaklıkta donar.
 - Suya tuz ilavesi su moleküllerinin hareketini hızlandırır ve böylece su daha düşük sıcaklıkta kaynamaya başlar.
 - Tuz ilavesi su moleküllerinin aralarındaki etkileşimi zayıflatır ve böylece su daha düşük sıcaklıkta kaynar.
- 8) Uçucu olmayan çözücü içeren bir çözeltinin buhar basıncı aşağıdakilerden hangisiyle doğru orantılı olarak değişir?
- Çözünenin molalitesi
 - Osmotik basınç
 - Çözeltinin molalitesi
 - Çözücünün mol kesri

Soruların kapsam geçerliliği açısından düzeyi ☐ Çok iyi ☐ İyi ☐ Orta ☐ Düşük ☐ Çok düşük

KOLİGATİF ÖZELLİKLERLE İLGİLİ KAVRAMSAL BAŞARI TESTİ

Bu test yürütülmekte olan çalışmanın parçası olarak uygulanmaktadır. Teste vereceğiniz cevapların düşünülerek ve dikkatlice verilmiş olması ölçüm kalitesi açısından son derece önemlidir.

Başarılar
Zafer EROĞLU
Kimya Eğitimi A.B.D

Adı ve Soyadı:

Fakülte Numarası:

- 1) Sodyum klorür su içerisine eklendiğinde suyun donma noktası ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi beklenir?
 - A) Artar
 - B) İlk önce artar ve sonra azalır
 - C) Azalır
 - D) Değişmez
- 2) Uçucu olmayan çözücü içeren bir çözeltinin buhar basıncı aşağıdakilerden hangisiyle doğru orantılı olarak değişir?
 - A) Çözünenin molalitesi
 - B) Osmotik basınç
 - C) Çözeltinin molalitesi
 - D) Çözücünün mol kesri
- 3) Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır ?
 - A) Çözelti içerisindeki iyonlar kolligatif özelliklerin değişimine sebep olmaz.
 - B) Çözeltisi içerisinde bir çözücünün buhar basıncı saf çözücünün buhar basıncından daha azdır.
 - C) Bir çözücüye çözünen ilavesi donma noktasını düşürür.
 - D) Çözücünün buhar basıncı mol kesrinin azalması ile azalır.
- 4) Kış aylarında, yollara tuz ve benzeri maddeler serpilir. Bu işlemten beklenen olumlu sonuç hangi olay ve hangi koligatif özellik ile açıklanabilir?
 - A) Buharlaştırma-Kaynama noktası yükselmesi
 - B) Erime-Donma noktası alçalması
 - C) Yoğunlaşma-Kaynama noktası düşmesi
 - D) Erime-Donma noktası yükselmesi

5) Kaynama noktası sabiti aşağıdakilerin hangisine bağlıdır?

- A) Çözelti içerisinde çözünen
- B) Çözelti içerisinde ne çözünen ne de çözücü
- C) Çözelti içerisinde hem çözünen hem de çözücü
- D) Çözelti içerisinde çözücü

- ii) Saf suya göre yüksek sıcaklıkta kaynayan NaCl çözeltisi
- iii) Saf suya göre düşük sıcaklıkta donan NaCl çözeltisi
- iv) Saf suya göre daha düşük sıcaklıkta donan saf metanol

6) Yukarıdaki gözlemlerden hangisi koligatif özelliklerden olabilir?

- A) Yalnız (i)
- B) (i) ve (ii)
- C) (ii) ve (iii)
- D) (i), (ii) ve (iii)

7) 800 g su içerisinde 215 g magnezyum bromür çözerek hazırlanan çözeltinin kaynama noktasını hesaplayınız. (Suyun molal kaynama noktası sabiti= $0,500^{\circ}\text{C/m}$ - MgBr_2 molar kütlesi= 184,113 g/mol) (Kaynama sıcaklığındaki değişim molalite ile doğru orantılıdır.)

- A) 375,0 K
- B) 377,8 K
- C) 273,0 K
- D) 373,7 K

8) Aşağıdaki verilen yargılardan hangisi doğrudur?

- A) Tuzlu suda tanecikler tarafından üretilen düzensizlik saf suya göre daha fazladır.
- B) Tuz ilavesiyle su moleküllerinin hareketi yavaşlar ve böylece su yüksek sıcaklıkta donar.
- C) Suya tuz ilavesi su moleküllerinin hareketini hızlandırır ve böylece su daha düşük sıcaklıkta kaynamaya başlar.
- D) Tuz ilavesi su moleküllerinin aralarındaki etkileşimi zayıflatır ve böylece su daha düşük sıcaklıkta kaynar.

Soruların kapsam geçerliliği açısından düzeyi

Çok iyi	İyi	Orta	Düşük	Çok düşük
☐	☐	☐	☐	☐

KOLİGATİF ÖZELLİKLERLE İLGİLİ KAVRAMSAL BAŞARI TESTİ

Bu test yürütölmekte olan çalışmanın parçası olarak uygulanmaktadır. Teste vereceğiniz cevapların düşünölerek ve dikkatlice verilmiş olması ölçüm kalitesi açısından son derece önemlidir.

Başarılar
Zafer EROĞLU
Kimya Eğitimi A.B.D

Adı ve Soyadı:

Fakölte Numarası:

- 1) Aşağıdaki maddelerden hazırlanmış 0,1 M lık çözeltilerden hangisi kaynama noktası en yüksektir?
A) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
B) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
C) CH_3COOH
D) NaNO_3
- 2) Yaz aylarında otomobil radyatörü içerisindeki suya anti-friz ilave edilir. Aşağıdaki ifadelerden hangisi bu etkinin nedenini açıklar?
A) Suyun kaynama noktasını düşürmek
B) Suyun donma noktasını değıştirmemek
C) Suyun donma noktasını artırmak
D) Suyun donma noktası düşürmek veya kaynama noktasını artırmak
- 3) Çözücünün muhtemel donma noktası sabiti birimi aşağıdakilerden hangisi olabilir?
A) $^{\circ}\text{C} \cdot \text{m}$
B) $^{\circ}\text{C}$
C) M
D) $^{\circ}\text{C} \cdot \text{m}^{-1}$
- 4) Aşağıdaki maddelerden hazırlanmış eşit molaritedeki çözeltilerden hangisinin donma noktası en düşüktür?
A) MgCl_2
B) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
C) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
D) KNO_3

5) Aşağıdakilerden hangisine 1L su eklendiğinde donma noktası alçalması en fazla olacaktır?

- A) 1.5 mol süktroz
- B) 1.5 mol etanoik asit
- C) 0.75 mol demir (III) klorür
- D) 0.75 mol sodyum klorür

6) Su içerisinde tuz eklendiğinde aşağıdakilerden hangisi artar?

- A) Kaynama noktası
- B) Donma noktası
- C) Kaynama noktası ve donma noktası
- D) Buhar basıncı ve kaynama noktası

- (i) Buhar basıncı düşmesi
- (ii) Kaynama noktası yükselmesi
- (iii) Donma noktası yükselmesi
- (iv) Yoğunluk

7) Aşağıdakilerden hangisi veya hangileri koligatif özelliklerindendir?

- A) Yalnız (i)
- B) Hepsi
- C) (i) ve (ii)
- D) (i) , (ii) ve (iii)

8) Aşağıdakilerden hangisinde donma noktasındaki alçalma en fazla olur? (çözünen-çözücü)

- A) 10 molal CH_3OH -su
- B) 10 molal CH_3OH - benzen
- C) 10 molal CH_3OH - etanol
- D) 10 molal CH_3OH - karbon tetraklorür

Soruların kapsam geçerliliği açısından düzeyi Çok iyi İyi Orta Düşük Çok düşük

☐
☐
☐
☐
☐

KOLİGATİF ÖZELLİKLERLE İLGİLİ KAVRAMSAL BAŞARI TESTİ

Bu test yürütülmekte olan çalışmanın parçası olarak uygulanmaktadır. Teste vereceğiniz cevapların düşünülerek ve dikkatlice verilmiş olması ölçüm kalitesi açısından son derece önemlidir.

Başarılar
Zafer EROĞLU
Kimya Eğitimi A.B.D

Adı ve Soyadı:

Fakülte Numarası:

1) Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır ?

- A) Çözelti içerisindeki iyonlar kolligatif özelliklerin değişimine sebep olmaz.
- B) Çözeltisi içerisinde bir çözücünün buhar basıncı saf çözücünün buhar basıncından daha azdır.
- C) Bir çözücüye çözünen ilavesi donma noktasını düşürür.
- D) Çözücünün buhar basıncı mol kesrinin azalması ile azalır.

2) Kaynama noktası yükselmesi sabiti aşağıdakilerin hangisine bağlıdır?

- A) Çözelti içerisinde çözünen
- B) Çözelti içerisinde ne çözünen ne de çözücü
- C) Çözelti içerisinde hem çözünen hem de çözücü
- D) Çözelti içerisinde çözücü

3) 800 g su içerisinde 215 g magnezyum bromür çözerek hazırlanan çözeltinin kaynama noktasını hesaplayınız. (Suyun molal kaynama noktası sabiti= $0,500^{\circ}\text{C/m}$ - MgBr_2 molar kütlesi= 184.113 g/mol) (Kaynama sıcaklığındaki değişim molalite ile doğru orantılıdır.)

- A) 375.0 K
- B) 377.8 K
- C) 273.0 K
- D) 373.7 K

4) Aşağıdaki verilen yargılardan hangisi doğrudur?

- A) Tuz ilavesiyle su moleküllerinin hareketi yavaşlar ve böylece su yüksek sıcaklıkta donar.
- B) Suyu tuz ilavesi su moleküllerinin hareketini hızlandırır ve böylece su daha düşük sıcaklıkta kaynamaya başlar.
- C) Tuzlu suda tanecikler tarafından üretilen düzensizlik saf suya göre daha fazladır.
- D) Tuz ilavesi su moleküllerinin aralarındaki etkileşimi zayıflatır ve böylece su daha düşük sıcaklıkta kaynar.

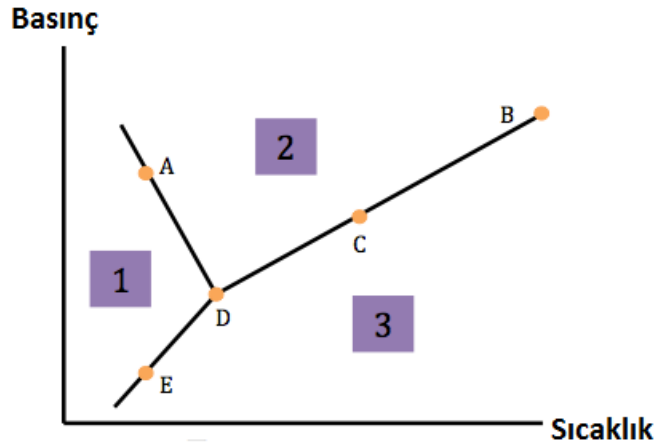
5) Aşağıdakilerden hangisinde donma noktasındaki alçalma en fazla olur?

- A) 10 m CH_3OH (aq)
- B) 10 m CH_3OH benzen içerisinde
- C) 10 m CH_3OH etanol içerisinde
- D) 10 m CH_3OH karbon tetraklorür içerisinde

6) Çözeltide, çözünen konsantrasyonun artırılması çözeltinin buhar basıncını ve kaynama noktasını nasıl değiştirdiği aşağıdaki seçeneklerden hangisinde sırasıyla verilmiştir?

- A) Artma-Azalma
- B) Azalma-Artma
- C) Azalma-Azalma
- D) Artma-Artma

7) Aşağıda su için çizilmiş faz diyagramı verilmiştir. (1:kı,2:sıvı,3:gaz). Farklı sıcaklık ve basınçta madde ilavesiyle suyun hal değişimlerine karşılık gelen özelliklerinde belli değişimler olmaktadır.



Bir iyonik kı suya ilave edildiğinde, faz diyagramının AD parçası eğiminin nasıl değişeceği aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak ifade edilmiştir?

- A) Yatay eksene yaklaşır.
- B) Daha negatif olur yani azalır
- C) Daha pozitif olur yani artar
- D) Değişmez.

8) Benzen'in buhar basıncı metilbenzen'den daha yüksektir. Bu bilgi ışığında benzen ve metilbenzen 'in kaynama noktaları hakkında aşağıdaki seçeneklerden hangisi söylenebilir?

- A) Benzen'in kaynama noktası daha yüksektir.
- B) Metilbenzen'in kaynama noktası daha yüksektir.
- C) İkisinde kaynama noktaları aynıdır.
- D) Herhangi bir bilgi verilemez.

Soruların kapsam geçerliliği açısından düzeyi Çok iyi İyi Orta Düşük Çok düşük

☐
☐
☐
☐
☐

KOLİGATİF ÖZELLİKLERLE İLGİLİ KAVRAMSAL BAŞARI TESTİ

Bu test yürütölmekte olan çalışmanın parçası olarak uygulanmaktadır. Teste vereceğiniz cevapların düşünölerek ve dikkatlice verilmiş olması ölçüm kalitesi açısından son derece önemlidir.

Başarılar
Zafer EROĞLU
Kimya Eğitimi A.B.D

Adı ve Soyadı:

Fakölte Numarası:

1. Koligatif özellikler aşağıdaki seçeneklerden hanisine bağılıdır?

- A) Hacim
- B) Basınç
- C) Sıcaklık
- D) Madde miktarı

2. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi koligatif özelliklere örnek olarak verilemez?

- A) Buhar basıncı düşmesi
- B) Osmoz
- C) Kaynama noktası düşmesi
- D) Donma noktası alçalması

3. Ozmotik basınçlar içeren bu tür çözümler olarak adlandırılır

- A) İzobarik
- B) İzokorik
- C) izotopik
- D) İzotonik

4. Benzen'in buhar basıncı metilbenzen'den daha yüksektir. Bu bilgi ışığında benzen ve metilbenzen 'in kaynama noktaları hakkında aşağıdaki seçeneklerden hangisi söylenebilir?

- A) Benzen'in kaynama noktası daha yüksektir.
- B) Metilbenzen'in kaynama noktası daha yüksektir.
- C) İkisinin kaynama noktaları aynıdır.
- D) Herhangi bir bilgi verilemez.

5. Osmoz olayının itici gücü aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

- A) Buhar basıncı
- B) Yoğunluk
- C) Osmotik basınç
- D) Yüzey gerilimi

6. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır ?

- A) Çözelti içerisindeki iyonlar kolligatif özelliklerin değişimine sebep olmaz.
- B) Çözeltisi içerisinde bir çözücünün buhar basıncı saf çözücünün buhar basıncından daha azdır.
- C) Bir çözücüye çözünen ilavesi donma noktasını düşürür.
- D) Çözücünün buhar basıncı mol kesrinin azalması ile azalır.

7. Aşağıdakilerden hangisine aynı miktar su eklendiğinde donma noktası alçalması en fazla olacaktır?

- A) 1.5 mol süktroz
- B) 1.5 mol etanoik asit
- C) 0.75 mol demir (III) klorür
- D) 0.75 mol sodyum klorür

8. -23,3 °C lik donma noktasına sahip olan antifiriz çözeltisi hazırlamak için 10.0 L lik su kullanıldığına göre gerekli etilen glikolün kütlesi aşağıdakilerden hangisidir? (Etilen glikolün molar kütlesi = 62.1 g/mol ve su için molal donma noktası sabiti= 1.86 °C/m)

- A) 7.8 g
- B) 3.4 g
- C) 7.8 kg
- D) 0.78 kg

Soruların kapsam geçerliliği açısından düzeyi Çok iyi İyi Orta Düşük Çok düşük

☐
☐
☐
☐
☐

KOLİGATİF ÖZELLİKLERLE İLGİLİ KAVRAMSAL BAŞARI TESTİ

Bu test yürütölmekte olan çalışmanın parçası olarak uygulanmaktadır. Teste vereceğiniz cevapların düşünölerek ve dikkatlice verilmiş olması ölçüm kalitesi açısından son derece önemlidir.

Başarılar
Zafer EROĞLU
Kimya Eğitimi A.B.D

Adı ve Soyadı:

Fakölte Numarası:

1. 2 molal CaCl_2 çözeltisinin donma noktası saf suyun donma noktası ile karşılaştırıldığında aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?
 - A) Çözeltinin donma noktası saf sudan $2 \times 1.86^\circ\text{C}$ düşük olmalıdır.
 - B) Çözeltinin donma noktası saf sudan $2 \times 1.86^\circ\text{C}$ yüksek olmalıdır.
 - C) Çözeltinin donma noktası saf sudan $6 \times 1.86^\circ\text{C}$ düşük olmalıdır.
 - D) Çözeltinin donma noktası saf sudan $6 \times 1.86^\circ\text{C}$ yüksek olmalıdır.
2. Donma noktası alçalmasında kullanılan kriyoskopik sabit K_f ve kaynama noktası yükselmesinde kullanılan ebulyoskopik sabit K_b aşağıdaki seçeneklerden hangisine bağlıdır?
 - A) Çözücü
 - B) Çözünen
 - C) Çözücü ve Çözünen
 - D) Çözelti
3. Kolligatif özellikler aşağıdaki seçeneklerden hangisine bağlı değildir?
 - A) Çözeltiye, çözünen madde ilave edilmesi ile çözeltinin donma noktasının alçalması
 - B) Çözeltiye, çözünen madde ilave edilmesi ile çözeltinin buhar basıncının düşmesi
 - C) Çözeltiye, çözünen madde ilave edilmesi ile çözeltinin kaynama noktasının yükselmesi
 - D) Çözeltiye, çözünen madde ilave edilmesi ile çözeltinin ozmotik basıncındaki azalma
4. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi 0,1 M'lık sulu çözeltisi en düşük donma noktasına sahip olacaktır?
 - A) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
 - B) Sükroz
 - C) NaCl
 - D) CaCl_2

5. Çözeltide, çözünen konsantrasyonun artırılması çözeltinin buhar basıncını ve kaynama noktasını nasıl değiştirdiği aşağıdaki seçeneklerden hangisinde sırasıyla verilmiştir?
- A) Artma-Azalma
B) Azalma-Artma
C) Azalma-Azalma
D) Artma-Artma
6. Uçucu olmayan çözücü içeren bir çözeltinin buhar basıncı aşağıdakilerden hangisiyle doğru orantılı olarak değişir?
- A) Çözünenin molalitesi
B) Osmotik basınç
C) Çözeltinin molalitesi
D) Çözücünün mol kesri
7. Aşağıdaki verilen yargılardan hangisi doğrudur?
- A) Tuzlu suda tanecikler tarafından üretilen düzensizlik saf suya göre daha fazladır.
B) Tuz ilavesiyle su moleküllerinin hareketi yavaşlar ve böylece su yüksek sıcaklıkta donar.
C) Suyu tuz ilavesi su moleküllerinin hareketini hızlandırır ve böylece su daha düşük sıcaklıkta kaynamaya başlar.
D) Tuz ilavesi su moleküllerinin aralarındaki etkileşimi zayıflatır ve böylece su daha düşük sıcaklıkta kaynar.
8. Kış aylarında, yollara tuz ve benzeri maddeler serpilir. Bu işlemde beklenen olumlu sonuç hangi olay ve hangi koligatif özellik ile açıklanabilir?
- A) Buharlaşma-Kaynama noktası yükselmesi
B) Erime-Donma noktası alçalması
C) Yoğunlaşma-Kaynama noktası düşmesi
D) Erime-Donma noktası yükselmesi

Soruların kapsam geçerliliği açısından düzeyi ☐ Çok iyi ☐ İyi ☐ Orta ☐ Düşük ☐ Çok düşük

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Zafer EROĞLU

Doğum Yeri ve Tarihi: Erzurum, 07 Mart 1989

Eğitim Durumu

Lisans: Atatürk Üniversitesi-2013 Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Kimya Öğretmenliği

Dil: İngilizce

İş Deneyimi

Yok

İletişim

Adres: Şükrüpaşa mah. Sahra evler. A blok 3-5 Yakutiye/ERZURUM

Elektronik Posta: zaferoglu7@gmail.com