



**YAPILANDIRMACI ÖĞRENME TABANLI
ETKİLEŞİMLİ DOĞRUDAN ÖĞRETİM
YAKLAŞIMININ DENEYSEL BİR UYGULAMASI:
“KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER”**

Ersen ELGÜN

Yüksek lisans tezi

**Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi
Ana Bilim 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 ÖĞRENME TABANLI ETKİLEŞİMLİ
DOĞRUDAN ÖĞRETİM YAKLAŞIMININ (YÖTEDÖ) DENEYSEL
BİR UYGULAMASI: “KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER”
An Experimental Implementation on Interactive Direct Teaching Based on
Constructivist Learning (IDTBCL): “Interactions Between Chemical Species”

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ersen ELGÜN

Danışman: Prof. Dr. Ahmet GÜRSES

ERZURUM
Şubat, 2016

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Prof. Dr. Ahmet GÜRSES danışmanlığında, Ersen ELGÜN tarafından hazırlanan “Yapılandırmacı Öğrenme Tabanlı Etkileşimli Doğrudan Öğretim Yaklaşımının Deneysel Bir Uygulaması: Kimyasal Türler Arası Etkileşimler” başlıklı çalışma 03/02/2016 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Ahmet GÜRSES

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.

26.05.2016

Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ

Enstitü Müdürü



TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “YAPILANDIRMACI ÖĞRENME TABANLI ETKİLEŞİMLİ DOĞRUDAN ÖĞRETİM YAKLAŞIMININ DENEYSEL BİR UYGULAMASI: KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER” 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 1 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

26/05/2016

(İmza)

Ersen ELGÜN

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YAPILANDIRMACI ÖĞRENME TABANLI ETKİLEŞİMLİ DOĞRUDAN ÖĞRETİM YAKLAŞIMININ (YÖTEDÖ) DENEYSEL BİR UYGULAMASI: “KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER”

Ersen ELGÜN

2016, 92 sayfa

Dünya çapında genişçe kullanılan kurumsal öğretim programları, ezbere dayalı öğrencinin pasif bir konumda olduğu öğretmen merkezli geleneksel öğretim yöntemlerinin yaygın uygulama örneklerine konu olmaktadır. Bu nedenle, çalışmanın temel amacı, öğretmen merkezli geleneksel öğretim uygulamalarında anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi sağlamak üzere öğrencinin öğretimin merkezine daha etkin olarak çekilebileceği alternatif yaklaşımın geniş bir örneklem ve temsili bir konu üzerinde uygulamasını yapmak ve yaklaşımın başarısını birçok boyuttan değerlendirmektir. Kavrama düzeyinde öğrenmenin gerçekleşmesi esas alan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, bu temel amaç doğrultusunda etkileşimli doğrudan öğretim modelinin uygulama sistematığına uyarlanmış ve böylece zihinde yapılanmayı gerçekleştirecek yeni ve geleneksel öğretim ortamlarında uygulanabilir etkili bir öğretim yaklaşımı önerilmiştir.

Uygulama konusu olarak ‘Kimyasal türler arası etkileşimler’ ünitesi seçilmiştir. Bu çalışmanın örneklem grubunu, Kars ilindeki bir devlet lisesinde öğrenim gören 150 öğrenci oluşturmaktadır. Katılımcılardan 30’u kontrol, 120’si deney grubu olarak seçilmiştir. Uygulama, kontrol gruplu ön test-son test şeklinde yarı deneysel bir araştırma desenine göre gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubuna düz anlatımın ağırlıklı olduğu geleneksel (davranışçı) yöntem, deney grubuna ise yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim (YÖTEDÖ) yaklaşımı uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubunda öğretim etkinlikleri aynı öğretmen tarafından 4 haftalık sürede yürütülmüştür.

Uygulama öncesinde ve sonrasında kontrol ve deney gruplarına ‘Kimya başarı testi’ ve ‘Kimya tutum ölçeği’ uygulanmıştır. Ayrıca uygulama sonunda deney grubuna ‘Yönteme karşı tutum ölçeği’ uygulanmıştır. Uygulama sonucunda, deney ve kontrol

grupları arasında akademik başarı ve kimya dersine karşı tutumları açısından anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Yapılandırmacı öğrenme, doğrudan öğretim, etkileşimli doğrudan öğretim, yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımı (YÖTEDÖ)



ABSTRACT

MASTER’S THESIS

AN EXPERIMENTAL IMPLEMENTATION ON INTERACTIVE DIRECT TEACHING BASED ON CONSTRUCTIVIST LEARNING (IDTBCL) “INTERACTIONS BETWEEN CHEMICAL SPECIES”

Ersen ELGÜN

2016, 92pages

World-wide formal teaching programs involve the teacher-centered application of traditional methods that take memorization as a basis and cause the students to be in a passive position. Therefore, the basic purpose of the present study is to determine learners’ position in terms of mental arrangement and realization of meaningful learning in teacher-centered learning environments. In addition, in order to achieve a constructivist change in terms of learning, a comprehensive change should be realized beyond just understanding. For that purpose, the present study aims at proposing a new model based on rearrangement of interactive direct teaching approach or effective instruction on the basis of the constructivist learning.

The unit to be instructed during the study was determined as “interactions between chemical species”. The sample group of the study consisted of 150 students attending to a state high school in Kars. Control group involved 30 students while the experimental group involved 120 students. The study had a quasi-experimental research model and it had a pre test–post test research design with a control group. In the control group, the teacher instructed through traditional (behaviorist) method using basically presentation technique; in the experimental group, the teacher applied interactive direct teaching based on constructivist learning (IDTBCL). Both experimental group and the control group were instructed by the same teacher. The study lasted for four weeks.

Both groups were given a “Chemistry Achievement Test” and an “Attitude Test towards Chemistry” before and after the implementation of the study. In addition, the experimental group was given an “Attitude Test towards the Method.” At the end of the research study, it was found out that there was a significant difference between the

experimental and the control group in terms of their academic success and their attitudes towards chemistry lesson.

Key Words: constructivist learning, direct teaching, interactive direct teaching, interactive direct teaching based on constructivist learning (IDTBCL).



TEŞEKKÜR

Çalışmam sırasında danışmanlığımı üstlenen, gerek çalışma konumum belirlenmesinde gerekse çalışmalarımın yürütülmesinde yardımını ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen hocam Sayın Prof. Dr. Ahmet GÜRSES'e en içten şükranlarımı sunarım.

Çalışmalarım sırasında yardım ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen hocam Sayın Dr. Kübra GÜNEŞ ve Zafer EROĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak çalışmalarım sırasında maddi ve manevi destekleri ile her zaman yanımda olan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Erzurum 2016

Ersen ELGÜN

İÇİNDEKİLER

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

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ	1
1.1. Anlamlı Öğrenme.....	2
1.2. Ön Düzenleyiciler	3
1.3. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı.....	4
1.4. Yapılandırmacılığın Temelini Oluşturan Düşünürler	5
1.5. Yapılandırmacı Öğrenme Tabanlı Etkileşimli Doğrudan Öğretim (YÖTEDÖ).....	8
1.6. Yapılandırmacı Öğrenme Tabanlı Etkileşimli Doğrudan Öğretim Yaklaşımında Öğretmenin Rolü	13
1.7. Yapılandırmacı Öğrenme Tabanlı Etkileşimli Doğrudan Öğretim Yaklaşımında Öğrencinin Rolü	15
1.8. Yapılandırmacı Öğrenme Tabanlı Etkileşimli Doğrudan Öğretim Yaklaşımında Velinin Rolü	16
1.9. Yapılandırmacı Öğrenme Tabanlı Etkileşimli Doğrudan Öğretim Yaklaşımında Sınıf Ortamı.....	17
1.10. Yapılandırmacı Öğrenme Tabanlı Etkileşimli Doğrudan Öğretim Yaklaşımında Ölçme ve Değerlendirme.....	18

İKİNCİ BÖLÜM

2. KAYNAK ÖZETLERİ	20
2.1. ‘Kimyasal Türler Arası Etkileşimler’ Konusu İle İlgili Kuramsal Çerçeve	20
2.1.1. Güçlü Etkileşimler	20
2.1.1.1. İyonik bağın oluşumu.....	21
2.1.1.2. Kovalent bağın oluşumu	22

2.1.2. Zayıf etkileşimler	23
2.1.2.1. van der Waals etkileşimleri	24
2.1.2.2. Hidrojen bağlanması	25
2.2. Yapılandırmacı Öğrenme Tabanlı Etkileşimli Doğrudan Öğretim Yaklaşımı ile İlgili Literatür Özetleri.....	25
2.2.1. Fen Bilimleri öğretiminde 4E, 5E ve 7E modeli.....	28
2.3. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı ile İlgili Literatür Özetleri.....	30

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	33
3.1. Problem ve Hipotezler	33
3.1.1. Çalışmanın Amacı.....	33
3.1.2. Araştırmanın problem cümlesi.....	33
3.1.3. Alt problemler	33
3.1.4. Hipotez	34
3.2. Deneysel Yöntem.....	35
3.3. Çalışmanın Örneklemi / Evreni.....	36
3.4. Çalışmada Kullanılan Araçlar	37
3.4.1. Kavramsal Başarı Testi (KBT)	37
3.4.2. Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği (KTÖ).....	38
3.4.3. Yönteme Karşı Tutum Ölçeği (YTÖ)	38
3.5. Uygulama Konusu.....	38
3.6. Uygulama Aktiviteleri.....	39
3.7. Verilerin Analizi.....	42
3.8. Araştırmanın Kabulleri ve Sınırlılıklar	43
3.8.1. Kabuller.....	43
3.8.2. Sınırlılıklar	43

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI.....	44
4.1. Araştırma Sonuçları	44
4.1.1. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan kavramsal başarı testinden elde edilen sonuçların karşılaştırılması	44

4.1.1.1. Deney ve kontrol gruplarının KBT ön test sonuçlarının karşılaştırılması (1. Hipotez)	44
4.1.1.2. Kontrol grubunun KBT ön test-son test sonuçlarının karşılaştırılması (2. Hipotez)	46
4.1.1.3. Deney grubunun KBT ön test-son test sonuçlarının karşılaştırılması (2. Hipotez)	47
4.1.1.4. Deney ve Kontrol grubunun KBT son test sonuçlarının karşılaştırılması (3. Hipotez)	49
4.1.2. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan kimya tutum ölçeği (KTÖ) verilerinin karşılaştırılması.....	50
4.1.2.1. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin KTÖ ön test sonuçlarının karşılaştırılması (4. Hipotez).....	50
4.1.2.2. Kontrol grubu öğrencilerinin KTÖ ön test-son test sonuçlarının karşılaştırılması (5. Hipotez)	52
4.1.2.3. Deney grubu öğrencilerinin KTÖ ön test-son test puanlarının karşılaştırılması (5. Hipotez)	53
4.1.2.4. Kontrol ve Deney grubu öğrencilerinin KTÖ son test sonuçlarının karşılaştırılması (6. Hipotez).....	54
4.1.3. Deney Grubuna Uygulanan Yönteme Karşı Tutum Ölçeğinin (YTÖ) Analizi (7. Hipotez)	55

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	58
KAYNAKÇA	61
EKLER.....	69
EK 1. Kimyasal Türler Arası Etkileşimler Konusunu Kapsayan Kavramsal Başarı Testi	69
EK 2. Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği	74
EK 3. Bir Öğretim Modeli Olarak Yapılandırmacı Öğrenme Tabanlı Etkileşimli Doğrudan Öğretim Yaklaşımı ile İlgili Tutum Ölçeği.....	75
ÖZGEÇMİŞ.....	78

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1.1. Davranışçı Yaklaşım ile YÖTEDÖ Yaklaşımın Farkları.....	19
Tablo 2.1. İyonik Bileşikler ile Kovalent Bileşikler Arasındaki Farklar.....	21
Tablo 3.1. Deneysel Desen	36
Tablo 3.2. Çalışmaya Katılan Gruplar ve Öğrenci Sayıları.....	37
Tablo 3.3. Kimya Başarı Testindeki Soruların Kazanımlara Göre Sınıflandırılması...	39
Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Grubunun KBT Ön Test Doğru Cevap Yüzde Oranları.....	45
Tablo 4.2. Deney ve Kontrol Gruplarının KBT Ön Test Sonuçları	45
Tablo 4.3. Kontrol Grubunun KBT Ön Test-Son Test Doğru Cevap Yüzde Oranları.....	46
Tablo 4.4. Kontrol Grubunun KBT Ön Test-Son Test Sonuçları.....	47
Tablo 4.5. Deney Grubunun KBT Ön Test-Son Test Doğru Cevap Yüzde Oranları.....	47
Tablo 4.6. Deney Grubunun KBT Ön Test- Son Test Sonuçları.....	48
Tablo 4.7. Deney ve Kontrol Gruplarının KBT Son Test Doğru Cevap Yüzde Oranları.....	49
Tablo 4.8. Deney ve Kontrol Gruplarının KBT Son Test Sonuçları	50
Tablo 4.9. Kontrol ve Deney Grubundaki Öğrencilerin KTÖ Ön Test Sonuçları.....	51
Tablo 4.10. Kontrol ve Deney Grubundaki Öğrencilerin KTÖ Ön Test Sonuçları.....	51
Tablo 4.11. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin KTÖ Ön Test ve Son Test Sonuçları	52
Tablo 4.12. Kontrol Grubu Öğrencilerinin KTÖ Ön Test-Son Test Sonuçları	52
Tablo 4.13. Deney Grubundaki Öğrencilerin KTÖ Ön Test-Son Test Sonuçları	53
Tablo 4.14. Deney Grubu Öğrencilerinin KTÖ Ön Test-Son Test Sonuçları	54
Tablo 4.15. Kontrol ve Deney Grubundaki Öğrencilerin KTÖ Son Test Sonuçları	54
Tablo 4.16. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin KTÖ Son Test Sonuçları	55
Tablo 4.17. YÖTEDÖ Yaklaşımına Karşı Tutum Ölçeği Verileri (Bölüm A)	56
Tablo 4.18. YÖTEDÖ Tutum Ölçeği Bölüm B'ye Ait Veriler.....	56

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Kimyasal türler arası etkileşimlerin sınıflandırılması.....	20
--	----



BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Günümüzde, bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler, toplumsal yaşamımızın bütün alanlarını etkilemekte ve değişmekte olan koşullara ne şekilde daha iyi ayak uydurabileceğimizi sorgulamamıza neden olmaktadır. Bu sorgulamaların en yoğun yaşandığı alanlardan biri de eğitim ve öğretim alanıdır. Eğitim ve öğretimin değişmekte ve gelişmekte olan dünya ile uyum içinde olması için var olan uygulamalar tekrar gözden geçirilmekte ve yerine daha etkili ne tür uygulamalarda bulunabileceği araştırılmaktadır. Sürekli değişim içinde bulunan dünya, yenilikleri ve gelişmeyi kavrayan, bunun yanında kendi üzerine düşen görevlerin farkında olan bireylere ihtiyaç duymaktadır.

Yeni öğretim programları, ezberci anlayışı içeren davranışçı yaklaşımlardan öte, bilginin değerini ve bireyin var olan deneyimlerini dikkate alarak, bireyin yaşamda aktif olmasını, doğru karar vermesini, problem çözmesini destekleyici ve geliştirici bir yaklaşım doğrultusunda hazırlanılmaya çalışılmaktadır (MEB, 2005). Bir toplumun çağdaş toplumlar düzeyine çıkabilmesi için; bilginin bireylere doğrudan aktarılması yeterli değildir (Şaşan,2002). Özellikle okullarda gerçekleştirilen öğretim uygulamalarında karşılaşılan sorunlardan çoğunun davranışçı olarak nitelendirilen yöntemlerden yani bilginin öğrencilere doğrudan aktarılmasından kaynaklandığı gözlenmektedir (Hein, 1991). Davranışçı yaklaşımlar (düz anlatım, ezberleme, tekrar, yazdırma) öğretim etkinliklerinde öğrenciyi pasif alıcı konumunda bırakmaktadır. Öğretmenin öğrenciye “ben yaparım sen seyret”, “ben konuşayım sen sus”, “beni izle”, “dediğimi yap” gibi mesajları, öğrencinin düşünmeden uzak pasif bir birey olarak yetişmesine neden olmaktadır (Virasidas, 2000).

Eğitim-öğretim etkinliklerinde öğrenciyi pasif kılan davranışçı temelli geleneksel öğretim yöntemleri öğrencinin anlamlı öğrenmesini engellemektedir. Öğrenci sadece bilme ve kavrama basamaklarında kalmakta; analiz, sentez, uygulama, değerlendirme gibi üst bilişsel basamaklara ulaşamamaktadır (Wilson, 1996). Oysaki çağdaş yaklaşımlarda öğrenme, bilginin ezberletildiği değil; kavramların anlamlı olarak

yapılandırıldığı ve öğrenenin etkin ve aktif olduğu bir süreçtir (Bodner, 1986; Savery and Duffy, 1995).

1.1. Anlamli Öğrenme

Sınıfta yaklaşık bir saat boyunca çok güzel anlatılan bir dersten sonra bile hiçbir şey anlayamadığımızda bazen beynimizin “boş” olduğunu hissederiz. Anlatılanların “anlamli” olmadığını söyleriz. Anlam, öğrencilerin belli içsel ve bilişsel işlemleri kullanarak deneyimlerini aktif (etkin) bir şekilde yorumladıklarında ortaya çıkar (Grabe and Grabe, 1999). Ausubel’in anlamli öğrenme düşüncesi, bu “bilişsel işlemleri” ve “öğrenmenin gerçekleşmesi için bu işlemlerin önceki bilgilerle ne şekilde etkileşim kurduğunu” açıklamaktadır. Ausubel’e göre bilginin anlamli olabilmesi için öğrenilecek bilginin önceki bilgilerle alt bağıntısal, üst bağıntısal ve eş bağıntısal şeklinde ilişkilendirilmesi gerekir. Bu ilişkilendirmeler olmadığı zaman sadece tek bir kapsayıcı kavram hatırlanmakta ve diğer pek çok önemli detay göz ardı edilmektedir. “Ezberci öğrenme” ve “anlamli öğrenme” ile elde edilen bilgiler hatırlanmayabilir, ancak “ezberci öğrenme” den sonra meydana gelen unutma ile “anlamli öğrenme” den sonra meydana gelen unutma arasında bir fark olduğu kesindir (Driscoll, 2005).

Ezberci öğrenme, bilgiyi kelimesi kelimesine ezberlemektir; anlamli öğrenme ise anlamli olma potansiyeline sahip bir bilgiyi öğrencinin önceden sahip olduğu bilgiyle ilişkilendirme sürecidir. Bu bakımdan, anlamli öğrenme ezberci öğrenmeden farklıdır. Bağlantı kurmayı sağlayan düşünceler; öğrencinin bilişsel yapısında bulunan, bağlantı kurulacak yeni bilgi için giriş noktaları sağlayan konu ile ilişkili düşüncelerdir (Novak, 2002). Bağlantı kurmayı sağlayan düşüncelerin önemi büyüktür çünkü bu düşünceler öğrencinin tam olarak kavrayamadığı bilgiden anlam oluşturmalarını sağlamaktadır. Anlamli öğrenme kuramı, okul ortamında olduğu gibi özellikle amaçlı öğrenme üzerine odaklansa da, bağlantı kuran düşünceler kavramı insanların genel olarak öğrenmelerini kapsayacak şekilde daha geniş bir çerçeveye uygulanabilir. Bağlantı kurmayı sağlayan düşünceler, günlük hayattaki pek çok ipucu ile kolayca ilişkilendirildiği için öğrencinin uygun ipuçlarını kullanarak ve bağlantılar oluşturarak meydana getirdiği kendi düzenleyicisi, gerçek öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayan “bütünü kapsama” etkinliğini kolaylaştıracaktır (Ausubel,1963).

Öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmek için oldukça fazla pratik yapmak gerekir. Öğretmenler; öğrencileri sürekli teşvik ederek analiz, değerlendirme, sentez gibi üst bilişsel basamaklara ulaşmasını sağlamalıdır. Öğrencilerin bilişsel yapılarının güçlendirilmesi, bilgilerin uzun süreli hafızada kalmasını ve yeni bilgilerin inşa edilmesi için sağlam bir temel oluşturulmasına olanak sağlar (Shuell, 1990).

Anlamli öğrenmeyi kolaylaştıran temel ilkeler şunlardır (Moreira, 2011):

- Önceki bilgiler (öğrencilerin sahip olduğu ön bilgiler harekete geçirilmelidir),
- Hazır cevaplar yerine sorular (öğrencilerin hazır cevapları ezberlemeleri yerine sorgulama yeteneklerini geliştirmek gerekir),
- Eğitim materyallerinin çeşitliliği (tek yönlü test kitapları bırakılmalıdır),
- Yanılma yoluyla öğrenme (yanlış yapma doğaldır, yanlışları düzelterek öğrenmek gerekir),
- Anlamli bilinç (anlam kişinin zihninde oluşmalı, sözcüklerinde değil),
- Bilginin kesin olmaması (bilgi geliştirilebilir),
- Vazgeçmek (yeni bilgilerin öğrenilmesine engel olan yanlış bilgilerin terk edilmesi),
- Stratejilerde çeşitlilik (kara tahta kullanımı azaltılmalı),
- Düz anlatımının terk edilmesi (sadece düz anlatım yapmak anlamayı geliştirmez).

Yeni öğrenilen konuyla ilgili önceki bilgiler anlamli öğrenmenin gerçekleşmesini garanti edemez fakat önceki bilgilerin aktif hale getirilmesi öğrenme sürecinin ilk adımıdır (Mayer, 2002). Bu amaçla, “ön düzenleyicilerin” etkili bir rolü olduğu düşünülebilir. Driscoll (2005), örneklerin etkili birer ön düzenleyici olarak kullanılabileceğini belirtmiştir. Ausubel gibi, ön bilgilerin aktif bir duruma getirilmesini vurgulamıştır.

1.2. Ön Düzenleyiciler

Ausubel, öğrenci bakımından yeni olan konuların öğrenilmesinde ön düzenleyicilerden yararlanmanın gerekliliğine işaret etmektedir. Ön düzenleyiciler

bilimsel terimlerin ve sözcüklerin anlamlarını ve bazı hatırlatmaları içerir. Bunlar öğrencilere, konu işlenmeden önce verilir. Böylece öğrenciler, konuyu öğrenmeye hazır duruma getirilmiş olur. Ausubel'in öğrenme kuramında öğrenci, sadece bedensel etkinlikleri değil, daha çok zihinsel etkinlikleri gerçekleştirecek biçimde aktif davranışlar sergiler (Ayas, 1998).

Anamlı öğrenme, yeni bilgilerin ön bilgilerle bütünleşmesiyle gerçekleştiğinden; yeni bilgi ile mevcut bilginin doğru ilişkilendirilmesine ihtiyaç vardır. Köprü görevini üstlenen bu ifadeleri Ausubel, “ön düzenleyici (örgütleyiciler)” olarak adlandırmıştır. Ön düzenleyiciler “açıklayıcı ve karşılaştırmacı örgütleyiciler” olarak ikiye ayrılmıştır. Açıklayıcı örgütleyiciler, daha önce hiç karşılaşmamış bir konu hakkında ön bilgi edinilmesini; karşılaştırmacı örgütleyiciler ise, benzeşimleri ve zıtlıkları belirleyerek, yeni gelen bilgileri daha önceki bilgilerle karşılaştırmayı sağlar (Kara ve Özgün-Koca,2004).

Ön düzenleyicilerin etkin bir şekilde kullanılması üç etkinliğin gerçekleşmesine yardımcı olur (Simon and Verleysen, 2006):

- Öğrencinin dikkatini yeni konuya çeker.
- Öğrenilecek konunun ana düşüncesine ve kavramsal arası ilişkilere ışık tutar.
- Öğrencinin yeni konuyla ilgili olan önceki bilgilerini hatırlatır.

Davranışçı temelli geleneksel yaklaşımlar öğretimde tekdüzeliğe yol açtığından öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına cevap verememektedir. Bu olumsuz durumu ortadan kaldırmak ve öğrencilerde anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmek için zamanla daha çağdaş yaklaşımlar geliştirilmiştir. Günümüzde bu yaklaşımlardan en popüler olanı yapılandırmacı öğrenme yaklaşımıdır.

1.3. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı

Günümüz çağdaş eğitim yaklaşımlarının en önemli hedeflerinden biri, kendisine aktarılan bilgiyi harfi harfine ezberleyen değil, bilgiyi yorumlayıp içselleştirerek kendince sentezleyen ve yeni bilgi üreten bireyler yetiştirmektir. Bu hedefi gerçekleştirebilmek amacıyla pek çok öğretim modeli veya yaklaşımı geliştirilmiştir. Bu yaklaşımlardan en önemlisi İngilizcede ‘Constructivism’ olarak adlandırılan, Türkçe anlamı ‘Yapılandırmacılık’ olan ve post modern bilim anlayışına dayalı yeni

yaklaşımıdır. Yapılandırmacılık, Ausubel'in öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör olarak belirttiği öğrencinin mevcut bilgi birikimiyle yeni edindiği bilgi arasında nasıl bağlantı kuracağı temeline dayanmaktadır (Duffy and Jonassen, 2013).

Öğrenciye, öğretim sırasındaki birincil önkoşul önceki öğrenmelerinin hatırlatılması ya da kullanıma hazır hale getirilmesi ve böylece yeni öğrenmelerin daha kolay oluşmasını sağlamaktır. Öğrencinin önceden öğrendiği bilgileri hatırlaması ve bunları uygulaması analiz, sentez gibi üst bilişsel basamaklara çıkılmasına olanak sağlamaktadır (Rosenshine and Stevens, 1986).

Yapılandırmacılık temel olarak, kişinin yaşantıları sonucunda oluşturduğu bilgiye kendine özgü bir anlam yükleyerek onu zihninde şekillendirmesidir. **Yapılandırmacılık öğretimle ilgili değil, öğrenme ile ilgili bir kuramsal yaklaşımdır** (Tezci ve Gürol, 2001).

Davranışçı temelli geleneksel uygulamalarda öğretmen bilgiyi verir, öğrenen ise bilgiyi ezberler. Yapılandırmacı öğrenmenin en temel özelliği, bireyin yeni bir bilgiyle karşılaştığı zaman öncelikle bilgiyi araştırıp, yorumlaması ve analiz etmesidir. Öğrenci daha sonra düşünme süreçlerini kullanarak geçmiş yaşantılarıyla yeni yaşantılar arasında anlamlı bağlantılar kurmaya çalışır. Yani, öğrenenler bilgiyi geleneksel yaklaşımlarda olduğu gibi kabul etmek yerine; bilgiyi keşfedip yapılandırarak oluştururlar (Brooks, 1993).

1.4. Yapılandırmacılığın Temelini Oluşturan Düşünürler

Bir öğrenme felsefesi olarak yapılandırmacılığın temelleri çok eskiye dayanmaktadır. Yapılandırmacılıkla ilgili ilk önemli düşünceler İtalyan Filozofu Giambattista Vico tarafından XVIII. yüzyılda ortaya atılmıştır. Vico, insanların anlayabildiklerini kendi kendine yapılandırdıklarını belirtmiş ve 'Bir şeyi bilen onu en iyi açıklayabilen ve uygulayabilendir' ifadesini kullanmıştır (Yager, 1991). Vico'nun görüşlerini daha sonra Alman Filozof Immanuel Kant yorumlamıştır. Kant, bireyin öğrenme sürecinde aktif olması gerektiğini belirtmiştir (Özden, 2010). Yapılandırmacı öğrenmenin geliştirilmesine katkı sağlayan en önemli bilim insanları XX. yüzyıl düşünürleri olan Jean Piaget, John Dewey, Jerome Bruner, Lev Vygotsky, Ausubel ve Rosenshine'dır.

Jean Piaget'e göre yapılandırmacılık çocuğun doğumdan ergenliğe kadar zihinsel basamaklarının gelişiminde bilgiyi nasıl yapılandığını inceleyen tek yaklaşımdır (Möller, 1999). O'na göre 'Öğrenmenin temelinde keşif yatar ve anlamak keşfetmektir ya da yeniden keşfederek yeniden yapılandırmaktır. Bundan dolayı geleceğin bireylerinin yaratıcı bireyler olarak yetiştirilmelerinde bilgiyi yapılandırmak önem taşımaktadır' (Kamii, 2000). Piaget'e göre çocuklar, temel olgunun anlamına ulaşabilmek için sonrasında doğru olarak nitelendirebilecekleri fikirleri kabul etme basamaklarından geçirmelidirler. Çocuklar aktif katılım yoluyla fikirleri keşfetmelidirler. Böylece Piaget, bilginin 'Gerçekliğin edilgen bir kopyası' olmadığını daha doğrusu bireyin zamanla başardığı etkin bir yapılanma (construction) olduğunu kabul etmektedir (Arslan, 2007).

John Dewey'e göre ise bireyin problemler karşısında kendi kendine uğraşması yani bireysel deneyimlerini kullanarak araştırma yapması öğrenmenin gerçekleşmesine katkıda bulunacaktır. Dewey, öğrenmede sosyal etkileşimin de önemli olduğunu vurgulamıştır. Dewey'e göre birey, çevresiyle sosyal etkileşim kurup, düşüncelerini ve deneyimlerini paylaşarak kendine özgü bir düşünce sistemi oluşturur (Lambert et al., 2002).

Lev Vygotsky de yapılandırmacı öğrenmede önemli bir isimdir. Vygotsky'e göre, yapılandırmacılık bir anlamlandırma sürecidir. Bu anlamlandırma süreci ise karşılıklı etkileşimle gerçekleşir (Hodson, 1998). Vygotsky'e göre çocuklar zihinlerindeki eski bilgiler ile yeni bilgiler arasında bağlantı kurarak kendi düşüncelerini oluştururlar. Vygotsky, çocukların bilimsel kavramları, kendi görüşleri ile yetişkin görüşleri arasındaki çatışma sonucunda öğrendiklerine inanır. Yetişkin dünyasından kendisine sunulan bir kavramla, çocuk yalnızca yetişkinin ne söylediğini ezberleyecektir. Çocuk, onu kendi ürünü haline getirmek için kavramın, ona sunulan fikirle olan bağlantısını kullanmalıdır. Ama Vygotsky'e göre olağan görüşler ve bilimsel kavramlar arasındaki ilişki her zaman doğrusal bir gelişim izlemez. Aksine, önceki kavramlar ve öğretilen bilimsel kavramlar iç içe girer ve çocuk daha önceki genellemelerinden edindiği düşünceleri ve kendisine sunulanları kullandıkça bu kavramlar birbirini etkiler (Arslan, 2007).

Bruner'in öğrenme ile ilgili görüşleri de yapılandırmacı yaklaşıma ışık tutacak türdendir. Bruner zihinsel gelişmede “dili” önemli bir anahtar olarak görür. İnsanlar dili kullanarak çevreleriyle iletişim kurar. Problemler dil yardımıyla çözülür. Dilin doğası ve işlevleri zihinsel gelişimin bir parçasıdır. Bilgilerin işlenmesi, kodlanması, depolanması, değerlendirilmesi ve uygulanması zihinde ardışık olarak gerçekleşir. Bu sürecin oluşmasında en önemli faktör çevreyle iletişimi sağlayan dildir. Çocuğun dil becerilerini geliştirmeden öğrenmesi ve dünyayı anlamlandırması beklenmemelidir. Bilginin işlenmesi ve yeniden üretilmesi, çocuğun dili öğrenmesi ve başkalarıyla başarılı sosyal ilişkiler kurmasına bağlıdır. Bruner’e göre sosyal çevre çocuğa zihinsel gelişim süreçlerinde yardımcı olmalıdır (Lemire, 2005).

Ausubel’e göre ise öğrenmeye etki eden en önemli faktör öğrencinin ne bildiğidir. Bu sebeple mevcut bilgiler araştırılmalı ve öğrenciye ona göre yeni kavramlar sunulmalıdır. Ausubel anlamlı öğrenmenin temellerini şöyle açıklamıştır (Ausubel, 1998):

- Yeni öğrenilecek kavram, bilgi ve ilkeler daha önceki bilgilerle ilişkilendirilmelidir. Aksi takdirde öğrenme anlamlı olmaz.
- Her bilgi ünitesi kendi içerisinde bir bütün oluşturduğundan, bu bütün içerisindeki kavramlar belli bir düzen içerisinde olmalı ve kavramlar sıralandırılarak öğrencilere verilmelidir.
- Yeni öğrenilen konu kendi içerisinde tutarlı değilse veya öğrencinin daha önceki bilgileriyle çelişiyorsa öğrenci konuyu anlamakta zorlanır.
- Öğrenci öğrendiği ilkeyi veya bilgiyi farklı durumlara ve problemlere uygulayabiliyorsa konuyu kavramıştır.

Rosenshine’a göre ise öğrencilerde anlamlı ve kalıcı öğrenme oluşabilmesi için öğretim tekniğinin uygulanmasında dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır (Rosenshine, 2007):

- Bir önceki derste yapılan etkinlikler hatırlatılıp, üzerinde kısa bir inceleme yapılmalı,
- Derse başlamadan önce dersin amaçları belirtilmeli,
- Öğretilcek konular öğrencilere küçük adımlarla sunulmalı ve her adımdan sonra öğrencinin uygulama yapmasına izin verilmeli,

- Öğrencilerin tek seferde edinebilecekleri bilginin miktarı sınırlandırılmalı,
- Öğrencilere anlaşılır ve detaylı yönergeler, açıklamalar sunulmalı,
- Öğrencilere çok sayıda soru yöneltilmeli, kavramsallaştırmalar ve anlamalar kontrol edilmeli,
- Bütün öğrencilerin yüksek düzeyde aktif katılımları sağlanmalı,
- Öğrencilerin pratik yapmalarına izin verilmeli ve ilk uygulama sırasında kılavuzluk yapılmalı,
- Öğretmen yüksek sesle düşünerek her bir aşamada öğrencilere model olmalı,
- Öğrencilerden gelen yanıtlara göre dönüt/düzeltilme verilmeli,
- Gerektiğinde bilgi tekrar öğretilmeli,
- Öğrencilerin kendilerine güven duymaları sağlanana kadar uygulama yapmalarına izin verilmelidir.

Sonuç olarak, ilk uygulama sırasında rehber olunmalı, konu küçük parçalara bölünerek adım adım sunulmalı ve her adımdan sonra uygulama yapılarak konunun öğrenciler tarafından içselleştirilmesi sağlanmalıdır.

1.5. Yapılandırmacı Öğrenme Tabanlı Etkileşimli Doğrudan Öğretim (YÖTEDÖ)

Öğretim süreçleri genellikle öğrenci ve öğretmen merkezli olmak üzere iki temel model şeklinde sınıflandırılmaktadır. Dünya çapında yaygın olarak kullanılan öğretim uygulamaları, genelde düz anlatım ağırlıklı öğretmen merkezli yaklaşımlardır. Bu yüzden, asıl sorun, öğretmen merkezli öğretimin uygulandığı ortamlarda, anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi açısından öğrencilerin rolünün ne olduğudur. Ayrıca, öğrenme bakımından gerçek bir yapılandırmacı değişimin gerçekleşmesi için anlamının ötesinde daha kapsamlı bir değişimin olması gerekmektedir. Bu amaçla yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim (YÖTEDÖ) yaklaşımı, öğrenmeyi zihinsel bir geçiş veya değişim olarak değerlendirmektedir. Bu zihinsel geçiş veya değişim anlama düzeyinden (iki boyutlu), kavramsallaştırma (üç boyutlu) düzeyine geçiş olarak kabul edilmektedir. Bu yaklaşım, öğrencinin konu ile aşina olması, ilgili kavramları öğrenmesi, yeni bilgileri mevcut bilgilerle birleştirmesi, sürekli bir etkileşim içinde olması aşamalarını içermektedir. Öğrencilerin parmak kaldırıp soru sorması gibi derse aktif katılımını destekleyen bir yaklaşım olarak, öğretimde kullanılan araç ve

gereçlerin daha anlamlı ve daha etkin kullanımını ve öğrencilerin derse karşı artan bir ilgisini öngörmektedir (Gürses ve Doğar, 2013).

Etkileşimli öğretim, öğrenciler arasındaki paylaşıma bağlı olan, sınıf tartışmaları, küçük grup tartışmaları, projeye dayalı öğrenme, problem çözme yoluyla öğrenme gibi pek çok öğretim tekniğini de içerir (Palincsar and Brown, 1986). Öğretmenin başlıca görevleri, konu başlığını seçmek, grup büyüklüğünü belirlemek ve zamanın etkili olarak kullanılmasını sağlamaktır. Bu öğretim uygulamasında öğrencilerin aktif bir şekilde birbirleriyle ve öğretmenleriyle işbirliği içerisinde çalışmaları hedeflenir. Öğrenciler öğretim sürecinde problem çözmeye, beyin fırtınası yapmaya, konuları karşılıklı olarak tartışıp birbirlerine açıklamaya çalışırlar (Taşpınar ve Atıcı, 2002).

Doğrudan öğretimde öğrencilerin karmaşık öğrenme etkinlikleriyle uğraşarak daha donanımlı bireyler haline gelmeleri amaçlanmaktadır. Öğretmen, öğrencilerin sorularını cevaplamak yerine, onlara problemi çözmelerine yardımcı olabilecek sorular yöneltmelidir (Rupley, 2009). Doğrudan öğretimin uygulanmasında 6 önemli ilke vardır (Hollingsworth and Ybarra, 2009):

- 1- Önceki öğrenmelerin gözden geçirilmesi ve incelenmesi,
- 2- Yeni konunun sunulması,
- 3- Öğrencilerin öğretmen rehberliğinde problemler üzerinde çalışmaları,
- 4- Geri dönüt verilmesi ve düzeltmeler yapılması,
- 5- Bağımsız uygulamalara imkân sağlanması,
- 6- Haftalık ve aylık gözden geçirmeler.

Doğrudan öğretimde öğrencilerin anlama sürecine dâhil edilmeleri sağlanarak, bağımsız uygulamalar ile öğrenmelerine katkıda bulunmaktadır (Kuşdemir ve Güneş, 2014).

Yapılandırmacı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için etkileşimli ve doğrudan öğretim süreçlerinde ilk önce öğrencilerin öğretilecek konu ile ilgili hazır bulunuşluk düzeyleri belirlenmelidir. Çünkü öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri birbirlerinden farklı olduğu zaman, daha yavaş öğrenen ve hazır bulunuşluk düzeyi bakımından daha zayıf olan öğrenciler diğerlerinin gerisine düşebilmektedir. Bu problemi çözmek için, öğretmen öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerini soru-cevap ve tartışma yöntemleriyle

saptamalıdır. Ayrıca tek seferde az miktarda bilgi sunmalı ve bilgiyi sunduktan sonra öğrencinin pratik yapmasına olanak sağlamalıdır. Öğrencilerin ön bilgilerinin saptanmasının önemli olmasının bir diğer nedeni ise öğrencilerin yeni öğrendikleri bilgileri önceki bilgiler ile ilişkilendirmeleri, zihinlerinde şemalar ve zihinsel bir ağ (network) oluşturmalarıdır. Çünkü öğrenciler yalnız bırakıldıklarında bu zihinsel ağları ve şemaları oluştururken hatalar yapabilir. Bu hatalar, özellikle bilgiler yeni olduğu zaman ve öğrencinin yeterince veya düzgün bir ön bilgisi olmadığı zaman ortaya çıkmaktadır. Bundan dolayı öğretmen ve öğrenci arasındaki etkileşim sürekli ve tutarlı olmalıdır. Bu etkileşimin sağlanabilmesi için öğretmen, öğrencinin tahtaya gelmesini ve problemi çözmesini, çözüm yollarını tartışmasını istemelidir. Bu şekilde yerlerinde oturan öğrenciler daha aktif hale getirilmiş olur. Öğretmen-öğrenci etkileşiminin sağlanmasının bir başka yolu da öğretmenin bir problem çözerken yüksek sesle düşünmesi ve içinden geçtiği süreçleri isimlendirmesidir. Öğretmenlerin yüksek sesle düşünmeleri, deneyimsiz öğrencilerin “uzman düşüncüsü”nün nasıl olduğunu görmesine olanak sağlar. Öğretmenler, öğrencilerin ne şekilde düşündüklerini anlamak için öğrencilerden de problem çözme sırasında yüksek sesle düşünmelerini isteyebilir. Bu şekilde öğrencilerin bilgileri birleştirmeleri ve bilgi kapsamını artırmaları sağlanabilir. Daha önemli bir etkileşim yöntemi de öğretmenlerin öğrencilerin yeni öğretilen konuyu anlayıp anlamadıklarını açık uçlu sorular sorarak kontrol etmesidir. Bu kontrol sürecinin iki temel amacı vardır. Birincisi: öğrencilerin sorularıyla tartışma ortamı yaratılması, öğrenilen konu üzerinde daha detaylı bilgi sahibi olmalarını ve uzun süreli bellekte yer alan bilgiler ile bağlantı kurmalarını sağlayabilir. İkincisi: öğrencilerin anlayıp anlayamadıklarının kontrol edilmesi, öğretmene hangi noktalarda eksik kaldığını ve tekrar öğretilmesi gerektiği konusunda da fikir verir. Bunun aksi durumda yani daha az etkileşim kuran öğretmenler ise öğrencilerine sadece ‘Anladınız mı?’ diye sormakta ve eğer sınıftan hiçbir cevap gelmezse, öğrencilerin konuyu anladıklarını varsaymaktadır (Gürses ve ark., 2015).

Deneyimli öğretmenlerin en önemli özelliklerinden birisi öğrencilerin nerede hata yapabileceklerini öngörüp onları bu hatalarla ilgili uyarmalarıdır. Bu öğretmenler dersin yarısından fazlasını konuyu anlatmaya, deneyler yapmaya ve soru sormaya ayırır. Öğretmenin sorduğu sorular, öğrencilerin konuyu ne kadar anladıklarını görmesi ve nerelerde eksikliklerin olduğunu anlaması bakımından çok önemlidir. Öğretmen

öğrenciden soruyu çözerken hangi aşamalardan geçtiğini anlatmasını isteyerek onun konuyu anlayıp anlamadığını sezebilir (Rosenshine, 2010).

Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımında kavramsallaştırma hem tündengelimsel hem de tümevarımsal düşünme süreçlerini kapsamaktadır. Davranışçılığa dayalı geleneksel yöntemler ise sadece tündengelimsel süreçleri esas almaktadır. Kavramsallaştırmanın başarılı olması, konunun yüzeysel bir biçimde işlenmesi yerine, içerik bakımından derinlemesine ele alınmasıyla ilgilidir. Bu yaklaşımda öğretmenin konuyu yüzeysel bir biçimde anlatması tercih edilmez. Başarılı öğretmen, konunun anlaşılması için ek açıklamalara, daha fazla örneklerle yer verir, öğrencinin anlayıp anlamadığını kontrol eder ve onların bağımsız bir şekilde çalışmalarına yardımcı olur. Daha az başarılı öğretmen ise konuyu kısa anlatır, öğrencilere çalışma kâğıtlarını dağıtır ve onların kendi kendilerine problemlerle uğraşmalarını ister. Bunun sonucunda öğrenciler yeni bilginin üzerinde yeterince çalışmadıkları için öğrenilen bilgiyi kolaylıkla unutulabilir. Bilginin işlenmesi ile ilgili yapılan çalışmalar, öğrencilerin yeni öğrendikleri konuyu tekrar etmelerinin, bu konuyla ilgili olarak daha detaylı çalışmalar yapmalarının ve konuyu özetlemelerinin bilgilerin uzun süreli hafızaya kaydetmelerinde etkili olacağını ortaya koymuştur. Öğretmen, öğrenciye konu ile ilgili sorular sorarak ve konuyu özetlemesini isteyerek, öğrencinin konuyu tekrar etmesini kolaylaştırabilir (Gürses ve Doğar, 2013).

Öğrenciler sınıf dışındaki bazı etkinlikler ile öğrenme-öğretme sürecine aktif bir şekilde dâhil edilmelidir. Bu etkinlikler ile öğrenciler, öğrendiklerini pekiştirme ve konu ile ilgili daha derinlemesine bilgi sahibi olma şansına sahip olur. Öğrencilerin konuyu birbirlerine anlatmaları, birbirlerinin eksiklerini ve yanlışlarını düzeltmeleri, işbirliği içinde problem çözmeye çalışmaları bu etkinliklere örnek olarak verilebilir (Bos and Anders, 1992).

Öğretmenin rehberliği ile öğrencinin sahip olacağı zihinsel geçiş süreçleri (kavramsallaştırma süreci) şu aşamaları içermelidir (Rosenshine, 2010):

- Var olan kavramlarla ilgili öğrencide farkındalık oluşturulmalı,
- Çok yönlü kavramsal parçaları içeren geniş bir zihinsel alan geliştirilmeli,
- Konu ile ilgili soru-cevap, tartışma gibi tekniklerle sürekli iletişim içinde bulunarak yeni konunun var olan konular ile ilgisi kurulmalıdır.

Bu zihinsel geçiş süreçleri ile gerçekleştirilen öğrenmede öğrenilen konuların unutulması daha zordur ve öğrenmenin sorumluluğu öğrenciye verilir. Çünkü yeni bilgiyi önceki bilgileriyle bağdaştırması gereken kişi öğrencidir, bu da öğrenme-öğretme sürecinin ilk adımıdır (Jones and Tanner, 2002).

Yapılandırmacı ğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan ğretim yaklaşımı, yapılandırmacı öğrenmeye dayalı etkili bir ğretim modeli olarak sunulmaktadır. Kavramsal düzeyde yapılandırmanın gerçekleşmesi için yapılması gerekenler şunlardır (Gürses ve Doğar, 2013):

- Öğrencinin öğretilecek olan konuyla ilgili bilişsel ve farkındalık düzeyi ortaya konulmalıdır,
- Öğretmen ve öğrenciler arasındaki etkileşim sürekli olarak teşvik edilmelidir,
- Kavramsallaştırma, ğretmen ve öğrencinin tümdengelimsel ve tümevarımsal süreçleri kullanmasını gerektirir, kavramsallaştırma başarısının sağlanması için öğretilen konunun yzeyselliğinden ziyade, içeriğinin derinliğine inilmelidir,
- Öğrenciler sınıf dışındaki etkinlikler aracılığıyla, düzenli bir şekilde ğretim sürecine dâhil edilmelidir.

Yapılandırmacı ğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan ğretim yaklaşımında, ğretmen öğrencilerle sürekli etkileşim içindedir. Konuyu ğrencilerin düzeylerine uygun bir biçimde ve onların anlayabilecekleri küçük parçalar şeklinde anlatır. Öğretmen yeni bilgiyi öğrencilerin ön bilgilerine dayandırmaya ve onların yeni konuyu tam olarak anlayıp anlamadıklarını ölçmeye çalışır. Bu şekilde eksik bir bağlantının kalmaması hedeflenir. Öğrencilerin edindikleri bilgiyi sahiplenmeleri ve onu dışarıda da etkili bir şekilde kullanmaları hedeflenir (Rosenshine, 2010).

Yapılandırmacı ğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan ğretim yaklaşımında ğretmen içeriği ardışık şekilde sıralar, öğrencilerin tam katılımını sağlar, ipuçları, anlaşılır açıklamalar ve örneklemeler sunar, dönüt-düzeltme yapar, aktif bir rol üstlenerek öğretme-öğrenme sürecini yöneltir (Rosenshine, 2008). Bu yaklaşımda ğretmen ve ğrenci iç birliği içerisinde çalışır. Açık anlatımlar, örneklendirme ve

öğrenilenlerin uygulanması sırasında öğrencilerle birlikte sesli düşünmek gerekir (Rosenshine, 2010).

Yapılandırmacı öğrenmenin temel alındığı öğretimlerde etkileşimin en üst seviyeye çıkarılması ve doğrudan öğretim yapılabilmesi için uyulması gereken temel ilkeler şunlardır (Bodner, 1990):

- Bilgi aktarılmaz, öğrenen tarafından yapılandırılır. Bilgi öğrenene doğrudan verilemez. Bilgiler anlamlı bir şekilde öğrenilir. Yani öğretme değil, öğrenme ön plandadır.
- Öğrenenin serbestçe düşüncelerini dile getirmesi, aktif olması önemlidir. Öğrenme sorgulayıcı tarzda yapılırsa kavrama daha kolay gerçekleşir.
- Öğrenenin yeni karşılaştığı bilgiyi kendi yaşantılarıyla ilişkilendirmesi önemlidir. Bu sebeple zihinlerde daha önceden oluşmuş yanlış bilgileri belirleyebilmek için soru-cevap, tartışma gibi teknikler kullanılmalıdır.

1.6. Yapılandırmacı Öğrenme Tabanlı Etkileşimli Doğrudan Öğretim Yaklaşımında Öğretmenin Rolü

Davranışçı temelli geleneksel yöntemleri kullanan bir öğretmen öğretimin merkezine kendini koyar. Sınıfın hâkimidir ve sürekli kendini bilgi aktaran olarak görür. Öğrencileriyle iletişime nadiren girdiği için sağlıklı geribildirim alamaz. Verdiği ödevler, yaptığı sınavlar kendi anlattıkları olduğu için öğrenciler ezberlemeye yönelir. Bunun sonucunda araştırmacı, sorgulayan ve kendi kabiliyetlerinin farkında olan birey yetiştirmek yerine tek tip birey yetiştirmiş olur (Stajkovic and Luthans, 1998). Oysaki yetkin bireyler yetiştirmek amacıyla yapılandırmacı yaklaşım uygulayan öğretmen öğrencilerin bireysel farklılıklarına dikkat ederek bilginin yapılandırılmasında yol gösterici bir rol üstlenir. Öğretmenler problemi çözmek yerine, öğrencileri problemi çözmeye teşvik eder ve buna göre ortam hazırlar. Öğrencilerin düşünmesini sağlayacak şekilde sorular yöneltip, verilen cevapları gerekirse tahtaya yazarak, cevaplar üzerinde öğrencilerle birlikte fikir alış-verişinde bulunur (Rosenshine, 2008).

Yapılandırmacı öğretmen, öğrencilerle iyi bir iletişim kurabilen, onların fikirlerine ve düşüncelerine saygı duyabilen kısacası öğrenci psikolojisinden anlayan kişidir. Öğrencinin düşüncelerine değer veren öğretmen, aktif katılımı da sağlamış olur.

Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar ister doğru ister yanlış olsun öğretmen tarafından değerli bulunması halinde özgüveni düşük olan öğrenciler bile derse katılmaya başlayacaktır. Bu da derslerin az öğrenciyle işlenmesi yerine tüm sınıfın etkin olarak katıldığı dinamik bir ortamda işlenmesine katkı sağlayacaktır. Ayrıca öğrencilerin kendilerini değerli hissetmesinin de önü açılacaktır (Rosenshine, 2010).

Yapılandırmacı öğretmen, öğrencilerinin neyi nasıl öğreneceğini iyi bilir. Bundan dolayı dersten önce öğrencilerin bireysel farklılıklarını da dikkate alarak bir plan oluşturmalıdır. Bu plan öğretim sürecinde öğrencilere sorulacak soruları, yapılacak deneyleri, kullanılacak araç ve gereçleri içermelidir. Derse bu şekilde hazırlıklı giren bir öğretmen bireysel farklılıkları önemseydiği için ders süresini de verimli bir şekilde kullanmış olur (Driver and Oldham, 1986).

Öğretmenler, öğrencilerin bağımsız düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirmek için, öğrenme-öğretme sürecinde özel bir iletişim biçimi benimsemesi gerekir. Bu iletişim biçiminde öğrencilere “Bu konuyla ilgili olarak ne düşünüyorsunuz?”, “Niçin böyle düşünüyorsunuz?”, “Nasıl bu sonuca ulaştınız?” gibi sorular yöneltilir. “Evet/Hayır” yanıtı gerektiren sorulardan özellikle kaçınılır. Öğrencilerin zihinsel yapılarının gelişmesine katkıda bulunabilecek çevredeki her türlü fırsat ve olanaklardan yararlanmaya çalışır (Kiraly, 2014).

Öğrencilerde yapılandırmacı öğrenmeyi gerçekleştirmek isteyen öğretmenin özellikleri genel olarak şöyle sıralanabilir (Rosenshine, 2008):

- Öğretmen, öğrencilerin sınıf içinde kendilerini rahat hissedebilecekleri yerlere oturmasına izin verir.
- Öğretmen, öğrencileriyle birlikte aktif olur, açık uçlu sorular sorarak öğrencilerinin düşüncelerini derinleştirir.
- Öğretmen, öğrencilerle sürekli diyalog halinde olduğu için öğrencilerin geçmiş bilgileri hakkında fikir sahibidir. Bundan dolayı iletişim yönü sürekli olarak ‘öğretmenden öğrenciye’ ve ‘öğrenciden öğretmene’ olmalıdır.
- Öğretmen, her öğrencinin yeni bilgiyi anlamlı bir şekilde yapılandırmasına yardım eder.
- Öğretmen öğrencilerini cesaretlendirir ve yaratıcılıklarını destekler. Öğrencilerin motivasyon ve meraklarını sürekli canlı tutar.

- Öğretmen kendini ortamdan soyutlamaz, tam aksine öğrencilerin fikirlerini paylaşarak onları daha fazla güdüler.
- Öğrencilerin fikirlerinde çelişkileri ortaya çıkaracak beyin fırtınası ortamı oluşturur, zihindeki taşların yerine oturması için deneyler yapar.

Öğrenim görmek üzere okula gelen öğrencilerin iki temel gereksinimi vardır. Bu gereksinimlerden birisi, öğrenme ürünleri, bir başka deyişle kazanımları gereken bilgiler, beceriler ve tutumlarla ilgilidir. İkincisi ise, öğrenme süreciyle yani nasıl öğrenebilecekleriyle ilgilidir. İkinci gereksinme birincisini etkileme gücüne sahiptir. Dolayısıyla öğrenmeyi öğreten bir öğretmen hem öğrencinin nasıl öğreneceğinin farkında olmasını sağlar hem de kazanımların edinilmesini sağlamış olur (Özer, 2008).

1.7. Yapılandırmacı Öğrenme Tabanlı Etkileşimli Doğrudan Öğretim Yaklaşımında Öğrencinin Rolü

Geleneksel yöntemlerle öğrenim gören öğrenciler sürekli öğretmenleri tarafından dıştan güdüm görürler. Bu öğrenciler genelde kendilerini değerli bir birey olarak hissetmedikleri için kabiliyetlerini ve özgür düşüncelerini öğretmenin çizdiği sınırları aşmayacak şekilde sınırlandırır. Öğretmenlerinin anlattıkları bilgileri ezberlemek zorunda olduklarından dolayı anlamada daha az duyu organını kullanırlar. Bu da öğrencilerin analiz, sentez gibi üst bilişsel basamaklara çıkamamasına neden olur (Noddings, 2013).

Öğrenmede temel olan öğrencinin etkin olmasıdır. Öğrenmenin etkili biçimde gerçekleşebilmesi için öğrencilerin yalnızca öğretmenlerinin anlattıklarını dinlemeleri, yaptıklarını gözlemlemeleri, sunduğu sınırlı bilgileri tekrar etmeleri ya da tümüyle onun yönergeleriyle hareket etmeleri yeterli değildir. Diğer bir ifade ile öğretim sürecinde yalnız öğretmenin etkin olmasıyla anlamlı öğrenme gerçekleşmez. Bilginin anlamlı bir şekilde yapılandırılması için öğrencilerin öğretim sürecinde uygulaması gereken temel etkinlikler şunlardır (Brant, 1990 and Brooks, 1993):

- Öğrenci, bilişsel olarak güçlü ve zayıf yönlerinin farkında olup kendi öğrenme tarzıyla öğrenme ortamına aktif olarak katılmalıdır. Öğrenirken kendi öğrenme stillerini kullanan öğrencilerin, diğer geleneksel yöntemlerle öğrenim gören öğrencilerden daha başarılı olduğu görülmüştür.

- Öğrenciler öğrenme ortamında arkadaşlarının öğrenmesine yardım etmelidirler. Bu şekilde fikirlere saygı duyma, öğrenmekten zevk alma gibi sosyal-duyuşsal özellikleri kazanırlar.
- Öğrenci ön bilgi ile yeni öğrendiği bilgi arasında anlamlı ilişki kurmaya çalışmalı, bağlantı kuramadığı yerleri sormaktan kaçınmamalıdır.
- Öğrenci meraklı, mücadeleci, sabırlı ve aktif konumda olmalıdır.

Yapılandırmacı yaklaşımda kavramanın gerçekleşebilmesi için öğrencinin, öğretim sürecinde sorumluluk alması gerektiğine inanılır. Öğrenciler grup içinde grup dinamiğinin sağlanabilmesi için kendi paylarına düşen sorumlulukları etkili biçimde yerine getirmeye özen gösterir. Birlikte çalıştıkları grubun üyelerini ve kendilerini nesnel olarak değerlendirir. Grupta kendilerine yönelik her türlü eleştiriyi hoşgörülü bir biçimde karşılarlar. Sınıfta etkili bir etkileşimin kurulmasına yönelik çaba gösterir ve öğrendiklerini yeni ortamlarda kullanmak ve uygulamak için her türlü fırsatı değerlendirirler (Yaşar, 1998).

Öğrencilerin bunların dışında doğru bilgi kaynaklarına ulaşmaları, edindikleri bilgileri kullanmaları ve yaptıkları öğrenme etkinliklerinden keyif almaları öğrenme açısından önem taşır. **Kısacası, öğrenme sırasında öğrencilerin edilgen değil, etkin olmaları gereklidir** (Bonwell and Eison, 1991).

1.8. Yapılandırmacı Öğrenme Tabanlı Etkileşimli Doğrudan Öğretim Yaklaşımında Velinin Rolü

Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenme sadece okul ortamıyla sınırlı değildir, okul dışında da devam etmektedir. Öğrencilere verilen ödevler ve ders dışı sorumluluklar aracılığıyla velilerin de öğretim sürecine dâhil olmaları amaçlanmaktadır. Velilerin, öğrencilerin okul dışı etkinliklerine yol gösterici, destek olucu bir şekilde katkıda bulunmaları, öğrencilerin öğrenmelerini ve edindikleri bilgiyi anlamlandırmaları konusunda onlara yardımcı olmaktadır (Akpınar, 2010). Şentürk (2009), yapılandırmacı anlayışta, öğrenci velisinin öğretim sürecine dâhil olmasını, “katılımcı gözlemci” kavramı ile ifade etmektedir. Şentürk (2009), velinin bu süreçteki rolünü ise “yol gösterici, olası çözüm yollarını düşündürücü, araştırmaya yöneltici, farklı konu ve bilgilerle bağlantı kurmaya teşvik edici sorularla öğrencinin bizzat ödevini ve

öğrenmesini tamamlamasına yardımcı olma” şeklinde belirtmiştir. Bu şekilde, öğrencilerin okul yaşantısı ile gerçek hayat durumları arasındaki ilişkilerinin kuvvetleneceğini vurgulamıştır.

Öğrenci velisinin, öğrencinin öğrendiği bilgileri okul dışında da özgün bir şekilde anlamlandırmasına yardımcı olmak için neler yapabileceği konusunda öğretmenlerin ve okul idaresinin yol gösterici olmasında fayda vardır. Bu şekilde veli, öğrencinin ödevlerini bizzat kendisinin yapması, sorduğu her soruya öğrenciyi araştırmaya sevk etmeden doğru cevabı kısa yoldan vermesi gibi geleneksel olarak alışlagelmiş rollerini bir kenara bırakıp öğrenciye destek olucu, rehberlik edici rollere sahip olmalıdır (Buchmann and Dalton, 2002).

1.9. Yapılandırmacı Öğrenme Tabalı Etkileşimli Doğrudan Öğretim Yaklaşımında Sınıf Ortamı

Davranışçı temelli geleneksel sınıf ortamlarında öğretmen sadece bilgi veren, öğrenci ise bilgiyi aynen ezberleyendir. Oysaki yapılandırmacı öğrenmenin gerçekleştirilmeye çalışıldığı sınıf ortamında esas olan öğrencilere öğrenmeyi öğrenmektir. Çünkü günümüzde eğitimin temel hedefi, bilgiyi nasıl, ne zaman ve nerede kullanacağını bilen, kendi öğrenme stillerinin farkında olan ve bunları etkili şekilde kullanan, yeni bilgiler üretmede eski bilgilerinden faydalanan bireyler yetiştirmektir (Serketich and Dumas, 1996).

Yapılandırmacı öğrenme anlayışına göre, kavramsallaştırmanın olabilmesi için içeriklerin gerçek hayata benzer şekilde düzenlenmesi gerekmektedir (Wilson, 1996). Yapılandırmacı öğrenme ortamı hazırlamanın temel ilkeleri şunlardır (Abbott, 1999; Arkün ve Aşkar, 2010):

- Sınıf ortamı bireyin aktif rol alarak kendini ifade etmesine ve tüm yönleriyle gelişimine olanak sağlamalıdır. Konuşma ve yazma en temel iki ifade yolu olsa da, sadece bu yolların kullanılması, öğrencilerin dünyaya bakışını da sınırlandırmaktadır. Video, bilgisayar, resim, ses gibi diğer iletişim yollarıyla daha zengin ortamlar oluşturulmalıdır.
- Öğrencilerin gerçek durumların içerisinde bulunabileceği bir öğrenme ortamı oluşturulmalıdır. Öğrenciler genel olarak okulda öğrendiklerini

günlük hayatta kullanamamaktadır. Bu sebeple sınıf ortamı gerçek hayata benzer şekilde düzenlenerek, içeriklerin uygun bir şekilde verilmesi gerekir. Öğrenenler edindikleri bilgilerin gerçek hayattaki yerinin farkına varmalı, kullanacağı ortamı görmelidirler.

- Yapılandırıcılığın getirdiği en büyük katkılardan biri öğrencilerin problem çözme basamaklarını öğrenmesini sağlamaktır. Bu sebeple öğrenme ortamı öğrencilerin probleme yönelik çözüm yollarını keşfedebilecekleri bir şekilde düzenlenmelidir.
- Sınıf ortamının planlanması sürecinde öğretmen, öğrencinin hazır bulunuşluk seviyelerini dikkate almalıdır. Yapılandırıcı yaklaşımda yeni bilgilerin eski bilgiler üzerine yapılandırılması için ön bilgilerin sağlam olması gerekir. Bunun için öğretmen, öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyelerini araştırıp sınıf ortamını buna göre oluşturmaktadır.
- Gerçek hayatta problemlerin genelde tek bir çözümü yoktur. Bu nedenle sınıf ortamı çok boyutlu bir değerlendirme sürecine izin vermelidir.

1.10. Yapılandırıcı Öğrenme Tabanlı Etkileşimli Doğrudan Öğretim Yaklaşımında Ölçme ve Değerlendirme

Yapılandırıcı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımında ölçme ve değerlendirme davranışçı temelli geleneksel yaklaşımlarda olduğu gibi sonuç odaklı değil, süreç odaklıdır. Ölçme ve değerlendirmenin temel amacı öğrencilerin bilgi seviyesini ölçüp not vermek değil, anlamlı öğrenmenin gerçekleşme seviyesini kontrol etmektir. Yapılandırıcı öğrenmeye dayalı ölçme ve değerlendirmenin özellikleri şunlardır (Özden, 2003):

- Sonuçlardan çok, öğrenme süreci değerlendirilir.
- Grup çalışmaları değerlendirilir.
- Öğrenciler ve öğretmen ölçme ve değerlendirme ölçütlerini birlikte belirler.
- Başarının değerlendirilmesinde öğrencilerin ürünleri (ödev, proje, rapor vb.) ve sınıf içi durumları göz önünde bulundurularak yapılır.
- Bilimsel beceriler, performansa dayalı ölçme-değerlendirme teknikleriyle değerlendirilebilir.

- Kişisel gelişim dosyaları yardımıyla öğrenciler bir dönem boyunca gelişimleri incelenip değerlendirilebilir.
- Öğretmen birebir görüşmeler yaparak da öğrencileri değerlendirebilir.

Yapılandırılmış öğrenmelerin değerlendirilmesinde, öğrencilerin ezberlediği bilgileri yerine düşünceleri ne denli iyi formüle ettiklerine bakılır. Çoklu değerlendirme teknikleri kullanılır. Değerlendirmenin amacı, öğrenci ve öğretmen işbirliğiyle belirlenir (Kaptan ve Korkmaz, 2000).

Bu bilgiler ışığında davranışçı yaklaşımlar ile yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim (YÖTEDÖ) yaklaşımın karşılaştırması Tablo 1.1’de gösterilmektedir (Glickman, 2004):

Tablo 1.1.

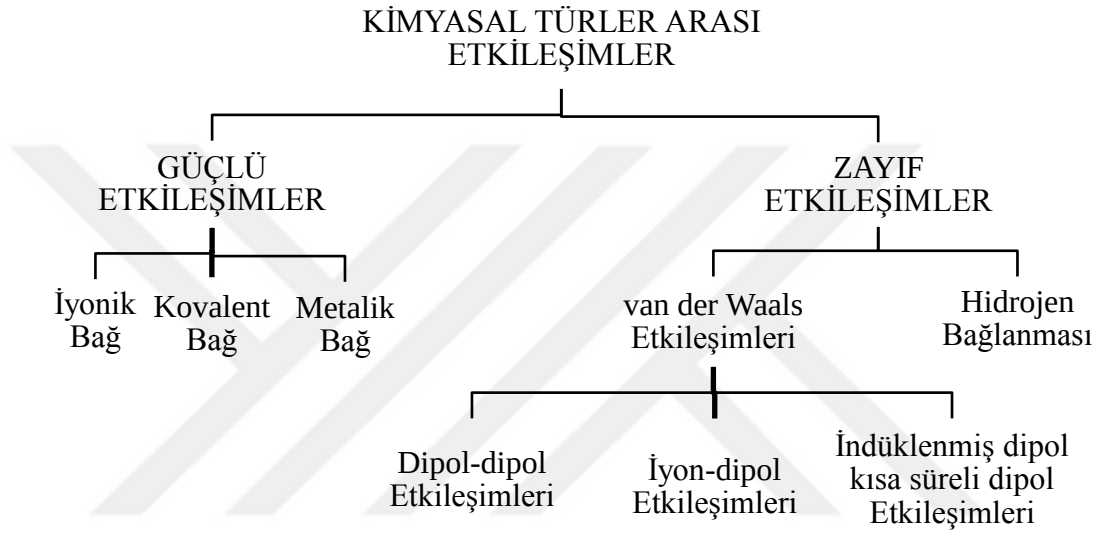
Davranışçı Yaklaşım ile YÖTEDÖ Yaklaşımın Farkları

	Davranışçı Yaklaşımlar	YÖTEDÖ Yaklaşımı
Amaç	Bilginin aktarılması	Bilginin anlamlı bir şekilde yapılandırılması
Program	İçerik merkezli (içerik ardışık ve değişmez bir yapıya sahip)	Esnek ve problem merkezli
Öğretimin Odağı	Yüzeysel bilgi	Derinlemesine Bilgi
Planlama	Öğretmen tarafından planlama yapılır	Öğretmen rehberliğinde öğrenci ile birlikte planlama yapılır
Öğretim Yöntemleri	Düz anlatım tercih edilir. Öğretmen kendi belirlediği sorulara kalıplaşmış cevaplar istediği için öğrencileri ezberlemeye yönlendirir.	Öğrenci ve öğretmen süreç içerisinde aktif olur. Sorular hem öğrenci hem öğretmen tarafından sorulur. Öğrenciler hem bireysel hem grupla birlikte problem çözmeyi ve birlikte bilgi yapılandırılmasını öğrenirler.
Değerlendirme	Öğretmen tarafından öznel sınav veya testler hazırlanarak öğrencileri öğrenmelerinden bağımsız olarak derecelendirmeyi amaçlar.	Öğretmen ve öğrenci tarafından birlikte planlanarak öğrencinin yapılandırma düzeyini belirlemeye yönelik öğrenmeleriyle bağımlı olarak yapılır, ürün ve süreç birlikte değerlendirilir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. ‘Kimyasal Türler Arası Etkileşimler’ Konusu İle İlgili Kuramsal Çerçeve



Şekil 2.1. Kimyasal türler arası etkileşimlerin sınıflandırılması

2.1.1. Güçlü Etkileşimler

Kimyasal bağ, atomları bir arada tutan çekici kuvvet olarak adlandırılır. Kimyasal bağın oluşumunda sadece son yörünge elektronları (değerlik elektronları) rol alır. Bu elektronlar atomun en dış kabuğunu işgal eden elektronlardır. Kimyasal bağlar kendi arasında iyonik bağ ve kovalent bağ olmak üzere ikiye ayrılır.

İyonik bağ, iyonlar arasındaki elektrostatik etkileşiminin bir sonucudur. İyonik bağın oluşumunda atom ya da atom grubundan diğerine bir veya daha fazla elektron transferi söz konusudur.

Kovalent bağ, iki atomun bir veya daha fazla elektronu ortaklaşa kullanmasıyla oluşur. Farklı elementlerin atomları arasındaki bütün bağlarda az veya çok hem iyonik hem de kovalent karakter vardır. İyonik bağın baskın olduğu bileşiklere ‘iyonik bileşik’,

kovalent bağın baskın olduğu bileşiklere ise ‘kovalent bileşik’ denir. İyonik bileşikler ile kovalent bileşiklerin farkları aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo 2.1.

İyonik Bileşikler ile Kovalent Bileşikler Arasındaki Farklar

İyonik Bileşikler	Kovalent Bileşikler
Erime noktaları oldukça yüksek katı maddelerdir (genellikle $> 400\text{ }^{\circ}\text{C}$).	Gaz, sıvı veya katı olabilirler, erime noktaları düşüktür (genellikle $< 300\text{ }^{\circ}\text{C}$).
Birçoğu su gibi polar çözücülerde çözünür.	Birçoğu polar çözücü içerisinde çözünmezler.
Büyük bir kısmı hekzan (C_6H_6) ve karbontetraklorür (CCl_4) gibi apolar çözücülerde çözünmez.	Çoğunlukla hekzan (C_6H_6) ve karbontetraklorür (CCl_4) gibi apolar çözücü içerisinde çözünürler.
İyonik sıvılar elektriği iyi iletirler, çünkü içlerinde hareketli ve yüklü (iyonlar) parçacıklar vardır.	Kovalent sıvılar elektriği iletmezler.
Sulu çözeltileri elektriği iyi iletirler, çünkü içlerinde hareketli ve yüklü (iyonlar) parçacıklar vardır.	Sulu çözeltilerinin elektrik iletkenliği genellikle zayıftır, çünkü içlerinde yüklü parçacıklar yoktur.
Çoğunlukla elektronegativite farkı büyük olan elementler arasında gerçekleşirler (genellikle metaller ile ametaller arasında gerçekleşir).	Bunlar çoğunlukla elektronegativitesi birbirine yakın elementler arasında gerçekleşir (genellikle ametaller arasında gerçekleşir).

2.1.1.1. İyonik bağın oluşumu

Bir atom veya atom grubundaki elektronların sayısı protonlardan farklı ise buna ‘iyon’ denir. Elektronların sayısı proton sayısından az ise bu iyon pozitif yüklü sayılır ve buna ‘katyon’ denir. Elektronların sayısı proton sayısından fazla ise bu iyon negatif yüklü kabul edilir ve buna ‘anyon’ denir (Tülü, 2014).

Oktet kuralına göre atomlar, elektron alarak veya vererek yani katyon ve anyonlar oluşturarak değerlik elektron sayılarını sekize tamamlayabilirler. Potasyum klorür (KCl) bileşiğini örnek olarak verecek olursak, potasyum atomu bir elektronunu klor atomuna verir. Bu elektron da klorun değerlik kabuğundaki ortaklanmamış elektronla eşleşir ve potasyum klorür (KCl) bileşiği oluşur. Bu süreç sonunda oluşan yapı nötraldir. KCl bileşiğinin oluşumunda olduğu gibi s bloğu (IA ve IIA) elementleri

katyon oluşturduğunda bütün değerlik elektronlarını kaybederler ve geriye sadece iç kabuk elektronları kalır. Bu durumda atom kendisinden bir önceki soy gaz atomunun elektron dizilimine sahip olur. KCl örneğinde potasyum atomu ($4s^1$) değerlik elektronunu kaybettiği zaman elektron dizilimi argonun elektron dizilimi ile aynı olur. Benzer şekilde VA, VIA ve VIIA grubu elementleri de yeterli sayıda elektron aldıkları zaman değerlik tabakasında ns^2np^6 elektron dizilimine sahip olurlar ve elektron dizilimleri kendilerinden sonra gelen soy gaz atomununkine benzer. KCl örneğinde VIIA grubu atomu olan klor atomu, bir elektron alarak argonun elektron dizilimi ile aynı elektron dizilime sahip olmuştur.

Lityum iyonu (Li^+), berilyum iyonu (Be^{+2}) ve hidrür iyonu (H^-) gibi az sayıdaki iyon elektron alarak veya vererek elektron dizilimlerini helyumun elektron dizilimine ($1s^2$) benzetirler. Bu yapı ‘dublet’ olarak adlandırılır.

Kararlı iyonik bileşikler, elektron alma isteği (elektron ilgisi) büyük elementler ile elektron verme (iyonlaşma) enerjisi düşük elementlerin bir araya gelmesi ve oluşan bileşiğin kristal örgü enerjisinin büyük olması halinde oluşurlar. Bu durum, elektron ilgisi büyük ametallerin, iyonlaşma enerjisi küçük metallerle bir araya gelerek oluşturduğu bileşiklerde görülür ve bunların çoğu iyonik yapıdadır (Kani, 2009).

2.1.1.2. Kovalent bağın oluşumu

İki atom, bir veya daha fazla elektron çiftini ortaklaşa paylaştıkları zaman kovalent bağ oluştururlar. Kovalent bağ elementler (atomlar) arasındaki elektronegatif farkının sıfır veya sıfıra yakın olduğu zaman gerçekleşir (Tülü, 2014).

Kovalent bağdaki elektron çiftleri için ‘bağ elektron çifti’ ve bağ oluşumuna katılmayan elektron çiftlerine de ‘ortaklanmamış elektron çifti’ denir. Hidrojen (H_2), klor (Cl_2) ve brom (Br_2) moleküllerinde olduğu gibi aynı tür atomlar arasında olan kovalent bağa ‘apolar kovalent bağ’ denir ve bu tür bağdaki elektronlar atomlar tarafından eşit olarak paylaşılır. Bunun temel nedeni bağ elektronlarını çeken atomların aynı olmasıdır yani elektronegatif farkının olmamasıdır.

Elektronegatiflikleri farklı iki atom bağ elektronlarını farklı kuvvetlerde çekerler. Elektronların iki atom arasında eşit olmayan paylaşımıyla oluşan bu tür kovalent bağa ‘polar kovalent bağ’ denir. Örneğin HF bileşiğinde, flor atomunun

hidrojen atomuna göre elektronları çekme kabiliyeti çok fazladır. Bu durumda elektron yoğunluğu göreceli olarak F atomu etrafında daha fazla, H atomu etrafında daha azdır. Bu elektriksel yük yoğunluğu farkını molekülde göstermek için δ^+ (kısmi pozitif yük) ve δ^- (kısmi negatif yük) işaretleri kullanılır. HF molekülünde kısmi pozitif yük yoğunluğu hidrojen atomu, kısmi negatif yük yoğunluğu da flor atomu üzerindedir ($^{\delta^+}\text{H}-\text{F}^{\delta^-}$). Burada moleküldeki elektron yoğunluğu dağılımı homojen olmasa da molekül nötral yapıya sahiptir.

Bir kovalent bağda, bağı oluşturan atomların elektronegatiflik değerleri ne kadar farklı ise bağ o kadar polarlaşır (kutuplaşır) ve atomların kısmi yükleri de o kadar büyük olur. Polarlaşma sonucunda molekülde iki kutup oluşmasına ‘dipol’ denir (Kani, 2009).

Negatif yüklü elektron denizi ile pozitif metal iyonları arasındaki elektrostatik çekim kuvvetine ‘metalik bağ’ denir. Metalik bağ metal atomları arasında görülür. Metalik bağ serbest elektronların pozitif metal çekirdekleri arasında dolaşarak bir elektron denizi oluşturmaları ve bu elektron denizinin pozitif çekirdekler tarafından ortak olarak paylaşmaları sonucu oluşur. Elektron denizi pozitif yüklü olan çekirdekleri bir arada tutmaktadır. Atomların hepsi her yönden eşit kuvvetlerin etkisi altındadır. Metalik bağlar maddeye aşağıdaki özellikleri kazandırır (Dündar, 2014):

- 1) Metallerin yoğunlukları yüksektir
- 2) Metaller çoğunlukla serttirler, dövülebilir, tel ve levha haline gelebilir.
- 3) Metaller yüksek erime ve kaynama noktasına sahiptirler
- 4) Serbest elektronlar hareketli olduğundan metaller elektriği ve ısıyı iyi iletirler.
- 5) Metaller parlaktır. Metallerin son yörüngesindeki elektronlarının hareketli olması o metale parlaklık kazandırır. Bir ışık demeti metalin yüzeyine çarptığında elektriksel alan oluşturur ve hareketli elektronlara titreşim hareketi yaptırır. Bu titreşim hareketini yapan elektronlar gelen ışınla aynı frekansta ışın yayar ve gelen ışın yansımış olur. Böylelikle metal yüzeyler parlaklık kazanır.

2.1.2. Zayıf etkileşimler

Molekülleri bir arada tutan ve moleküllerin oluşturduğu maddenin birçok özelliğinden sorumlu olan etkileşimlere ‘zayıf etkileşimler (fiziksel etkileşimler)’ adı

verilir. Zayıf etkileşimler bir maddenin erime noktası, kaynama noktası, çözünürlüğü, elektrik ve ısı iletkenliği, kristal yapısı, viskozitesi ve sertliği gibi fiziksel özellikleri belirler. Molekülerin arasında görülen etkileşimler ‘van der Waals etkileşimleri’ ve ‘Hidrojen bağlanması’ olarak ikiye ayrılır.

2.1.2.1. van der Waals etkileşimleri

Polar moleküllerde elektron yoğunluğunun molekülün bir tarafında yüksek diğer tarafında düşük olması nedeniyle molekül bir dipole (iki kutuplu) sahiptir. Bu nedenle polar bir molekülün pozitif ucu (tarafı) diğer bir polar molekülün negatif ucuna (tarafına) yakın olduğu zaman bu iki molekül birbirini çeker. İki polar molekül arasındaki bu elektrostatik çekim sonucunda oluşan kuvvete ‘dipol-dipol etkileşimi’ denir. Dipol-dipol etkileşimleri, polar moleküller sadece birbirlerine yakın olduğu zaman etkilidir. Moleküllerin dipol momentlerinin büyüklüğü arttıkça, dipol-dipol etkileşiminin büyüklüğü artar. Bu nedenle iki atomlu moleküllerde, iki atom arasındaki elektronegatiflik farkı ne kadar büyükse moleküller arasında dipol-dipol etkileşimi de o kadar güçlü olur. Dipol-dipol etkileşmesi sıvı halden gaz haline geçişi zorlaştırır. Bu etki polar bileşiklerin kaynama noktalarının yakın mol kütleli apolar veya daha az polar yapıli bileşiklerden daha yüksek olmasına neden olur (Yılmaz, 2009).

Anyon ya da katyon olduğu bilinen bir iyon polar molekülle bir araya geldiğinde yüklü iyon ile polar molekülün zıt yüklü kısmı arasında elektrostatik bir çekim kuvveti oluşmasına ‘iyon-dipol’ etkileşimi denir. NaCl’nin suda çözünmesi olayında iyon-dipol etkileşim rol oynar. Su molekülünün kısmi pozitif yüklü uçları ile Cl⁻ iyonları arasında ve suyun kısmi negatif yüklü uçları ile Na⁺ iyonları arasında iyon-dipol etkileşimi oluşur.

Moleküllerde ve atomlarda elektronların hareketliliği sonucu anlık olarak elektronların molekülün veya atomun bir tarafına yoğunlaşma (toplanma) ihtimali vardır. Bu anlık durumda, molekülün veya atomun bir tarafı kısmi negatif (δ^-), diğer tarafı ise kısmi pozitif (δ^+) yükle yüklenir ve molekülde ‘anlık dipol’ oluşur. Bu anlık dipol, kısmi pozitif ve kısmi negatif yükünün konumuna göre, yakınındaki moleküllerin veya atomların elektronlarını çekerek veya iterek (indükleyerek) onların üzerinde de ‘indüklenmiş dipol’ oluşmasına neden olur. Bu şekilde oluşan anlık dipol-indüklenmiş

dipol etkileşimine ‘London kuvveti (London dispersiyon kuvveti)’ denir. London dispersiyon kuvvetleri moleküller veya atomlar birbirlerine yakın olduğu zaman oluşur (Yılmaz, 2009).

2.1.2.2. Hidrojen bağlanması

‘Hidrojen bağlanması’ yüksek elektronegatiflikteki bir atoma bağlı hidrojen atomunun, bir başka moleküldeki yüksek elektronegatiflikteki bir atomu tarafından çekilmesiyle oluşur. Polar bir bağdaki (N–H, O–H, F–H) hidrojen atomu ile elektronegatifliği oldukça yüksek olan F, O veya N atomu arasındaki kuvvetli dipol-dipol etkileşimi ‘Hidrojen bağlanması’ olarak adlandırılır. Hidrojen bağlanması kovalent ve iyonik bağdan daha zayıf fakat van der Waals etkileşimlerinden daha kuvvetlidir. Suyun kaynama noktasının yakın molekül ağırlıklı diğer polar moleküllerden yüksek olmasının sebebi su molekülleri arasında ‘Hidrojen bağlanması’ bulunmasıdır.

2.2. Yapılandırmacı Öğrenme Tabanlı Etkileşimli Doğrudan Öğretim Yaklaşımı ile İlgili Literatür Özetleri

Rosenshine ve Stevens (1986) öğretim süreçlerini ‘altı öğretim işlevi’ şeklinde sınıflandırmışlardır:

1. *Tekrar edin / Gözden geçirin:* a) Ödevleri gözden geçirin, b) Konuyla ilgili önceki bilgileri gözden geçirin, c) Ders için gerekli olan becerileri ve bilgileri gözden geçirin.
2. *Sunum:* a) Dersin amaçlarını belirtin, b) Yeni bilgiyi küçük adımlar şeklinde sunun, c) Süreçler ile ilgili olarak model sunun, d) Olumlu ve olumsuz örnekler verin, e) Anlaşılır bir dil kullanın, f) Öğrencilerin anlayıp anlamadıklarını kontrol edin, g) Konunun dışına çıkmaktan kaçının.
3. *Rehberlik eşliğinde uygulama:* a) Öğrencilere rehberlik ettiğiniz uygulamalara daha fazla zaman ayırın, b) Daha fazla soru sorun, c) Öğrenciler akıcı bir şekilde uygulama yapana kadar alıştırmalara devam edin.

4. *Düzeltilme ve Geri Bildirim:* a) Öğrenciler verdikleri cevaplardan pek emin değilseler, dersin akış süreci içinde geri bildirimde bulunun, b) Öğrencilerin cevapları yanlışsa geri bildirimde bulunmaya devam edin, ipuçları verin veya konuyu tekrar öğretin.
5. *Bağımsız Uygulamalar:* a) Öğrenciler başlangıç aşamasında konu ile ilgili olarak genel bir fikir edinip öğretmenden yardım alırlar, b) Öğrenciler öğrenene kadar alıştırmalar devam eder, c) Öğretmen öğrencilere aktif bir şekilde danışmanlık eder, d) Daha yavaş olan öğrencilerin işlerini kolaylaştırmak için tekrar uygulamalara devam edilir.
6. *Haftalık ve aylık tekrarlar:* Öğrenmelerin kapsamının genişletilmesi için tekrar yapılmalıdır.

Öğrencilere bilişsel stratejilerin kazandırılması için kullanılabilecek yönlendirme ve işlemler aşağıdaki gibi özetlenebilir (Rosenshine, 2002):

1. Öğrencilerin bilişsel öğrenme süreçlerine yol gösterebilecek “çıkış noktaları” sunun. Örneğin bir metni okurken öğrencilerin kendilerine “ne”, “kim”, “hangi”, “ne zaman” gibi sorular sorarak okumalarını isteyin. Bu tür sorular öğrenciler için metni anlama sürecinde birer çıkış noktası ve yol gösterici işlevini görecektir.
2. Öğrencilere bu tür çıkış noktalarını ne şekilde kullanabileceklerini göstermek amacıyla model olun ve yüksek sesle düşünün.
3. İlk alıştırma ve uygulamalarda öğrencilere rehberlik edin.
 - a. Öğrencilere verdiğiniz görevin zorluk derecesini ayarlayın.
 - b. Ortaya çıkabilecek olan problemleri öngörün ve tartışın.
 - c. Uygun olan durumlarda öğrencilere ipuçları verin.
4. Öğrencilere geri bildirimde bulunun ve kendi kendilerinin kontrol etmelerini sağlayın.
 - a. Bir kontrol listesi verin ve nasıl kullanılacağını öğretin.
 - b. Karşılaştıkları problemlerin veya zorlukların üstesinden ne şekilde gelebilecekleri konusunda önerilerde bulunun.

- c. Grup içi çalışmalarda birbirlerine geri bildirimde bulunmalarını sağlayın.
- 5. Yeni örnekler sunarak, öğrencilerin bağımsız olarak uygulamalarda bulunmalarını sağlayın.
 - a. Öğrencilerin sorumluluklarını artırın.
 - b. Öğrencilerin ulaştıkları öğrenme düzeylerini değerlendirin.

Bilginin doğası ve bilginin nasıl öğrenildiği ile ilgili değişimler, fen sınıflarındaki öğretmenin yerini de büyük oranda etkilemiştir. Öğretmenin sınıftaki yeri, ders boyunca sessiz bir şekilde dersi dinleyen ve not alan öğrencilerin karşısında sürekli olarak konuşan otoriter bir konumdan, uygun öğrenme ortamları hazırlayan, öğrencilerde ilgi ve merak uyandıran, onları araştırmaya yönlendiren, kaynakları gösteren, sonuçlara öğrencilerin kendilerinin ulaşmalarına yardımcı olan, birlikte araştıran ve birlikte öğrenen, yaşça büyük bir ‘öğrenci arkadaş’ konumuna değişmiştir (Gürses ve ark. 2003).

Gürses ve Doğar (2013) yapılandırmacı öğretime dayalı etkili bir öğretim yaklaşımı olarak sundukları “Yapılandırmacı Öğrenme Tabanlı Etkileşimli Doğrudan Öğretim” modeli üzerine yaptıkları bir çalışmada öğrencinin konuya aşina olması, ilgili kavramları öğrenmesi, yeni materyalleri önceden sahip olunan materyallerle birleştirmesi, sürekli bir etkileşim ve iletişim içinde olmasını sağlamışlardır. Bu yaklaşımı uygulamada, öğrenci ve öğretmen arasındaki etkileşimin sağlanmasına yönelik olarak termodinamik konusu seçilmiştir. Çalışmaya 25 öğrenci dâhil edilmiştir. Yarı deneysel araştırma deseniyle, kontrol grubu olmaksızın aynı grup içerisinde kavramsal başarının değişimini incelemek için, uygulama öncesi ve sonrası ön test-son test uygulaması yaparak, ön test başarıları ile son test başarıları arasında anlamlı bir farkın olduğunu belirlemişlerdir (Gürses et al.,2015a; Gürses et al.,2015b; Gürses et al., 2014)

Öğrencilerin daha önceki deneyimlerinden ve ön bilgilerinden yararlanarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verdiklerini ve özümstediklerini savunan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının fen bilimleri öğretiminde kullanımına yönelik çeşitli sayılarla adlandırılmış 4E, 5E, 7E gibi uygulamalar da mevcuttur.

2.2.1. Fen Bilimleri öğretiminde 4E, 5E ve 7E modeli

Okul ortamında 4E modeli olarak adlandırılan modelin aşamaları aşağıda verilmektedir (Ayas, 1995):

Birinci aşama (giriş): Bu aşamada öğrencilerin dikkatini kavram üzerine çekmek için bir tanıtım yapılır. Öğrenciler sınıflara daha önceden edindikleri deneyimleri, fikirleri ve yanlış kavramaları ile gelirler. Öğretmenin görevi öğrencilerin ön bilgilerini, kavrama düzeylerini ve varsa yanlış kavramalarını ortaya çıkarmaktır.

İkinci aşama (odaklama aşaması): Bu aşamada öğretilmek istenen kavramla ilgili olarak öğrencilerin zengin öğrenme yaşantıları geçirmeleri için çaba gösterilir.

Üçüncü aşama (mücadele aşaması): Bu aşama öğrencilerin kavramlarla ilgili yeni öğrendiklerini ön bilgileriyle karşılaştırdıkları, sorguladıkları ve değiştirdikleri aşamadır. Öğretmen bu aşamada biraz daha aktif hale gelir ve verilmek istenen kavram veya konu öğretmenin belirleyeceği yöntem kullanılarak verilir. Öğretmen sınıfın düzeyine göre açıklamalar yapar, öğrencilerin konuyla ilgili sorular sormalarına olanak sağlayarak konunun öğrencilerce tamamen anlaşılmasına yardımcı olur.

Dördüncü aşama (uygulama aşaması): Bu aşama öğrencilerin yeni kazandıkları bilgileri farklı durumlara uyguladıkları aşamadır.

Beş aşamalı olarak uygulanan ve “5E Modeli” olarak bilinen modelin aşamaları aşağıda açıklanmaktadır (Öztürk ve Dökme, 2015):

Girme (enter/engage) aşaması: Yeni fikirleri öğrenmeye başlamadan önce, insanların eski fikirlerinin farkında olmaları gerekir. Bu nedenle öğretmenin ilk eylemi öğrencilerin konu hakkında bildiklerini tanımlamalarına yardımcı olmaktır. Öğrenci karşılaştığı bir sorunu veya gözlediği bir olayı anlamak için eğlendirici ve merak uyandırıcı bir girişle derse başlar. Bu aşamada öğrencilere olayın nedeni hakkında sorular sorulur. Bu basamakta anlatma, tanımlar verme, kavramları açıklama ya da öğrencilere göreceklerini ve öğreneceklerini söyleme söz konusu değildir. Burada önemli olan doğru cevabı bulmaları değil, değişik fikirler ileri sürmelerini, soru sormalarını teşvik etmektir.

Keşfetme (explore) aşaması: Öğrenciler birlikte çalışarak, deneyler yaparak, öğretmenin yönlendirebileceği bilgisayar, video ya da kütüphane ortamında çalışarak sorunu çözmek için veya olayı açıklamak için düşünceler üretirler.

Açıklama (explain) aşaması: Öğrenciler çoğu zaman öğretmenin yardımı olmadan yeni düşünme yolları bulmayı başarmakta güçlük çekerler. Bu evrede öğretmen düz anlatım yöntemini kullanabileceği gibi, film ya da video, bir gösteri ya da öğrencilerin yaptıklarını tanımlamalarını ve sonuçları açıklamalarını teşvik edici bir etkinlik gibi daha ilginç yollara da başvurulabilir. Öğretmen tanımları ve bilimsel açıklamaları yapar. Mümkün olan yerlerde, öğrencilerin deneyimlerini bir araya getirmelerinde, sonuçlarını açıklamalarında ve yeni kavramlar oluşturmalarında onlara temel bilgi düzeyinde açıklamalarda bulunarak yardımcı olur.

Derinleşme (elaborate) aşaması: İncelenmeye başlanan konuya yeni bilgiler elde edildikten sonra yeniden dönülmesi gerekir. Öğrenciler birlikte ulaşılmış oldukları bilgileri veya problem çözme yaklaşımını yeni olaylara ve problemlere uygularlar.

Değerlendirme (evaluate) aşaması: Bu dönem, öğrencilerden anlayışlarını sergilemelerinin beklendiği, düşünme tarzlarını ya da davranışlarını değiştirdikleri evredir. Çoğu zaman, öğretmen problem çözerken öğrencileri izler ve onlara açık uçlu sorular sorar. Bu aynı zamanda yeni kavram ve becerileri öğrenmede, öğrencilerin kendi gelişmelerini değerlendirdikleri evredir. Gelişmeyi kontrol etmek için değerlendirme sürekli yapılmalıdır.

7E olarak öne sürülen diğer model ise, 5E modeline benzemektedir. Bu modelin aşamaları şu şekildedir (Özden, 2002):

Teşvik etme (excite) aşaması: Bu basamakta öğretmen öğrencinin derse ilgisini çekmek için çeşitli sorular sorar ve öğrencilerin yeni öğretilecek kavram hakkında ne bildiklerini, hangi ön bilgilere sahip olduklarını ve ne düşündüklerini ortaya çıkarmak için değerlendirme yapar.

Keşfetme (explore) aşaması: Bu basamakta öğrenciler yeni karşılaştıkları olayı keşfetmek ve gözden geçirmek için sorgulama yöntemini kullanırlar.

Açıklama (explain) aşaması: Öğrenciler farklı bilgi kaynakları kullanarak grup tartışmalarıyla ve öğretmenin rehberliğinde seçilen kavramların açıklamalarını yapmaya

çalışırlar. Öğretmen sorduğu sorularla onlardan daha derin açıklamalar yapmalarını ister. Ayrıca öğrencilerin daha önceki deneyimlerini temel alarak tanımlamalar ve açıklamalar yapar, bu yolla yeni kavramlar ortaya atar. Öğrenciler ise öğretmenin önerilerini dinleyerek yorumlamaya çalışırlar.

Genişletme (expand) aşaması: Öğretmen öğrencilerin tanımlamaları ve açıklamaları araştırmalarını, bunları kullanmalarını ister. Öğrenciler ise önceki bilgilerinin yardımıyla yeni sorular sorarlar, çözüm yolları önerirler. Öğrencilerin yeni uygulamalar için gerekli bilgi ve delillere sahip oldukları onlara hatırlatılmalıdır.

Kapsamına alma (extend) aşaması: Öğretmen mevcut kavramların diğer alanlardaki anlamlarını da hatırlatır, karşılaştırır ve bu yolla yeni kavramlar oluşturur. Öğrencilerin bu ilişkiyi anlamalarına yardım etmek için öğrencilere sorular yöneltir. Öğrenciler ise kavramların diğer alanlardaki anlamları ile kendilerine öğretilen anlamları arasındaki ilişkileri görmeye ve orijinal kavramların anlamını genişletip dünya gerçekleri ile kavramların arasında ilişki kurmaya çalışırlar.

Değiştirme (exchange) aşaması: Öğretmen öğrencilere grup tartışması yoluyla kavramlar hakkında bilgi paylaşımı yaptırır. Öğrenciler ise ilgi alanlarına dayalı etkinlikler ile ilgili diğer gruplar veya kendi grubundaki arkadaşları ile işbirliği yaparlar. Bu tartışmalarla öğrencilerin fikirleri değişebilir. Bu yolla öğrenciler yeni bir plan yaparak değişen fikirleri doğrultusunda yeni deneyler yaparlar.

İnceleme / sınama (examine) aşaması: Bu modelin son basamağında öğretmen yeni kavram ve becerilerini uygulayan öğrencileri inceler, bilgi ve becerilerini ölçerek davranış değişikliklerinin sebeplerini açıklamaya çalışır.

2.3. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı ile İlgili Literatür Özetleri

Bostock (1998), yapılandırmacı öğretim stratejisine dayalı 5 basamak dikkate alınarak düzenlenen bir derste uygulanması sonucu 297 öğrenci ile bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada yapılandırmacı öğretime uygun bir biçimde ders düzenlenirken takip edilen basamaklar şöyledir: özgün değerlendirme, öğrencilere sorumluluk verilmesi, üretici öğretim stratejilerinin kullanılması, özgün öğrenme içeriği ve işbirliği destek olarak karşımıza çıkmaktadır. Araştırma sonuçları, yapılandırmacı öğretim faaliyetine katılan öğrencilerden % 63 ünün dersten zevk aldığını ortaya çıkarmıştır.

Gürol (2002), aktif öğrenmeyi temel alan yapılandırmacı yaklaşım ile geleneksel yaklaşımı karşılaştırdığı araştırmasında, yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı sınıfta başarının daha yüksek olduğunu tespit etmiştir.

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 kargaşa içinde bulunduğu izlenimi verebileceğini ancak bu tür etkinliklerin öğrencileri öğrenmeye daha iyi motive ettiği ve öğrencinin ilgisini daha fazla çektiğini belirtmektedirler.

Akpınar ve Ergin (2004), öğrenci merkezli öğretim ve buluş stratejisine uygun olarak geliştirilmiş etkinliklerin öğrencilerin başarısını geleneksel öğretim yaklaşımlarına göre daha çok arttırdığı tespit etmişlerdir.

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.

Applefield ve diğerleri (2001), yapılandırmacı çevrelerin bireylerin öğrenmelerini nasıl incelediğini açıklamış ayrıca örnek bir sınıf ortamının tasviri yapılarak sınıf ortamında olanlar incelenmiş ve klasik sınıf ortamının yapılandırmacı bir gözle eleştirisi yapılmıştır. Daha sonra klasik sınıf ortamının yapılandırmacı ölçütlere göre nasıl olması gerektiği vurgulanmıştır. Yapılandırmacılık hakkında yanlış anlaşılmalara tespit edilerek bunlar açıklanmıştır.

Balkan (2001), yapılandırmacı öğretim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilmiş etkinliklerin akademik başarıyı ve öğrencilerin derse karşı tutumlarını geleneksel öğretim yaklaşımlara göre daha çok arttırdığını tespit etmiştir.

Deryakulu (2001), çalışmasında yapılandırmacı kuramın diğer geleneksel metotlara göre daha etkili olduğunu açıklamıştır.

Kabapınar ve Salan (2001), “Orta Öğretim Kimya Öğretmen Adaylarının Yapılandırmacı Öğretim Yöntemlerine İlişkin Tutum ve Algılama Şekilleri” isimli

araştırmalarında öğrencilerin yapılandırmacı öğretim yöntemine karşı olumlu tutum içinde bulunduklarını tespit etmişlerdir.

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. Yapılandırmacı öğretmenlerin sınıf içerisinde 10 yapılandırmacı aktivite ile öğrencilerin bilgileri yapılandırmalarına yardımcı olmaları gerektiğini vurgulamaktadırlar.

Kaptan (1998), yaptığı çalışmada yapılandırmacı öğrenme kuramı içinde çok önemli bir yeri olan kavram haritası yönteminin anlamlı öğrenmeyi sağlamada en önemli gelişmelerden birisi olduğunu vurgulamıştır.

Nakiboğlu ve Bülbül (2000), “Orta Öğretim Kimya Derslerinde Yapısalcı Öğrenme Kuramı Çerçevesinde ‘Çekirdek Kimyası’ Ünitesinin Öğretimi” adlı çalışmalarında lise 3. sınıftaki 24 öğrencilik deneme grubuna ‘zihinde yapılanma kuramıyla’ ders işlemişlerdir. Kontrol grubu olarak seçtikleri 23 öğrenciye aynı üniteyi düz anlatım yöntemiyle işlemişlerdir. Her iki gruba uygulanan benzer test ile yapılandırmacı yaklaşımın öğrenci başarısına etkisini değerlendirmişler ve yapılandırmacı yaklaşıma dayalı uygulamanın düz anlatım yöntemine göre daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Problem ve Hipotezler

3.1.1. Çalışmanın Amacı

Çalışmanın temel amacı, öğretmen merkezli geleneksel öğretim uygulamalarında anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi sağlamak üzere öğrencinin öğretimin merkezine daha etkin olarak çekilebileceği alternatif yaklaşımın geniş bir örneklem ve temsili bir konu üzerinde uygulamasını yapmak ve yaklaşımın başarısını birçok boyuttan değerlendirmektir.

3.1.2. Araştırmanın problem cümlesi

Çalışmada, “Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile davranışçı temelli geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında kavramsal başarı düzeyi, kimya dersi ve yönetime karşı tutumları bakımından anlamlı bir fark var mıdır?” sorusunun cevabı aranmaktadır.

3.1.3. Alt problemler

1. Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımına dayalı öğretim etkinliğine katılan öğrenciler ile davranışçı öğrenme temelli geleneksel yaklaşımlara dayalı öğretime katılan öğrencilerin “kimyasal türler arası etkileşimler” konusunun öğretiminde, kavramsal başarı ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımına dayalı öğretim etkinliğine katılan öğrenciler ile davranışçı öğrenme temelli geleneksel yaklaşımlara dayalı öğretime katılan

öğrencilerin “kimyasal türler arası etkileşimler” konusunun öğretiminde, kavramsal başarı ön test-son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

3. Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımına dayalı öğretim etkinliğine katılan öğrenciler ile davranışçı öğrenme temelli geleneksel yaklaşımlara dayalı öğretime katılan öğrencilerin “kimyasal türler arası etkileşimler” konusunun öğretiminde, kavramsal başarı son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımına dayalı öğretim etkinliğine katılan öğrenciler ile davranışçı öğrenme temelli geleneksel yaklaşımlara dayalı öğretime katılan öğrencilerin ön kimya tutum ölçeği uygulama sonuçları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımına dayalı öğretim etkinliğine katılan öğrenciler ile davranışçı öğrenme temelli geleneksel yaklaşımlara dayalı öğretime katılan öğrencilerin ön-son kimya tutum ölçeği uygulama sonuçları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımına dayalı öğretim etkinliğine katılan öğrenciler ile davranışçı öğrenme temelli geleneksel yaklaşımlara dayalı öğretime katılan öğrencilerin son kimya tutum ölçeği uygulama sonuçları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
7. Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımına göre tasarlanmış öğretim etkinliklerine katılan öğrencilerin modele karşı tutumları nasıldır?

3.1.4. Hipotez

H₀₁=Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımına dayalı öğretim etkinliğine katılan öğrenciler ile davranışçı öğrenme temelli geleneksel yaklaşımlara dayalı öğretime katılan öğrencilerin “kimyasal türler arası etkileşimler”

konusunun öğretiminde, kavramsal başarı ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

H₀₂=Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımına dayalı öğretim etkinliğine katılan öğrenciler ile davranışçı öğrenme temelli geleneksel yaklaşımlara dayalı öğretime katılan öğrencilerin “kimyasal türler arası etkileşimler” konusunun öğretiminde, kavramsal başarı ön test-son test sonuçları arasında anlamlı bir vardır.

H₀₃= Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımına dayalı öğretim etkinliğine katılan öğrenciler ile davranışçı öğrenme temelli geleneksel yaklaşımlara dayalı öğretime katılan öğrencilerin “kimyasal türler arası etkileşimler” konusunun öğretiminde, kavramsal başarı son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

H₀₄= Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımına dayalı öğretim etkinliğine katılan öğrenciler ile davranışçı öğrenme temelli geleneksel yaklaşımlara dayalı öğretime katılan öğrencilerin ön kimya tutum ölçeği uygulama sonuçları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

H₀₅=Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımına dayalı öğretim etkinliğine katılan öğrenciler ile davranışçı öğrenme temelli geleneksel yaklaşımlara dayalı öğretime katılan öğrencilerin ön-son kimya tutum ölçeği uygulama sonuçları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

H₀₆=Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımına dayalı öğretim etkinliğine katılan öğrenciler ile davranışçı öğrenme temelli geleneksel yaklaşımlara dayalı öğretime katılan öğrencilerin son kimya tutum ölçeği uygulama sonuçları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

H₀₇= Öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımına karşı tutumları olumlu yönde değişmiştir.

3.2. Deneysel Yöntem

Çalışmada yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımının etkililiğinin belirlenmesi amacıyla deneysel araştırma modellerinden

‘kontrol gruplu ön test-son test yarı deneysel araştırma deseni’ kullanılmıştır. Bu modelde yansız atama ile oluşturulmuş deney ve kontrol gruplarına uygulama öncesi ve uygulama sonrasında kavramsal başarı ve kimya tutum testleri uygulanmıştır.

Modelde ön testlerden elde edilen veriler, grupların uygulama öncesi benzerlik derecelerinin bilinmesine, son test sonuçlarının buna göre düzeltilmesine yardım eder. Bu modelde yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımının ne ölçüde etkili olduğuna karar vermek için, öncelikle kontrol ve deney gruplarının ön test ve son test sonuçları ayrı değerlendirilmiştir. Daha sonra gruplar arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için, her iki grubun ön test ve son test sonuçları birlikte değerlendirilmiştir. Çalışmada kullanılan deneysel desen Tablo3.1’de verilmiştir:

Tablo 3.1.

Deneysel Desen

Gruplar	Ön Testler	Uygulama	Son Testler
Deney Grubu (YÖTEDÖ)	T ₁ , T ₂	YÖTEDÖ	T ₁ , T ₂ , T ₃
Kontrol Grubu (GÖ)	T ₁ , T ₂	GÖ	T ₁ , T ₂

T₁: Kavramsal Başarı Testi (KBT)
T₂: Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği (KDTÖ)
T₃: Yönteme Karşı Tutum Ölçeği (YTÖ)

Tablo 3.1’den görülebileceği gibi, deney grubuna yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımı (YÖTEDÖ), kontrol grubuna ise davranışçı temelli geleneksel öğretim (GÖ) uygulanmıştır.

Çalışmada kavramsal başarı testinin (KBT) yanı sıra hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin kimya dersine karşı tutumlarının belirlenmesi için Likert tipi bir kimya dersine karşı tutum ölçeği (KDTÖ) kullanılmıştır. Ayrıca, yalnızca deney grubu öğrencilerine yönteme karşı tutum ölçeği (YTÖ) de uygulanmıştır.

3.3. Çalışmanın Örneklemi / Evreni

Bu araştırmanın çalışma grubunu, 2014-2015 öğretim yılı 2. Dönem, Kars ili, Merkez ilçesinde bulunan Kars Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi 9. Sınıf öğrencileri

oluşturmaktadır. Kars Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi 9. sınıfları arasından rastgele, aynı öğretmenin derse girdiği beş sınıfın öğrencileri araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Bu çalışmanın evreni Türkiye’de 9. Sınıfta öğrenim gören bütün öğrencilerdir. Çalışmaya katılan gruplar ve öğrenci sayıları Tablo 3.2.’de verilmiştir.

Tablo 3.2.

Çalışmaya Katılan Gruplar ve Öğrenci Sayıları

Gruplar	Öğrenci sayısı
Deney Grubu (YÖTEDÖ)	120
Kontrol Grubu (GÖ)	30
Toplam	150

3.4. Çalışmada Kullanılan Araçlar

Modelin uygulanmasında ‘kontrol gruplu ön test-son test yarı deneysel araştırma deseni’ kullanılmıştır. Bu çalışmada kullanılan veri toplama araçları şunlardır:

- Kavramsal başarı testi (KBT)
- Kimya dersine karşı tutum ölçeği (KDTÖ)
- Yönteme karşı tutum ölçeği (YTÖ)

3.4.1. Kavramsal Başarı Testi (KBT)

Çalışmada hipotezleri test etmek için deney ve kontrol gruplarına ‘Kimyasal türler arası etkileşimler’ konusunu kapsayan ‘kavramsal başarı testi’ ön test-son test olarak uygulanmıştır. Kavramsal başarı testi, 20 (yirmi) çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Test maddeleri hazırlanırken konunun uzmanlarına, diğer okullarda görev yapan kimya öğretmenlerinin görüşlerine başvurulmuş, kimya ders kitabı ve çeşitli test kitapları dikkate alınmıştır. Testin kapsam geçerliliği deneyimli öğretmenler ve uzman akademisyenlerce onaylanmıştır. Bir ölçme aracında bulunması gereken en önemli özelliklerden birisi güvenilirliktir. Bu amaçla, test 10. sınıfta öğrenim gören 50 öğrenci üzerinde ayrıca uygulanmış ve güvenilirlik katsayısı (Cronbach alpha) 0,75 olarak bulunmuştur.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test-son test olarak uygulanan ‘Kimyasal türler arası etkileşimler’ konusunu kapsayan ‘Kavramsal Başarı Testi’ Ek-1’de verilmiştir.

3.4.2. Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği (KTÖ)

Bu ölçek öğrencilerin kimyaya karşı tutumlarını tespit etmek amacıyla Geban ve arkadaşları (1994) tarafından geliştirilen kimya tutum ölçeği esas alınarak hazırlanmıştır (Canpolat 2002). Daha önce test edilen ölçeğin güvenirliği 0,77 olarak bulunmuştur (Açıkyıldız, 2004).

Ölçek beş seçenek içeren (tamamen katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum ve hiç katılmıyorum) likert tipi on beş madde içermektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test-son test şeklinde uygulanan ‘Kimya dersine karşı tutum ölçeği’ Ek-2’de verilmiştir.

3.4.3. Yönteme Karşı Tutum Ölçeği (YTÖ)

Öğrencilerin, yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımına karşı tutumlarını tespit etmek amacıyla uygulanan test; Bölüm A’ da likert tipi 7 seçenekli 9 soru, Bölüm B’ de yer alan ifadelerle katılımlarını belirten 13 soru, öğrencilerin farklı düşüncelerini ifade edebilecekleri 1 açık uçlu soru da dahil olmak üzere toplam 23 sorudan oluşmaktadır. Testin orijinali; Ms Demant, Dr Yates, Ms Leckie ve Mr Oswald tarafından geliştirilmiştir (Demant and Yates, 2003). Testin A bölümündeki sorular, öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımına karşı tutumlarını derecelendirirken; B bölümünde yer alan maddeler ise öğrencilerin yaklaşımın ilkelerine karşı farkındalıklarını ölçmeye yöneliktir. Sadece deney grubuna uygulanan ‘Yönteme karşı tutum ölçeği’ Ek-3’de verilmiştir.

3.5. Uygulama Konusu

Kimyanın temel konularından birisi olması, yaygın kavram yanlışlarını içermesi, öğrencilerin üst bilişsel seviyelere çıkmasına imkân vermesi, organik kimya, anorganik kimya, analitik kimya, fizikokimya, biyokimya, çekirdek kimyası,

termokimya gibi kimyanın farklı disiplin dallarının temel konusu olması nedeniyle ‘Kimyasal türler arası etkileşimler’ araştırma konusu olarak seçilmiştir. Bu ünitenin amacı, tanecikler arasındaki etkileşimlerin türleri, maddelerin gözlemlenebilir özelliklerini ve maddelerin değişimlerini, maddeyi oluşturan yapısal türler arasındaki etkileşimlerin gücünü açıklamaktır.

Kavramsal başarı testindeki soruların kazanımlara göre sınıflandırılması Tablo 3.3’de verilmiştir (MEB, 2013):

Tablo 3.3.

Kimya Başarı Testindeki Soruların Kazanımlara Göre Sınıflandırılması

Kazanımlar	Sorular
Kimyasal türleri birbirinden ayırt eder; onları bir arada tutan kuvvetleri sorgular.	11, 18
Kimyasal türler arasındaki etkileşimleri bağlanan türler ve etkileşimin gücü temelinde sınıflandırır.	2, 12, 20
İyonik bağın oluşumunu atomlar arası elektron alış veriş ile ilişkilendirir.	3, 7
Kovalent bağın oluşumunu atomlar arası elektron ortaklaşması ile ilişkilendirir.	5, 7, 16, 17, 19
Metal atomlarını bir arada tutan kuvvetleri metalik bağ olarak tanımlar.	6
Kimyasal türler arasındaki zayıf etkileşimlere örnekler verir.	4, 8, 9, 13, 15
Hidrojen bağlanması ile maddelerin fiziksel özellikleri arasında ilişki kurar.	1, 8, 10, 12, 19
Fiziksel ve kimyasal değişimi tanecikler arası etkileşimleri temel alarak ayırt eder.	14

3.6. Uygulama Aktiviteleri

Araştırmanın amacına yönelik 4 haftalık süre içerisinde deney grubuna yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımını esas alan etkinlikler, kontrol grubuna ise davranışçı temelli geleneksel öğretim etkinlikleri uygulanmıştır.

Derse başlamadan önce deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön bilgilerini ölçmek için ‘Kavramsal başarı testi’ ve öğrencilerin kimya dersine karşı tutumlarını ölçmek için ise ‘Kimya tutum ölçeği’ uygulanmıştır.

Kontrol grubuna öğretim ağırlıklı olarak düz anlatım şeklinde yapılmıştır. Düz anlatım uygulamasında, öğrenci pasif dinleyici bir role sahiptir. Deney grubunda ise yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımının öngördüğü etkinlikler uygulanmıştır.

Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımının uygulandığı deney grubunda kavram yanlışlarını gidermek ve ön bilgileri harekete geçirmek için soru-cevap, düz anlatım, tartışma ve gösteri gibi yöntemler kullanılmıştır. Ders sırasında öğrencilerin daha fazla duyu organını aktif kılmak için görsel materyallerden de yararlanılmıştır. Sınıftaki bütün öğrencilerin aktif katılımını sağlamak ve etkileşimi üst seviyeye çıkarmak için küçük tartışma gruplarının oluşumu sağlanmıştır.

Deney grubunda derse başlamadan önce bir önceki dersteki etkinliklerin hatırlatılması ve ön bilgilerin harekete geçirilmesi için soru-cevap ortamı oluşturulmuş ve bu amaçla ‘Atom’ ve ‘Periyodik Sistem’ ünitelerini hatırlatıcı sorular sorulmuştur. Öğrencilerin motivasyonu ve ön zihinsel organizasyonu ‘Maddeyi oluşturan tanecikleri bir arada tutan kuvvet nedir?’ sorusu ve öğrencilerin cevapları alınarak sağlanmaya çalışıldı. Öğrencilerin serbest düşünmelerine fırsat vermek için onlara yönlendirici sorular soruldu. “Su” ve “tuz” örnekleri verilerek tartışma teknikleriyle öğrencilerin tanecikler arası etkileşimleri tümevarım düşünme biçimiyle hissetme ve keşfetmelerine uygun ortam oluşturuldu. Bu sırada suyun ve tuzun açık formülleri gösterilerek; element, bileşik, iyon, molekül kavramları üzerinde durularak öğrencilerin ön bilgileri harekete geçirildi. Öğrencilerden her bir kavram için örnek verilmesi istendi. Öğrencilere oda şartlarında suyun neden sıvı halde, tuzun ise neden katı halde bulunduğu soruldu ve öğrencilerin verdiği cevaplar tahtaya yazıldı. Buzun su içerisine atılması ile tuzun su içerisine ilavesi durumunda olası olaylar arasındaki yapısal ve etkileşimsel farklılıklar üzerine öğrencilerle birlikte derinleştirilmiş yeni bir tartışma durumu oluşturuldu. Öğrencilerin düşüncelerini somut örneklerle desteklemek için gösteri deneyi yapıldı. Deneyde, beherin içerisine konulmuş buzlu su ile başka bir

beherin içerisine konulmuş tuzlu suya elektrik devresi bağlanarak ampullerin davranışları gözlemlendi. Tuzlu sudaki elektrik devresinde ampul yanarken buzlu su devresindeki ampulün yanmamasının türler ve onlar arasındaki etkileşimler ile olan ilişkisi problem durumlar olarak öğrencilerle birlikte tespit edildi. Buradan hareketle konu iyonların ve iyonik bağın ne olduğuna taşındı. Daha sonra suyun farklı halleri üzerine yeni bir tartışma başlatıldı. Suyun katı hale geçtiğinde yani buz olduğunda veya suyun buhar haline geçtiğinde tanecikler ve onlar arasındaki etkileşimleri durumu yeni bir problem durum olarak öne sürüldü. Bu tartışma, davranış ve dipol-dipol etkileşimleri ile ilişkilendirilecek yönlendirici sorularla yoğun öğretmen-öğrenci öğrenci-öğrenci etkileşimine hazırlandı. Buradan hareketle, öğrencilerin dipol kavramını bir önceki derste öğrendikleri elektronegatif kavramını ile ilişkilendirmeleri sağlandı. Daha sonra, ‘Su molekülünü oluşturan H ve O atomlarını bir arada tutan kuvvet ne olabilir?’ sorusu üzerinden tartışma ortamı oluşturulup, kovalent bağ kavramına geçiş yapıldı. Öğrencilerden kovalent bağlı bileşiklere örnekler verilmesi istendi. Kovalent bağ kavramının belirginleştirilmesinden sonra, bir su molekülündeki H ile başka bir su molekülündeki O elementi arasında ne tür etkileşim olduğu üzerinde duruldu. Elektron ortaklığı kurulamayacağı için bu etkileşimin kovalent bağ olamayacağı öğrenciler tarafından hemen fark edildi. Öğrencilerin düşüncelerini daha genişletmek için ‘Suyun kaynama noktasının benzer kütleli diğer polar moleküllerden neden daha yüksektir?’ sorusu üzerine tartışma ortamı oluşturuldu. Öğrenciler su molekülleri arasında başka etkileşimler olabileceğini fark etti. Buradan ‘Hidrojen bağlanması’ kavramına geçiş yapıldı. Bu kısımda ‘bağ, bağlanma ve etkileşim’ kavramları üzerinde Hidrojen bağlanmasının hidrojen elementine özel bir dipol – dipol etkileşimi olduğu belirtildi. Öğrencilerden de hidrojen bağlanması yapabilen moleküllere örnek vermeleri istendi. Öğrencilerin farklı etkileşimleri de öğrenmesini sağlamak için azot gazı örneği verildi. Gazların nasıl sıvılaşabileceği üzerine tartışma ortamı oluşturuldu. Azot gazını sıvılaşmasında rol oynayan etkileşimlerin Hidrojen bağlanması olamayacağı öğrenciler tarafından fark edildi. Gazların sıvılaşmasından sorumlu olan kuvvetlerin van der Waals etkileşimleri olduğu belirtildi. Öğrencilerin belirttiği örnekler üzerinden van der Waals etkileşimleri kendi arasında sınıflandırıldı. Son olarak ise metalik bağ konusuna geçiş yapmak için öğrencilere ‘Çay kaşığındaki demir atomlarını bir arada tutan kuvvet nedir?’ sorusu soruldu. Yardımcı olmak için çay kaşığı elektrik devresine bağlandı ve

elektriği ilettiği deneysel olarak gösterildi. ‘Çay kaşığında elektriğin iletilmesini sağlayan özellik ile tuzlu suda elektriği iletilmesini sağlayan özellik aynı olabilir mi?’ sorusu üzerine tartışma ortamı oluşturuldu. Çay kaşığı elektriği ilettiğine göre demek ki maddenin yapısında bir dolaşma veya aktarma olabileceği fark edildi. Değerlik elektronlarının serbestçe dolaşması sonucu ortaya çıkan ve metal atomlarının bir arada durmasında rol alan kuvvetin metalik bağ olduğu belirtildi. Metalik bağın iyonik bağdan daha farklı bir etkileşim olduğu öğrenciler tarafından keşfedilmiş oldu.

Geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunda ise ders genelde içerik odaklı işlendi. Öncelikle ‘kimyasal bağın’ ve ‘fiziksel etkileşimin’ tanımı yapıldı. Bağlar ve etkileşimler türlerine göre sınıflandırıldı. ‘İyonik bağ’, ‘kovalent bağ’ ve ‘metalik bağın’ tanımları yapıldı. Bu bağları oluşturan taneciklere örnekler verildi ve aralarında kıyaslamalar yapıldı. Daha sonra maddelerin fiziksel özelliklerini belirleyen fiziksel etkileşimler üzerinde duruldu. Suyun donması veya buharlaşması sırasında hangi tür etkileşimlerin rol oynadığı üzerinde duruldu. Fiziksel etkileşimlerin ‘van der Waals etkileşimi’ ve ‘Hidrojen bağlanması’ olarak iki kısımda incelendiği belirtildi. Bu etkileşimlere örnek verilerek aralarında kıyaslamalar yapıldı. Ders sırasında ve ders sonunda konunun anlaşılıp anlaşılmadığını öğrenmek için öğrencilere ‘Evet/Hayır’ cevaplarını içeren sorular soruldu. Ders bitiminden sonra öğrencilere konu ile ilgili test dağıtıldı.

Uygulamaların sonunda deney ve kontrol gruplarına son test olarak ‘Kavramsal başarı testi’ ile ‘Kimya dersine karşı tutum ölçeği’ ve yalnızca deney grubuna ‘Yönteme karşı tutum ölçeği’ uygulandı.

3.7. Verilerin Analizi

Bu araştırmada, yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile davranışçı temelli geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun başarı ve tutum testlerinden elde edilen sonuçlar, ‘bağımlı gruplar t-testi’ ve ‘bağımsız gruplar t-testi’ kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirildi. Bunun için, SPSS 16,0 programı ($p=0,05$ anlamlılık düzeyinde) kullanıldı.

3.8. Araştırmanın Kabulleri ve Sınırlılıklar

3.8.1. Kabuller

1. Kontrol edilemeyen değişkenlerin (bireysel bilimsel süreç beceri düzeyi, fiziksel ortam, süre vb.) deney ve kontrol gruplarını aynı düzeyde etkilemiş olacağı kabul edilmiştir.
2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tümünün uygulanan testleri dikkatlice ve ciddiyetle cevapladıkları varsayılmıştır.

3.8.2. Sınırlılıklar

1. Araştırma 4 hafta ile sınırlıdır.
2. Araştırma Kars ili Merkez ilçesi Kars Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi öğrencileri ile sınırlıdır.
3. Soruların içeriği 9. Sınıf ‘Kimyasal Türler Arası Etkileşimler’ konusunun kazanımları ile sınırlıdır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

4.1. Araştırma Sonuçları

Bu bölümde deney ve kontrol gruplarına kavramsal başarı testi ve kimya dersine karşı tutum ölçeğinin uygulanmasından elde edilen sonuçlar ile yalnızca deney grubuna uygulanan yöneme karşı tutum ölçeğinden elde edilen sonuçlar sunulmuş ve değerlendirilmiştir

Araştırma hipotezlerinin test edilmesinden elde edilen sonuçlar sırası ile aşağıdaki gibidir:

4.1.1. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan kavramsal başarı testinden elde edilen sonuçların karşılaştırılması

Bu bölümde deney ve kontrol gruplarına ayrı ayrı uygulanan kavramsal başarı test sonuçları karşılaştırılmıştır.

4.1.1.1. Deney ve kontrol gruplarının KBT öntest sonuçlarının karşılaştırılması (1. Hipotez)

Deney ve kontrol gruplarının kavramsal başarı ön testine verdikleri doğru cevap yüzde oranları Tablo 4.1.'de verilmiştir:

Tablo 4.1.

Deney ve Kontrol Grubunun KBT Ön Test Doğru Cevap Yüzde Oranları

Soru Numarası	Deney Grubu Ön Test (%)	Kontrol Grubu Ön Test (%)
1	25,83	21,67
2	25,83	17,50
3	30,83	21,67
4	29,16	40,00
5	24,17	33,33
6	24,17	23,33
7	21,67	32,50
8	24,17	17,50
9	40,00	39,17
10	26,67	9,17
11	15,83	27,50
12	14,17	6,67
13	22,50	9,17
14	15,00	22,50
15	55,83	44,17
16	49,17	30,00
17	23,33	9,17
18	28,33	23,33
19	23,33	35,00
20	21,67	21,67

Tablo 4.1.'den, deney ve kontrol gruplarının kavramsal başarı testinde doğru cevaplama yüzdelерinin genellikle düşük ve birbirlerine yakın oranlar olduğu görölmektedir.

Deney ve kontrol gruplarının kavramsal başarı öntest sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için 'bağımsız gruplar t-testi' uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.2'de verilmiştir:

Tablo 4.2.

Deney ve Kontrol Gruplarının KBT Ön Test Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	t	p
Deney Grubu (YÖTEDÖ)	120	27,08	10,455	0,836	0,400*
Kontrol Grubu (GÖ)	30	24,25	10,964		

*p > 0,05

Tablo 4.2’den, deney ve kontrol grubunun kavramsal başarı öntesti ortalamaları (27,08; 24,25) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ($t=0,836$; $p=0,400$) görülebilir. Bu sebeple değerlendirme için grupların Kovaryans’ına (ANCOVA) ihtiyaç duyulmamıştır, yani bağımsız değişkenlerin değişimi paraleldir.

4.1.1.2. Kontrol grubunun KBT ön test-son test sonuçlarının karşılaştırılması (2. Hipotez)

Kontrol grubunun ön test ve son test sorularına verdikleri doğru cevap yüzde oranları Tablo 4.3’de verilmiştir:

Tablo 4.3.

Kontrol Grubunun KBT Ön Test-Son Test Doğru Cevap Yüzde Oranları

Soru Numarası	Kontrol Grubu Ön Test(%)	Kontrol Grubu Son Test(%)
1	21,67	41,67
2	17,50	40,00
3	21,67	41,67
4	40,00	44,17
5	33,33	45,83
6	23,33	66,67
7	32,50	36,67
8	17,50	23,33
9	39,17	56,67
10	9,17	40,00
11	27,50	48,33
12	6,67	36,67
13	9,17	22,50
14	22,50	30,83
15	44,17	71,67
16	30,00	41,67
17	9,17	44,17
18	23,33	50,00
19	35,00	30,83
20	21,67	40,00

Kontrol grubunun kavramsal başarı ön test-son test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için ‘bağımlı gruplar t-testi’ uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo4.4’de verilmiştir:

Tablo 4.4.

Kontrol Grubunun KBT Ön Test-Son Test Sonuçları

Grup	Test	N	$\bar{X}$	SS	t	p
Kontrol Grubu (GÖ)	Öntest	30	24,25	10,964	-5,00	0,000*
	Sontest	30	42,67	12,292		

*p < 0,05

Tablo 4.4'den; kontrol grubundaki öğrencilerin kavramsal başarı ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğu ($t=-5,00$; $p=0,000$) görülmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin son test puan ortalamasının ($\bar{X}=42,67$), ön test puan ortalamasından ($\bar{X}=24,25$) yaklaşık iki kat yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuç uygulanan öğretimin rölatif başarısının açık bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

4.1.1.3. Deney grubunun KBT ön test-son test sonuçlarının karşılaştırılması (2. Hipotez)

Deney grubunun ön test ve son test sorularına verdikleri doğru cevap yüzde oranları Tablo4.5'de verilmiştir:

Tablo 4.5.

Deney Grubunun KBT Ön Test-Son Test Doğru Cevap Yüzde Oranları

Soru Numarası	Deney Grubu Ön Test(%)	Deney Grubu Son Test(%)
1	25,83	55,83
2	25,83	70,83
3	30,83	45,83
4	29,16	71,67
5	24,17	41,67
6	24,17	96,67
7	21,67	50,00
8	24,17	30,83
9	40,00	73,33
10	26,67	72,50
11	15,83	70,83
12	14,17	48,33
13	22,50	32,50

Tablo 4.5. (Devamı)

14	15,00	62,50
15	55,83	96,67
16	49,17	87,50
17	23,33	70,00
18	28,33	71,67
19	23,33	44,17
20	21,67	47,50

Deney grubunun kavramsal başarı ön test-son test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını bulmak için ‘bağımlı gruplar t-testi’ uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.6’da gösterilmiştir:

Tablo 4.6.

Deney Grubunun KBT Ön Test- Son Test Sonuçları

Grup	Test	N	$\bar{X}$	SS	t	p
Deney Grubu (YÖTEDÖ)	Ön Test	120	27,08	10,455	-7,108	0,000*
	Son Test	120	62,04	19,349		

*p < 0,05

Tablo 4.6’dan deney grubundaki öğrencilerin kavramsal başarı ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğu ($t=-7,108$; $p=0,000$) görülmektedir. Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımının uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin son test puanlarının aritmetik ortalamasının ($\bar{X}=62,04$), ön test puanlarının aritmetik ortalamasından ($\bar{X}=27,08$) kontrol grubuna göre rölatif olarak çok daha yüksek (yaklaşık üç kat) olduğu görülebilir. Bu durum, kontrol grubu için belirlenen rölatif başarının ötesinde uygulanan yeni yaklaşımın etkinliği ve belirgin başarısının açık bir işareti olarak değerlendirilebilir.

4.1.1.4. Deney ve Kontrol grubunun KBT sontest sonuçlarının karşılaştırılması (3. Hipotez)

Deney ve kontrol grubunun kavramsal başarı son test sorularına verdikleri doğru cevap yüzde oranları Tablo 4.7’de verilmiştir:

Tablo 4.7.

Deney ve Kontrol Gruplarının KBT Son Test Doğru Cevap Yüzde Oranları

Soru Numarası	Deney Grubu Son Test(%)	Kontrol Grubu Son Test(%)
1	55,83	41,67
2	70,83	40,00
3	45,83	41,67
4	71,67	44,17
5	41,67	45,83
6	96,67	66,67
7	50,00	36,67
8	30,83	23,33
9	73,33	56,67
10	72,50	40,00
11	70,83	48,33
12	48,33	36,67
13	32,50	22,50
14	62,50	30,83
15	96,67	71,67
16	87,50	41,67
17	70,00	44,17
18	71,67	50,00
19	44,17	30,83
20	47,50	40,00

Deney ve kontrol gruplarının kavramsal başarı son test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını bulmak için ‘bağımsız gruplar t-testi’ uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.8’de verilmiştir:

Tablo 4.8.

Deney ve Kontrol Gruplarının KBT Son Test Sonuçları

Grup		N	$\bar{X}$	SS	t	p
Deney	Grubu	120	62,04	19,349	3,780	0,001
(YÖTEDÖ)						
Kontrol	Grubu	30	42,67	12,292		
(GÖ)						

*p < 0,05

Tablo 4.8’den deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin kavramsal başarı testi puan ortalamalarının deney grubu lehine anlamlı düzeyde değiştiği görülebilir ($t=3,780$; $p=0,001$). Deney grubundaki öğrencilerin son test puan ortalamaları ($\bar{X}=62,04$) ile kontrol grubundaki öğrencilerin son test puan ortalamaları ($\bar{X}=42,67$) arasındaki ciddi farktan dolayı bu beklenen bir sonuçtur.

Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımının uygulandığı deney grubunun, davranışçı temelli geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun son test başarı puan ortalaması bakımından ortaya koyduğu belirgin artış, uygulanan yeni yaklaşımın, daha yüksek etkileşim etkinliğine ve öğrencilerin kavramsallaştırma süreçlerini daha yüksek verimle kullanabilme becerilerine olan katkısına atfedilebilir.

4.1.2. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan kimya tutum ölçeği (KTÖ) verilerinin karşılaştırılması

Bu bölümde, deney ve kontrol gruplarının kimya dersine karşı geliştirdikleri tutumlar, uygulanan kimya tutum ölçeğinden elde edilen sonuçlara göre karşılaştırılmıştır.

4.1.2.1. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin KTÖ öntest sonuçlarının karşılaştırılması (4. Hipotez)

Kontrol ve deney gruplarının kimya tutum ölçeği ön test sonuçları Tablo 4.9’da verilmiştir:

Tablo 4.9.

Kontrol ve Deney Grubundaki Öğrencilerin KTÖ Ön Test Sonuçları

Soru Numarası	Kontrol Grubu Ön Test	Deney Grubu Ön Test
1	48	42
2	36	36
3	36	36
4	42	48
5	42	42
6	30	48
7	60	66
8	48	36
9	48	42
10	54	54
11	48	54
12	54	48
13	24	42
14	24	30
15	36	30

Kontrol ve deney gruplarının kimya tutum ölçeği ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için ‘bağımsız gruplar t-testi’ uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.10’da gösterilmiştir:

Tablo 4.10.

Kontrol ve Deney Grubundaki Öğrencilerin KTÖ Ön Test Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	t	p
Kontrol Grubu (GÖ)	30	42,00	10,875	-0,424	0,675*
Deney Grubu (YÖTEDÖ)	120	43,60	9,745		

*p > 0,05

Tablo 4.10’dan kontrol ve deney grubunun kimya tutum ölçeği ön test ortalamaları (42,00; 43,60) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı (t=0,424; p=0,675) görülmektedir. Bu durum uygulamanın ve karşılaştırmanın kimya dersine karşı tutumları benzer olan gruplara yapıldığını göstermektedir.

4.1.2.2. Kontrol grubu öğrencilerinin KTÖ ön test-son test sonuçlarının karşılaştırılması (5. Hipotez)

Kontrol grubunun kimya tutum ölçeği ön test-son test sonuçları Tablo 4.11’de verilmiştir:

Tablo 4.11.

Kontrol Grubundaki Öğrencilerin KTÖ Ön Test ve Son Test Sonuçları

Soru Numarası	Kontrol Grubu Ön Test	Kontrol Grubu Son Test
1	48	54
2	36	36
3	36	36
4	42	42
5	42	42
6	30	48
7	60	60
8	48	54
9	48	48
10	54	54
11	48	48
12	54	54
13	24	36
14	24	30
15	36	36

Kontrol gruplarının kimya tutum ölçeği ön test-son test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını bulmak için ‘bağımlı gruplar t-testi’ uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.12’de verilmiştir:

Tablo 4.12.

Kontrol Grubu Öğrencilerinin KTÖ Ön Test-Son Test Sonuçları

Grup	Test	N	$\bar{X}$	S	t	p
Kontrol Grubu (GÖ)	Ön Test	30	42,00	10,875	-0,877	0,388*
	Son Test	30	45,20	9,033		

*p > 0,05

Tablo 4.12’den kontrol grubu öğrencilerinin kimya tutum ölçeği ön test-son test puanlarının ortalamaları (42,00; 45,20) arasındaki farklılığın anlamlı düzeyde olmadığı görülmektedir ($t=-0,877$; $p=0,388$). Bu durum, davranışçı temelli geleneksel öğretimin, öğrencilerin kimya dersine karşı olumlu tutum geliştirmelerinde anlamlıca etkili olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

4.1.2.3. Deney grubu öğrencilerinin KTÖ ön test-son test puanlarının karşılaştırılması (5. Hipotez)

Deney grubunun kimya tutum ölçeği ön test-son test sonuçları Tablo 4.13’de verilmiştir:

Tablo 4.13.

Deney Grubundaki Öğrencilerin KTÖ Ön Test-Son Test Sonuçları

Soru Numarası	Deney Grubu Ön Test	Deney Grubu Son Test
1	54	66
2	36	48
3	36	48
4	42	48
5	42	54
6	48	48
7	60	66
8	54	48
9	48	48
10	54	60
11	48	60
12	54	48
13	36	54
14	30	42
15	36	42

Deney grubunun kimya tutum ölçeği ön test-son test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını bulmak için ‘bağımlı gruplar t-testi’ uygulanmış ve elde edilen Tablo 4.14’de gösterilmiştir:

Tablo 4.14.

Deney Grubu Öğrencilerinin KTÖ Ön Test-Son Test Sonuçları

Grup	Test	N	$\bar{X}$	S	t	p
Deney Grubu (YÖTEDÖ)	Ön Test	120	43,60	9,745	-2,613	0,014*
	Son Test	120	52,00	7,745		

*p < 0,05

Tablo 4.14 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin kimya tutum ölçeği ön test-son test puan ortalamaları ($\bar{X}$ =43,60, $\bar{X}$ =52,00) arasında anlamlı bir farklılığın olduğu (t=-2,613; p=0,014) görülebilir. Bu sonuç, uygulanan yeni yaklaşıma dayalı öğretim etkinliklerindeki yöntem çeşitliliği ve dolayısıyla öğrencilerin öğretime daha aktif katılımına ve ortaya çıkan etkili iletişime ve ayrıca öğrenmeye öğrencinin daha fazla duyu organının dâhil edilmesine dayandırılmıştır.

4.1.2.4. Kontrol ve Deney grubu öğrencilerinin KTÖ sontest sonuçlarının karşılaştırılması (6. Hipotez)

Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin kimya tutum ölçeği son test uygulamasından elde edilen sonuçlar Tablo 4.15’de gösterilmiştir:

Tablo 4.15.

Kontrol ve Deney Grubundaki Öğrencilerin KTÖ Son Test Sonuçları

Soru Numarası	Kontrol Grubu Son Test	Deney Grubu Son Test
1	54	66
2	36	48
3	36	48
4	42	48
5	42	54
6	48	48
7	60	66
8	54	48
9	48	48
10	54	60
11	48	60
12	54	48
13	36	54
14	30	42
15	36	42

Deney ve kontrol gruplarının kimya tutum ölçeği son test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını bulmak için ‘bağımsız gruplar t-testi’ uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.16’da gösterilmiştir:

Tablo 4.16.

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin KTÖ Son Test Sonuçları

Test	N	$\bar{X}$	S	t	p
Kontrol Grubu(GÖ)	30	45,20	9,033	-2,213	0,035*
Deney Grubu(YÖTEDÖ)	120	52,00	7,745		

*p < 0,05

Tablo 4.16’den kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin KTÖ son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılığın olduğu ($t=-2,213$; $p=0,035$) görülebilir. Deney grubunun kimya tutum ölçeği son test puanları ortalaması ($\bar{X}=52,00$) kontrol grubunun kimya tutum ölçeği son test puanları ortalamasından ($\bar{X}=45,20$) rölatif olarak daha yüksektir.

Kimya tutum ölçeği için uygulanan ‘Bağımlı gruplar t-testi’ ve ‘Bağımsız gruplar t-testi’ sonuçları, deney grubundaki öğrencilerin uygulama sonrasında kimya dersine karşı tutumlarının olumlu yönde değiştiğini göstermektedir. Ayrıca, yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımının uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin davranışçı temelli geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilere göre kimya dersine karşı tutumları açısından olumlu yönde değişim sergiledikleri de görülmüştür. Bu sonuçlar, yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımının öğrencilerin kimya dersine karşı olumlu tutum geliştirilmesinde oldukça etkili olduğunu işaret etmektedir.

4.1.3. Deney Grubuna Uygulanan Yönteme Karşı Tutum Ölçeğinin (YTÖ) Analizi (7. Hipotez)

Bu bölümde, deney grubu öğrencilerine uygulamanın bitiminden sonra uygulanan yönteme karşı tutum ölçeğinden elde edilen sonuçlar sunulmuş ve değerlendirilmiştir.

Deney grubunun yönetime karşı tutum ölçeği uygulamasından elde edilen sonuçlar Tablo 4.17 ve Tablo 4.18’de verilmiştir:

Tablo 4.17.

YÖTEDÖ Yaklaşımına Karşı Tutum Ölçeği Verileri (Bölüm A)

Soru No	Israrla katılmıyorum		Kısmen Katılmıyorum		Katılmıyorum		Bir Fikrim Yok		Katılıyorum		Kısmen katılıyorum		Israrla katılıyorum	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	10	8,3	-	-	-	-	15	12,5	15	12,5	30	25	50	41,7
2	35	29,15	35	29,15	5	4,2	30	25	-	-	10	8,3	5	4,2
3	-	-	-	-	-	-	30	25	-	-	25	20,8	65	54,2
4	15	12,5	20	16,7	-	-	30	25	15	12,5	25	20,8	15	12,5
5	10	8,3	5	4,2	15	12,5	30	25	25	20,8	30	25	5	4,2
6	5	4,2	-	-	5	4,2	5	4,2	15	12,5	40	33,3	50	41,6
7	50	41,6	20	16,7	5	4,2	25	20,8	-	-	5	4,2	15	12,5
8	15	12,5	40	33,3	-	-	40	33,3	10	8,4	5	4,2	10	8,3
9	40	33,3	20	16,7	10	8,4	40	33,3	-	-	-	-	10	8,3

Tablo 4.17’deki veriler incelendiği zaman, öğrencilerin %70’i yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımına karşı diğer çalışmalarındaki sonuçlara benzer şekilde son derece olumlu tutumlar geliştirdikleri (Demant and Yates, 2003) görülebilir.

Tablo 4.18.

YÖTEDÖ Tutum Ölçeği Bölüm B’ye Ait Veriler

Bölüm B		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
‘Evet’ Cevabı Veren Öğrenci Sayısı (F)		84	114	96	96	96	108	60	108	102	60	108	90	108
‘Evet’ Cevabı Veren Öğrenci Yüzdesi (%)		70	95	80	80	80	90	50	90	85	50	90	75	90
‘Hayır’ Cevabı Veren Öğrenci Sayısı (F)		36	6	24	24	24	12	60	12	18	60	12	30	12
‘Hayır’ Cevabı Veren Öğrenci Yüzdesi (%)		30	5	20	20	20	10	50	10	15	50	10	25	10

Tablo 4.18'deki verilerden öğrencilerin uygulanan yaklaşıma karşı uygulamacının başarısına dayalı olarak da %78,8 oranında oldukça yüksek olumlu bir tutum geliştirdikleri görülmektedir. Bölüm B 'de yer alan sorular, özellikle öğretmenin yeni yaklaşımı uygulama başarısını öğrenci perspektifinden ölçmeye ve öğrencilerin uygulanan yaklaşımının öğretmenin öğretim etkinliklerindeki rolü açısından geleneksel uygulamalara göre farklılıkları konusunda farkındalık düzeylerini belirlemeye yöneliktir. Sonuçlar, bu anlamda hem uygulama öğretmenin yetkinliğini hem de öğrencilerin yaklaşımla ilgili farkındalıklarının son derece yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir.

Bölüm A ve Bölüm B'deki veriler birlikte değerlendirildiğinde, oran %74,4 olarak hesaplanmış ve bu oranın diğer benzer çalışmalardaki oranlarla uyumlu olduğu belirlenmiştir (Uşun ve Gökçen, 2010).

Ayrıca, Bölüm A'da yer alan ve öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımı ile ilgili olumlu veya olumsuz düşüncelerini belirtmelerinin istendiği açık uçlu soruya öğrencilerin cevap verme oranı %30 civarındadır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar genel olarak aşağıda verilmiştir:

- Bu yöntem sayesinde konular daha rahat anlaşılıyor.
- Derste hiç sıkılmıyorum.
- Hem eğleniyorum hem öğreniyorum.
- Fikirlerime önem verildiğini hissettim.

Bu öğrenci cevapları da yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımında öngörülen bilişsel, psikomotor ve duyuşsal hedeflerle son derece uyumludur ve yaklaşımın pratik başarısı açısından umut vericidir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Geleneksel yaklaşımlar öğrencinin merak duygusunu olumsuz yönde etkilediği için öğrenciler öğrenmeyi keşfetmek yerine bilgiyi ezberlemeye çalışırlar. Bunun sonucunda ezberlemiş bir öğrenci söz konusu bilginin nerede kullanılacağını bilemez. Aksine günümüzde çağdaş tüm öğretim modelleri bilgilerini kullanarak olayları sorgulayan bireyler yetiştirilmesi amaçlamaktadır. Bundan dolayı bireylerin sadece bilgiyi bilmesi değil onu uygulaması yani eyleme dönüştürmesi temel amaç olarak ortaya çıkmaktadır. Bu anlamda öğrencilerin zihinlerinin aktif ve deneyimlerinin canlı tutulması, öğrenme başarıları açısından büyük önem taşımaktadır. Zihinsel yapılandırmayı yapabilen öğrencileri yetiştirmek, öğrencileri öğrenme ortamında önde gelen bir aktör yaparak kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmekle başarılabılır. Bu sebeplerden dolayı yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımı (YÖTEDÖ), davranışçı temelli geleneksel öğretim yaklaşımlarına karşı ümit vaat eden ciddi bir alternatif olma potansiyeline sahiptir. Ayrıca, bu yaklaşım öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerine de yardımcı olmakta ve ancak böylelikle kavramsallaştırma gerçekleştirebilmektedir.

4 haftalık bir uygulama süresiyle gerçekleştirilen bu çalışma, yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımının, öğrencilerin kimya dersindeki başarılarının ve kimyaya karşı tutumlarının geleneksel uygulamalardaki sonuçlarla kıyaslanmasına ve onun yeni uygulanabilir ve sistematik bir öğretim yaklaşımı olarak etkinliğinin belirlenmesine yöneliktir.

Deney grubunda uygulama süresince öğrenci-öğretmen etkileşiminin en üst seviyeye çıkarmak ve öğrencilerin derse aktif katılımını sağlamak için soru-cevap, tartışma, gösteri deneyleri, görsel sunu, düz anlatım gibi yöntem ve teknikler kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise genelde düz anlatımın ağırlıklı olduğu geleneksel öğretim yöntemleri uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kimya dersindeki başarılarını karşılaştırmak için geliştirilen kavramsal başarı testi ‘ön test-

son test' olarak her iki gruba uygulanmıştır. Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımının uygulandığı deney grubunun başarı puan ortalamasında davranışçı temelli geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun başarı puan ortalamasına kıyasla ciddi bir artışın olduğu görülmüştür.

Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımı deney grubundaki kavram yanlışlarının giderilmesine büyük ölçüde katkı sağlamıştır. Bu yaklaşım kavramsal yapıya büyük önem vermektedir. Ön test sonuçlarına göre öğrencilerin tamamına yakın bir kısmında var olan kavram yanlışları, son test sonuçlarına göre deney grubunda büyük oranda giderilmişken kontrol grubunda büyük bir yüzdelerde varlığını sürdürmektedir. Bunun nedenleri, yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımının uygulandığı bir derste, konuların kavramsal yapı oluşumunu sağlayacak şekilde yürütülmesi, öğrenme işine öğrencinin daha fazla dâhil edilmesi, öğrencilere doğru zamanda yönlendirici sorular sorulması ve konuların gösteri deneyleriyle ve güncel ve görsel örneklerle desteklenmesi şeklinde sıralanabilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kimya dersine karşı tutumlarını ölçmek için kimya tutum ölçeği ön test-son test şeklinde uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımının uygulandığı deney grubunun davranışçı temelli geleneksel yöntemlerin uygulandığı kontrol grubuna göre kimya dersine karşı daha fazla olumlu tutum geliştirdiği görülmüştür. Bu sonuç, yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımının öğrencilerin kimya dersine karşı olumlu tutum geliştirmesinde son derece etkili olduğunun açık bir göstergesidir.

Deney grubunun yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımına karşı tutumlarını ölçmek için uygulamanın bitiminden sonra yönetime karşı tutum ölçeği uygulanmış ve elde edilen sonuçlar öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun yönetime karşı olumlu tutum geliştirdiklerini göstermiştir.

Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımının uygulanması neticesinde ulaşılan sonuçların ışığında, aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur:

- Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımını öğretmenlere tanıtmak, uygulama örnekleri sunmak, anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi için sınıfların nasıl oluşturulacağı ile ilgili bilgiler vermek, yaklaşıma uygun yöntem ve tekniklerden haberdar etmek amacıyla öğretmenlere hizmet içi eğitimler verilebilir.
- YÖTEDÖ yaklaşımında teknolojinin, deney araç-gereçlerinin öğretmen ve öğrenci işbirliği içinde kullanılması önemli bir yer tutar. Bu nedenle öğrencilerin internet bağlantısı, kitaplık, dersle ilgili materyaller, deney araç-gereçlerine ulaşabilmesi gerekir. Bu sebeple okulların bu yöndeki donanımları tamamlanmalıdır.
- YÖTEDÖ yaklaşımının başarılı olabilmesi için öğrenme ortamındaki tüm birimlerin aynı anlayışı benimsiyor olması; okul idaresinin, öğretmenlerin yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımının nasıl uygulanacağını bilmesi ve veliyi bilgilendirmesi gerekir. Öğrencinin sürekli aktif durumda olduğu unutulmamalı, bu durumun getirdiği hareketliliğin derste bir yönetim sorununa yol açacağı düşünülmemelidir.
- YÖTEDÖ yaklaşımının uygulanması sırasında öğrencilerin ezberci öğrenme alışkanlıklarını terk etmek istememeleri bir direnç oluşumuna neden olabilir. Çünkü öğrenciler bilgiye ulaşmanın sorumluluğunun kendisinde olmasının önem ve sorumluluğunu hemen algılayamayabilir. Bunun için öncelikle yaklaşımın onlara sağlayacağı yararlar öğrencilere çok iyi bir şekilde anlatılmalıdır.
- Kimya öğretiminde davranışçı temelli geleneksel uygulamalar yerine yapılandırmacı tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımının uygulanması anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi açısından son derece umut vericidir.
- YÖTEDÖ yaklaşımında ölçme ve değerlendirmenin amacı sayısal değerlendirmenin ötesinde öğrencinin kavrama düzeyi belirlemektir. Bundan dolayı, bu yaklaşımı benimseyen ve uygulayan öğretmenin, sonuç odaklı değil süreç odaklı bir ölçme ve değerlendirme yapma zorunluluğunun farkında olması gerekir.

KAYNAKÇA

- Abbott, R and Ryan, T. (1999). Constructing Knowledge, Reconstructing Schooling. Educational Leadership, 65-70
- Açıkyıldız, M. (2004). Probleme Dayalı Öğrenmenin Fizikokimya Laboratuvarları Deneylerine Etkinliğinin İncelenmesi.
- Akpınar, B. (2010). Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmenin, öğrencinin ve velinin rolü. *Eğitime Bakış*, 16, 16-20.
- Alesandrini, K. and Linda, L. (2002). Teachers Bridge to Constructivism. *The Clearing House*. 75(3), 118-121.
- 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.
- Arkün, S. & Aşkar, P. (2010) Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarını Değerlendirme Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 32-43
- Arslan, M. (2007). Eğitimde Yapılandırmacı Yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 40-64
- Ausubel, D. P. (1963). The psychology of meaningful verbal learning.
- Ausubel, D.P. (1998). Ausubel's Learning Theory: An Approach To Teaching Higher Order Thinking Skills. *Stanley D. Ivie. High School Journal*, 82(1) , 35
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde yeni program geliştirme ve uygulama teknikleri : İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Ayas, A. (1998). *Fen Bilgisi Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar*, Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları No:585
- Balkan, F. (2001). Fen Öğretiminde Oluşturmacı Yaklaşım Uygulamasının Akademik Başarı ve Tutuma Etkisinin Belirlenmesi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi, Sakarya*.

- Bodner, G. M. (1986). Constructivism: A theory of knowledge, *Journal Of Chemical Education*, 63, 873-878
- Bodner, G. M. (1990). Why Good Teaching Fails and Hard – Working Students Don’t Always Succeed. *Spectrum*, 28(1), 25 - 35
- Bonwell, C.,& Eison, J. (1991). Active learning: Creating excitement in the classroom AEHE-ERIC higher education report No. 1.
- Bos, C. S.,& Anders, P. L. (1992). Using interactive teaching and learning strategies to promote text comprehension and content learning for students with learning disabilities. *International Journal of Disability, Development and Education*, 39(3), 225-238.
- Bostock, S. J. (1998). Constructivism in Mass Higher Education: A Case Study. *British Journal of Educational Technology*. 29 (3), 225-40.
- Brant, R. (1990). On Learning Styles: A Conversation With Guild. *Educational Leadership*, 48(2), 10-14
- Brooks, G. and M. G. Books. The Case for Constructivist Classrooms. *Virginia, ASCD Alexandria*, 1993.
- Buchmann, C.,& Dalton, B. (2002). Interpersonal influences and educational aspirations in 12 countries: The importance of institutional context. *Sociology of education*, 99-122.
- Büyüköztürk, Ş. (2001). *Deneyisel Desenler*. Ankara: Pegema Yayıncılık
- Canpolat, N. (2002). Kimyasal Denge ile İlgili Kavramların Anlaşılmasında Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkinliğinin İncelenmesi. *Erzurum, Atatürk Üniversitesi, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı*
- Çintaş Yıldız, D. (2015). Etkileşimli öğretim stratejisinin Türkçe eğitimi anabilim dalı öğrencilerinin konuşma becerilerine etkisi. *Dil Eğitimi ve Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 14-43.
- Demant, M. S. ve Yates, G.C.R. (2003). Primary Teacher’s Attitudes Toward the Direct Instruction Construct. *Educational Psychology*, 23(5)

- Deryakulu, D. (2001). Yapıcı Öğrenme. A. Şimşek (Ed.), *Sınıfta Demokrasi İçinde* (s.53-77). Ankara: Eğitimsen Yayınları.
- Driscoll, M.P. (2005). *Psychology of Learning For Instructon. Constructivism*, 11, 115, 380-411
- Driver, R.,& Oldham, V. (1986). A constructivist approach to curriculum development in science.
- Duffy, T. M.,& Jonassen, D. H. (Eds.). (2013). *Constructivism and the technology of instruction: A conversation*. Routledge.
- Dunn, R. And Debello, T.C. (1999). Improved Test Scores, Attitudes and Behaviors in America's Schools: Supervisors' Success Stories.
- Dündar, Ş. (2014). Kimyasal Bağlar. Mehmet Tüfekçi, Serdar Karaböcek, Selami Karşlıoğlu, Ahmet Demirbaş (Ed.). *Genel Kimya içinde* (s. 250 – 280). Ankara. Nobel Yayıncılık.
- Geban, Ö. (1990). *İki Farklı Öğretim Yönteminin Lise Seviyesindeki Öğrencilerin Kimya Başarılarına, Bilimsel İşlem Becerilerine ve Kimyaya Karşı Olan Tutumlarına Etkisi*.Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Eğitim Bölümü, Doktora Tezi.
- Grabe, M.,& Grabe, C. (1999). *Integrating the Internet for meaningful learning*. Houghton Mifflin Co..
- Gürol, M. (2002). Aktif Öğrenmeyi Temel Alan Oluşturmacı Öğrenme Tasarımının Uygulanması ve Başarıya Etkisi. *New Information Technologies in Education Workshop Proceedings Book*, 82-95.
- Gürses, A. , Doğar, Ç. Dalğa, T. (2015). *A Design Implementation for Constructivist Learning-Based Interactive Direct Teaching: An Experimental Approach*. Contemporary Approaches in Education. Norley, Kevin / Icbay, Mehmet Ali / Arslan, Hasan (eds.) Peter Lang Publishing: Frankfurt
- Gürses, A., Yalçın, M., Doğan, Ç. (2003). Fen Sınıflarında Öğretmenin Yeri. *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı:157

- Gürses, A., Doğar, Ç. (2013). Interactive Direct Teaching Based on Constructivist Learning (IDTBCL).
- Gürses, A., Güneş, K., Dalga, T., Doğar, Ç. (2015). *A Design Practice For Interactive-direct Teaching Based on Constructivist Learning (IDTBCL): Boiling and Evaporation*. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*: 197, 2377- 2383
- Gürses, A., Güneş, K., Doğar, Ç. (2015). *A New Approach for Learning: Interactive Direct Teaching Based Constructivist Learning (IDTBCL)*. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*: 197, 2384- 2389
- Gürses, A., Cuya, Ş., Güneş, K., Doğar, Ç. (2014). *Determination of the Relation between Undergraduate Students' Awareness Levels Regarding Their Scientific Process Skills and Application Potentials*. *American Journal of Educational Research*, 2(5), 250-256.
- Hein, G. (1991). Constructivist learning theory. *Institute for Inquiry*. Available at: <http://www.exploratorium.edu/ifi/resources/constructivistlearning.html>.
- Hodson, D., & Hodson, J. (1998). From constructivism to social constructivism: a Vygotskian perspective on teaching and learning science. *School Science Review*, 79(289), 33-41.
- Hollingsworth, J., Ybarra, S. (2009). *Explicit direct instruction*. California: Corwin Press, page:13
- Jones, S., & Tanner, H. (2002). Teachers' interpretations of effective whole-class interactive teaching in secondary mathematics classrooms. *Educational Studies*, 28(3), 265-274.
- Kabapınar, F. ve Salan, Ü. (2001). Orta öğretim Kimya Aday Öğretmenlerinin Bütünleştirici (Constructivist) Öğretim Yöntemlerine İlişkin Tutum ve Algılama Şekilleri. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitapçığı, Ankara*, 175-180.
- Kamii, C. (2000). *Young Children Reinvent Arithmetic: Implications of Piaget's Theory*. *Early Childhood Education Series*. Teachers College Press, PO Box 20, Williston, VT 05495-0020.

- Kani, İ. (2009). Kimyasal Bağlanma. Hayrettin Türk (Ed.). *Genel Kimya* içinde (s. 106-138). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi
- Kaptan, F & Korkmaz, H. (2000). Yapısalcık Kuramı ve Fen Öğretimi. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 265, 22- 27
- Kaptan, F. (1998). Fen Öğretiminde Kavram Haritası Yönteminin Kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 95-99.
- Kara, Y., Özgün-Koca, S.A. (2004) Buluş Yoluyla Öğrenme ve Anlamli Öğrenme Yaklaşımlarının Matematik Derslerinde Uygulanması: İki Terimin Toplamının Karesi Konusu Üzerine iki Ders Planı, *ilköğretim Online*, 3(1), 2-10
- Kiraly, D. (2014). *A social constructivist approach to translator education: Empowerment from theory to practice*. Routledge.
- Lambert, L., Walker, D., Zimmerman, D., Cooper, E. (2002). *The Constructivist Leader*, Teacher College Press: New York
- Lemire, G. (2005) *Fondements theoriques 1 Assises constructiviste, socio-constructiviste et cognitiviste*, Universite Laval
- Martin, D.J. (1997). Elementary Science Methods: A Constructivist Approach. *Kennesaw State Collage*.
- Mayer, R. E. (2002). Rote versus meaningful learning. *Theory into practice*, 41(4), 226-232.
- MEB. (2005). Öğretim Programları. *İlköğretim programı tanıtım el kitabı*. 02. 02. 2016 tarihinde <http://www.sinifogretmeniyiz.biz/-ogretim-programlari--ilkogretim-programi-tanitim-el-kitabi-indir.dll?id=4208> adresinden alındı
- MEB. (2013). *Ortaöğretim Kimya Dersi Ortaöğretim Programları*. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara
- Moreira, M.A. (2011). Meaningfull Learning: From The Classical to the Critical Wiev. *Porto Alegre, RS*
- Möller, K. (1999). Konstruktivistisch orientierte Lehr-Lernprozessforschung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich des Sachunterrichts. *Vielperspektivisches Denken im Sachunterricht*, 3, 125-191.

- Nakiboğlu, C. ve Bülbül, B. (2000). Orta Öğretim Kimya Derslerinde Yapısalcı (Constructivist) Öğrenme Kuramı Çerçevesinde “Çekirdek Kimyası” Ünitesinin Öğretimi. *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(1), 76-86.
- Noddings, N. (2013). *Caring: A relational approach to ethics and moral education*. Univ of California Press.
- Novak, J. D. (2002). Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. *Science education*, 86(4), 548-571.
- Olsen, D, G. (1999). Constructivist Principles of Learning and Teaching Methods. *Education*, 120(2), 347-55.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve Öğretme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Özden, Y. (2010). *Öğrenme ve Öğretme*. Ankara: Pegem A Yayınları.
- Özer, B. (2008). *Öğrencilere Öğrenmeyi Öğretme*. Öğretmenlik Meslek Bilgisi Alanındaki Gelişmeler. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi, 139-152.
- Özmen, H. (2002). Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology* 3(1), 100-111.
- Öztürk Geren, N., Dökme, İ. (2015). 5e öğrenme modeline dayalı etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 76-95.
- Palincsar, A. S., & Brown, A. L. (1986). Interactive teaching to promote independent learning from text. *The Reading Teacher*, 39(8), 771-777.
- Rosenshine, B. (2002). Converging findings on classroom instruction. A. Molnar (Ed.), *School reform proposals: The research Evidence* (s. 175-196). USA: Information Age Publishing.
- Rosenshine, B. (2007). Systematic Instruction. In T. L. Good (Ed.) *21st Century Education: A Reference Hand – book*. California : SAGE Publications

- Rosenshine, B. (2008). Five Meanings of Direct Instruction. *Center On Innovation and Improvement* (www.formapex.com)
- Rosenshine, B. (2010). *Principles of instruction*. International Academy of Education.(unesco.atlasproject.eu)
- Rosenshine, B. ve Stevens, R. (1986). Teaching Functions. *Handbook Research on Teaching*. (ed.) M.C. Wittrock, Chicago, 376-391
- Rupley, W.H. (2009). Introduction to direct/explicit instruction in reading for the struggling reader: phonemic awareness, phonics, fluency, vocabulary and comprehension. *Reading&Writing Quarterly*, 25, 119 – 124.
- Savery, J. R.,& Duffy, T. M. (1995). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational technology*, 35(5), 31-38.
- Serketich, W. J.,& Dumas, J. E. (1996). The effectiveness of behavioral parent training to modify antisocial behavior in children: A meta-analysis. *Behavior therapy*, 27(2), 171-186.
- Shuell, T. J. (1990). Phases of meaningful learning. *Review of educational research*, 60(4), 531-547.
- Simon, G., Lee, J. A., & Verleysen, M. (2006). Unfolding preprocessing for meaningful time series clustering. *Neural Networks*, 19(6), 877-888.
- Sprague, D. ve 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.
- Stajkovic, A. D.,& Luthans, F. (1998). Social cognitive theory and self-efficacy: Goin beyond traditional motivational and behavioral approaches. *Organizational dynamics*, 26(4), 62-74.
- Şaşan, H. (2002) . Yapılandırmacı Öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim*, 49-52
- Şentürk, C. (2009). Eğitimde Yeniden Yapılanma ve Yapılandırmacılık. *Eğitişim Dergisi*, 23. <http://www.egitirim.gen.tr/site/arsiv/57-23/83-egitimde-yeniden-yapilanma-ve-yapilandirmacilik.html> adresinden 20.11.2015 tarihinde erişilmiştir.

- Taşpınar, M., Atıcı, B. (2002). Öğretim model, strateji, yöntem ve becerileri/teknikleri: kavramsal boyut. *Eğitim Araştırmaları*, 8, 207–215.
- Tezci, E. ve Gürol, A. (2001). Oluşturmacı Öğretim Tasarımında Teknolojinin Rolü. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı*, 150-157.
- Turgut, M., Baker, F.,Cunningam, R., ve Piburn, M. (2000). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretimi.*Ankara: YÖK Dünya Bankası Yayınları.*
- Tülü, M. (2014). Kimyasal Bağlar. Mehmet Tüfekçi, Serdar Karaböcek, Selami Karslıoğlu, Ahmet Demirbaş (Ed.). *Genel Kimya* içinde (s. 250 – 280). Ankara. Nobel Yayıncılık.
- Vrasidas, C.(2000). Constructivism Versus Objectivism: Implications For Interaction, Course Design, And Evaluation In Distance Education. *International Journal of Educational Telecommunications*, 6(4), 339-362.
- Wilson, B. G.(1996). Constructivist Learning Environments: Case studies in Instructional Design. *Educational Technology Publications, Inc. New Jersey.*
- Wilson, B.G., (1996). *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design.* Educational Technology.
- Yager, R. E. (1991). The constructivist learning model. *The science teacher*, 58(6), 52.
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı Kuram ve Öğrenme – Öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 8 (1) , 68- 75
- Yılmaz, F. (2009). Kimyasal Bağlanma. Hayrettin Türk (Ed.). *Genel Kimya* içinde (s. 162-186). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi

EKLER

EK 1. KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER KONUSUNU KAPSAYAN KAVRAMSAL BAŞARI TESTİ

1) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-X}$, bileşiği su molekülleri arasında hidrojen bağlanması oluşabilmektedir.

Buna göre, X yerine aşağıdaki verilenlerden hangisi yazılamaz?

A) -OH B) -NH_2 C) -COOH D) $\text{-CH}_2\text{-OH}$ E) -O-CH_3

2) $\text{X}_2(\text{g}) + \text{E}_1 \rightarrow \text{X}(\text{g}) + \text{X}(\text{g})$

$\text{X}_2(\text{s}) + \text{E}_2 \rightarrow \text{X}_2(\text{g})$

Tepkimeleri ile ilgili;

I) Enerjiler arasındaki ilişki $\text{E}_2 > \text{E}_1$

II) Her iki tepkime de gerçekleştiği ortamdan ısı alır.

III) Her iki tepkimede kopan bağ türleri aynıdır.

Yargılarından hangisi veya hangileri doğrudur?

A) I B) III C) II D) I, III E) I, II, III

3) **NaCl, KCl ve MgCl_2 bileşikler ile ilgili olarak;**

I) İyonik karakterleri arasındaki ilişki $\text{KCl} > \text{NaCl} > \text{MgCl}_2$ şeklindedir.

II) Katyonlardan çapı en büyük olan Mg^{+2} dir.

III) Erime noktaları arasındaki ilişki $\text{MgCl}_2 > \text{KCl} > \text{NaCl}$ şeklindedir.

Yargılarından hangisi veya hangileri doğrudur?

($_{11}\text{Na}$, $_{19}\text{K}$, $_{12}\text{Mg}$, $_{17}\text{Cl}$)

A) I B) II C) I, II D) I, III E) I, II, III

4) **Aşağıdaki tanecikler arasında görülen etkileşim türlerinden hangisi yanlış verilmiştir?**

Tanecikler

Etkileşim Türü

A) $\text{NaCl} - \text{H}_2\text{O}$

İyon – dipol etkileşimi

B) $\text{CH}_3\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$

Dipol – dipol etkileşimi

C) $\text{I}_2 - \text{I}_2$

London etkileşimi

D) $\text{Fe} - \text{Fe}$

Metalik bağ

E) $\text{CO}_2 - \text{CH}_4$

Dipol – Dipol etkileşimi

5)

Element	X	Y	Z	T
Elektronegatiflik	4,0	3,5	0,9	2,5

Yukarıdaki tabloda bazı elementler ve elektronegatiflik değerleri verilmiştir.

Bu elementler arasında oluşan X_2 , ZY , ZX , TY , XY tanecikleri için aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Bağ elektronlarını çekme eğilimi en fazla olan X, en az olan Z'dir
- B) ZX bileşiğinin iyonik karakteri ZY ' ninkinden daha büyüktür.
- C) T-Y bağının polarlığı X-Y bağının polarlığından küçüktür.
- D) X-Z bağının kovalent karakteri en azdır.
- E) X_2 molekülünde kutuplaşma yoktur.

6) Alüminyum atom numarası 13 olan bir elementtir ve metalik bağ oluşturma yeteneğine sahiptir.

Alüminyumda metalik bağın oluşma nedeni,

- I) Atomlar arasında elektron alışverişinin olması,
- II) Atomlar arasında elektron ortaklaşması,
- III) Değerlik elektronlarının boş orbitallerde serbestçe hareket edebilmesi,

Yukarıdakilerden hangisi veya hangileri ile açıklanabilir?

- A) I B) III C) I, II D) I, III E) II, III

7) - XY maddesi, YZ içerisinde çözünürken iyon-dipol etkileşimi meydana gelmektedir.

- YZ kovalent bir bileşiktir.

Buna göre,

- I) X metal, Y ve Z ametaldir.
- II) XY'nin sulu çözeltisinde anyon ve katyonları bulunmaktadır.
- III) YZ molekülleri arasında dipol-dipol etkileşimleri mevcuttur.

Yargılarından hangisi veya hangileri doğrudur?

- A) I B) I, II C) I, III D) II, III E) I, II, III

8) NH_3 , HCN ve CH_4

Yukarıdaki moleküller için aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

(${}_1\text{H}$, ${}_6\text{C}$, ${}_7\text{N}$)

- A) NH_3 ve HCN polar, CH_4 apolar moleküldür.
- B) Üçü de molekülleri arasında London kuvvetleri içerir.
- C) NH_3 ve HCN molekülleri dipol-dipol etkileşimi içerir.
- D) Sudaki çözünürlükleri arasındaki ilişki $\text{NH}_3 > \text{HCN} > \text{CH}_4$ şeklindedir.
- E) Üçü de yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağlanması yapar.

9)Aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) London kuvvetleri, polar moleküller arasında da görülür.
- B) Atomlar arası bağlar oluşmadan moleküller arası etkileşimler oluşabilir.
- C) İndüklenmiş dipol ve anlık dipol sergileyen türler arasında sadece çekim kuvvetleri baskındır
- D) Kalıcı dipole sahip bir türün anlık dipole sahip bir türde çözünmesi beklenmez
- E) Dipol-dipol etkileşimi, hidrojen bağlanmasından daha zayıftır.

10)Yoğun fazda tanecikleri arası etkin çekim kuvvetleri hidrojen bağlanmasına dayanan bir bileşik ile ilgili olarak,

- I) London ve dipol-dipol etkileşimleri de görülür.
- II) Suda sınırsız çözülebilirler.
- III) İyonik bileşiklerle iyon- dipol etkileşimi yapar.

Yargılarından hangi veya hangilerini söylemek doğrudur?

- A) I B) II C) I, II D) II, III E) I, II, III

11) Aşağıdaki taneciklerden hangisinin birbiri içerisinde iyi çözünmesi beklenmez?

Çözünen

Çözücü

- | | |
|------------------------------------|----------------------|
| A) NaCl | H_2O |
| B) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ | H_2O |
| C) CO_2 | CH_4 |
| D) CH_4 | H_2O |
| E) NH_3 | H_2O |

12) I) CH_3COOH II) C_2H_6 III) HCl IV) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$

Yukarıda verilen bileşiklerin aynı koşullardaki kaynama noktaları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $\text{I} > \text{II} > \text{III} > \text{IV}$ B) $\text{I} = \text{II} = \text{III} = \text{IV}$ C) $\text{I} > \text{IV} > \text{III} > \text{II}$
D) $\text{I} > \text{IV} > \text{II} > \text{III}$ E) $\text{III} > \text{II} > \text{I} > \text{IV}$

13) Aşağıdaki madde çiftlerinden hangileri arasındaki etkileşim türü Van der Waals etkileşimlerine örnek verilemez?

- A) $\text{H}_2\text{O} - \text{I}_2$ B) $\text{NaCl} - \text{I}_2$ C) $\text{NaCl} - \text{H}_2\text{O}$ D) $\text{CH}_4 - \text{I}_2$ E) $\text{Fe} - \text{Fe}$

14) I) Kağıdın yanması II) Buzun erimesi III) Demirin paslanması

Yukarıdaki olaylardan hangisinde veya hangilerinde sadece fizikler etkileşimleri rol oynamıştır?

- A) I B) I, III C) II, III D) II E) I, II, III

15) Öğretmeni selimden zayıf etkileşimlerle ilgili bildiklerini yazmasını istiyor. Selim de

- I) İyonik kristaller su gibi polar çözücülerde çözünür
II) İyon - dipol etkileşimi fizikseldir.
III) KF bileşiği CCl_4 sıvısı içerisinde yok denecek kadar az çözünür.
IV) Dipol – dipol etkileşimi elektrostatik bir çekim kuvvetidir.
V) Anlık dipole sahip olabilen moleküller apolar yapıdadır, cümlelerini yazıyor.

Buna göre Selim'in yazdığı cümlelerden hangisi veya hangileri doğrudur?

- A) I, II, III, IV, V B) IV C) I, II, III, V D) I, IV, V E) I, IV

16) HCN ve CH_4 molekülleri ile ilgili;

- I) Yapılarındaki toplam bağ sayısı
II) Bağa katılmayan elektron çifti sayısı
III) Ortaklaşa kullanılan elektron sayısı

Yukarıda verilen niceliklerinden hangisi veya hangileri ortaktır? (1H , 6C , 7N)

- A) I B) II C) III D) I, III E) I, II, III

17) I) H_2 II) H_2O III) HF IV) O_2 V) F_2

Yukarıda verilen moleküllerden kaç tanesinde elektron yoğunluğu atomlar tarafından eşit olarak paylaşılır? (1H , 8O , 9F)

- A) I B) II C) III D) I, III E) I, II, III

18) Aşağıdaki moleküllerden hangisi apolardır?

- A) CH_3OH B) CHCl_3 C) CO_2 D) H_2O E) NH_3

19) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$ molekülü ile ilgili;

- I) Moleküldeki 'O' ve 'C' atomlarının p orbitalleri örtüşmüştür.
II) 'O' atomu ile 'C' atomu arasında kovalent bağ görülür.
III) Su molekülü ile aralarında hidrojen bağlanması oluşur.

Yargılarından hangisi veya hangileri yanlıştır?

- A) I B) II C) III D) I, II E) II, III

20) I) Kararlı hale gelme isteği

II) Düşük enerjili halde bulunma eğilimi

III) Soy gaz elektron yapısına

Yukarıdakilerden hangileri kimyasal türler arasında zayıf ve güçlü etkileşimlerin oluşma nedeni olarak gösterilir?

- A) I B) I, II C) I, III D) II, III E) I, II, III

EK 2. Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği

Açıklama: Bu ölçek, Kimyaya ilişkin tutum cümleleri ile her cümlenin karşısında Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum ve Hiç Katılmıyorum olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize uygun seçeneği işaretleyiniz.

		Tamamen Katılıyorum (5)	Katılıyorum (4)	Kararsızım (3)	Katılmıyorum (2)	Hiç Katılmıyorum (1)
1	Kimya çok sevdiğim bir alandır					
2	Kimya ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım					
3	Kimyanın günlük yaşantıda çok önemli bir yeri yoktur					
4	Kimya ile ilgili ders problemlerini çözmekten hoşlanırım					
5	Kimya konuları ile daha çok şey öğrenmek isterim					
6	Kimya dersine girerken sıkıntı duyarım					
7	Kimya dersini zevkle dinlerim					
8	Kimya dersine ayrılan ders saatinin daha fazla olmasını isterim					
9	Kimya derslerine çalışırken canım sıkılır					
10	Kimya konularını ilgilendiren günlük olaylar hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim					
11	Düşünce sistemimizi geliştirmede Kimya öğrenimi önemlidir.					
12	Kimya çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasında önemlidir.					
13	Kimya dersi içinde deney uygulamaları sevimsiz gelir.					
14	Kimya konuları ile ilgili tartışmaya katılmak bana cazip gelmez					
15	Kimya ile ilgili dergilere abone olmak isterim.					

EK 3. Bir Öğretim Modeli Olarak Yapılandırmacı Öğrenme Tabanlı Etkileşimli Doğrudan Öğretim Yaklaşımı ile İlgili Tutum Ölçeği

BÖLÜM A: 1’den 7’ye kadar katılma derecenizi işaretleyiniz.

		Israrla Katılmıyorum (1)	Katılmıyorum (2)	Kısmen Katılmıyorum (3)	Bir Fikrim Yok (4)	Kısmen Katılıyorum (5)	Katılıyorum (6)	Israrla Katılıyorum (7)
1	Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim, temel beceriler açısından faydalı bir öğretim yaklaşımıdır.							
2	Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim, bir öğretim yaklaşımı olarak çocukların zihinsel gelişimi açısından zararlıdır.							
3	Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim, tüm öğrencilerle birlikte yürütülen oldukça etkin bir öğretim yaklaşımıdır.							
4	Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim, yalnızca daha zor öğrenen öğrenciler için uygun bir öğretim yöntemidir.							
5	Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim, aslında normal öğretim uygulamalarının bir parçasıdır.							
6	Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim, düşünme becerilerini öğretmek için kullanılabilir.							

7	Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim, öğrencilerin gerçekte birtakım konuları daha iyi anlamalarına yardım etme açısından faydasızdır.							
8	Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim, artık uygulanmayan geleneksel öğrenme yaklaşımlarını çağırıştırır.							
9	Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim, bir öğretim yaklaşımı olarak kişisel öz-denetim stratejilerini geliştirebilen aktif öğrenenler konumundaki öğrencilerin bakış açılarıyla uyumlu değildir.							
10	Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yöntemi ile ilgili olarak ilave etmek istediğiniz olumlu veya olumsuz herhangi bir görüşünüz varsa lütfen yazınız.							

BÖLÜM B: Yapılandırmacı öğrenme tabanlı etkileşimli doğrudan öğretim yaklaşımının sizin tarafınızdan gözlemlediğiniz temel esasları ve önemli etkinlikleriyle ilgili görüşünüzü “Evet”i işaretleyerek veya işaretlemeyerek belirtiniz.

		EVET
1	Öğretmen derse başlamadan önce, temel süreç becerilerimizi gözden geçirdi.	
2	Öğretmen yeni derse başlamadan önce bir önceki dersin konularını gözden geçirdi.	
3	Öğretmen dersin hedeflerini ifade etti.	
4	Öğretmen, birçok soru sordu.	
5	Öğretmen, yeni bilgiyi keşfetmemize izin verdi.	
6	Öğretmen, bizim neleri öğrendiğimizi tam anlamıyla ortaya koymamıza yol açacak şekilde düşünmemize izin verdi.	
7	Öğretmen, yüksek bir başarı düzeyine erişildiğinden emin olmaya çalıştı.	
8	Öğretmen birtakım konuları anlamaya ve becerileri kullanmaya başlayıncaya kadar uygulama yaptırdı.	
9	Öğretmen, etkileşimli öğrenmenin bir pratiği olarak kendi aramızda konuşmamıza izin verdi.	
10	Öğretmen bizim dersi izlememiz gerektiğini hissettirdi.	
11	Öğretmen model oluşturma ve gösteri yöntemlerinin iyi bir sentezini kullandı.	
12	Öğretmen kavram ve kavramlar arası ilişkileri ayrıntılı bir şekilde ortaya koydu.	
13	Öğretmen, bizim anlayıp anlamadığımızı yakından takip etti.	

ÖZGEÇMİŞ

1986 yılında Zonguldak'ta doğdu. İlköğrenimini Zonguldak, orta öğretimini ise Kocaeli'de tamamladı. 2004 yılında başlamış olduğu Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi O.F.M.A kimya öğretmenliği lisans öğrenimini 2009'da tamamladı. Aynı yılda Milli Eğitim Bakanlığı'nda başlamış olduğu öğretmenlik görevine devam etmektedir. Evli ve bir çocuk babasıdır.

E-mail: ersenelgun@gmail.com

Tel: 0545 401 17 90

