

**ATOM KURAMLARININ ÖĞRETİMİNDE
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARI,
EPISTEMOLOJİK İNANÇLARI VE ÖĞRENMELERİNİN
KALICILIĞI ÜZERİNE ÖĞRENCİ TAKIMLARI
BAŞARI BÖLÜMLERİ VE TAKIM OYUN TURNUVA
YÖNTEMİNİN ETKİSİ**

Şeyma ÇALIKLAR
Yüksek Lisans Tezi
İlköğretim Ana Bilim Dalı
Doç. Dr. Ümit ŞİMŞEK
2015
(Her Hakkı Saklıdır)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

ATOM KURAMLARININ ÖĞRETİMİNDE ÖĞRENCİLERİN
AKADEMİK BAŞARILARI, EPİSTEMOLOJİK İNANÇLARI VE
ÖĞRENMELEİNİN KALICILIĞI ÜZERİNE ÖĞRENCİ TAKIMLARI
BAŞARI BÖLÜMLERİ VE TAKIM OYUN TURNUVA YÖNTEMİNİN
ETKİSİ

(The Effect of Student Team Achievement Divisions and Team Games Tournament on
Students' Academic Achievements, Epistemological Beliefs and Retention of
Knowledge in Teaching of Atomic Theory)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şeyma ÇALIKLAR

Danışman: Doç. Dr. Ümit ŞİMŞEK

ERZURUM

Aralık, 2015

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Doç. Dr. Ümit ŞİMŞEK danışmanlığında, Şeyma ÇALIKLAR tarafından hazırlanan “Atom Kuramlarının Öğretiminde Öğrencilerin Akademik Başarıları, Epistemolojik İnançları ve Öğrenmelerinin Kalıcılığı Üzerine Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri ve Takım Oyun Turnuva Yönteminin Etkisi” başlıklı çalışma 30/12/2015 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Ümit ŞİMŞEK


İmza:

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Yasemin KOÇ

İmza:

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

30 /12 /2015


Prof. Dr. H. Ahmet KIRKKILIÇ

Enstitü Müdürü



TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Atom Kuramlarının Öğretiminde Öğrencilerin Akademik Başarıları, Epistemolojik İnançları ve Öğrenmelerinin Kalıcılığı Üzerine Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri ve Takım Oyun Turnuva Yönteminin Etkisi” 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.

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

30/12/2015



Şeyma ÇALIKLAR

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ATOM KURAMLARININ ÖĞRETİMİNDE ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARI, EPİSTEMOLOJİK İNANÇLARI VE ÖĞRENMELERİNİN KALICILIĞI ÜZERİNE ÖĞRENCİ TAKIMLARI BAŞARI BÖLÜMLERİ VE TAKIM OYUN TURNUVA YÖNTEMİNİN ETKİSİ

Şeyma ÇALIKLAR

2015, 131 sayfa

Bu çalışmanın amacı, Atom Kuramları konusunun öğretiminde işbirlikli öğrenme modelinde yer alan Takım-Oyun-Turnuva ve Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri yöntemleri ile geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarısına, epistemolojik tutumlarına ve öğrenmelerinin kalıcılığına etkisini belirlemektir. Çalışmanın örneklemini 2013-2014 eğitim öğretim güz yarısında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen ve Teknoloji Öğretmenliği Bölümü birinci sınıfında üç farklı grupta öğrenim gören toplam 104 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bu gruplardan biri takım-oyun-turnuva yönteminin uygulandığı Takım-Oyun-Turnuva Grubu (TOTG, n=24); ikincisi öğrenci takımları başarı bölümleri yönteminin uygulandığı Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Grubu (ÖTBBG, n=26) ve üçüncüsü ise geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı Kontrol Grubu (KG, n=54) olarak belirlenmiştir. Araştırmada ölçme aracı olarak Ön Bilgi Testi (ÖBT), Akademik Başarı Testi (ABT), Epistemolojik İnançlar Anketi (EİA), Atom Kuramları Kavram Analiz Ölçeği (AKKAÖ) ve öğrencilerin kullanılan yöntemle ilgili görüşlerinin belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüş ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizi için tanımlayıcı istatistikler, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve çoklu karşılaştırma testi (LSD) kullanılmıştır. Ayrıca TOT ve ÖTBB grubundaki öğrenciler ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sonuçlarının ve tüm gruplara uygulanan AKKAÖ sonuçlarının içerik analizleri yapılmıştır. Sonuç olarak, TOT yöntemi ile öğretimin, öğrencilerin akademik başarısı üzerindeki etkisinin diğer yöntemlerle öğretim alan öğrencilere göre daha başarılı oldukları ve işbirlikli öğrenme yöntemlerinden özellikle TOT yöntemine karşı olumlu düşüncelerinin olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İşbirlikli Öğrenme, Takım-Oyun-Turnuva, Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri, Atom Kuramları, Epistemolojik İnançlar

ABSTRACT
MASTER THESIS

THE EFFECT OF STUDENT TEAM ACHIEVEMENT DIVISIONS AND TEAM GAMES TOURNAMENT ON STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENTS, EPISTEMOLOGICAL BELIEFS AND RETENTION OF KNOWLEDGE IN TEACHING OF ATOMIC THEORY

Şeyma ÇALIKLAR

2015, 131 pages

The aim of this study is to determine the effect of Team-Games-Tournament and Students Team Achievement Divisions used in cooperative learning model on students' academic achievements, epistemological beliefs and retention of knowledge in teaching of atomic theory. The sample of this study consisted of 104 first grade pre-service science and technology teachers at Atatürk University Kazım Karabekir Education Faculty in 2013-2014 fall terms of academic years. This study was carried out in three different groups. One of these groups was Team-Games-Tournament Group (TGTG, n=24) which was performed Team-Games-Tournament method; the second group was Students Team Achievement Divisions Group (STADG, n=26) which was performed Students Team Achievement Divisions method and the third group was Control Group (CG, n=54) which was performed traditional learning method. As the data collection instruments, Pre-Knowledge Test (PKT), Academic Achievement Test (AAT), Epistemological Belief Questionnaire (EBQ), Atomic Theory Concept Analysis Scale (ATCS), and a semi-structured interview to identify students' views about methods used were applied. The data obtained on instruments were evaluated by using descriptive statistics with one-way ANOVA and LSD of multiple comparisons tests. In addition, content analysis were performed for the results of semi-structured interview which TGTG, STADG and ATCS applied all groups. As a result of this research indicate that teaching of the subjects with TGT method was more effective than the other methods for students' academic achievements and students have positive opinion about TGT method.

Key Words: Cooperative Learning, Team-Games-Tournament, Students Team Achievement Divisions, Atomic Theory, Epistemological Beliefs

ÖNSÖZ

Bu araştırma konusunun belirlenmesi, planlanması ve uygulanması sürecinde bilgisini ve maddi manevi her türlü desteğini benden esirgemeyen, çalışmamın her aşamasında yanımda olan çok değerli hocam Sayın Doç. Dr. Ümit ŞİMŞEK'e, araştırmam süresince bilgisini, yardım ve desteğini esirgemeyen hocam Sayın Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ'a, çalışmam sırasında günün her saatinde çekinmeden yardım alabildiğim ve çalışmalarımı yakından takip eden hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Yasemin KOÇ'a, yardımlarını esirgemeyen hocam Sayın Doç. Dr. Ufuk ŞİMŞEK'e, Sayın Yrd. Doç. Dr. Suat ÇELİK'e, Sayın Yrd. Doç. Dr. Erdal Sönmez'e, Sayın Arş. Gör. Seda OKUMUŞ'a, Sayın Oylum ÇAVDAR'a, Sayın Elif Şahin'e, Sayın Arş. Gör. Emre YILDIZ'a, ve Sayın Arş. Gör. Yusuf ZORLU'ya teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Hayatımın her aşamasında maddi ve manevi desteğini benden esirgemeyen kıymetli annem Keziban ÇALIKLAR'a, babam Ömer Dursun ÇALIKLAR'a ve kardeşim Berat ÇALIKLAR'a sonsuz şükranlarımı sunarım.

Erzurum 2015

Şeyma ÇALIKLAR

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI	i
TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ	v
TABLOLAR DİZİNİ	ix
KISALTMALAR DİZİNİ	xi

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Problemi	6
1.1.1. Alt problemler	7
1.2. Araştırmanın Amacı	7
1.3. Araştırmanın Önemi	8
1.4. Varsayımlar	8
1.5. Sınırlılıklar	9
1.6. Değişkenler	9
1.6.1. Bağımsız değişkenler	9
1.6.2. Bağımlı değişkenler	9

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	10
2.1. Eğitim	10
2.2. Kimya Eğitimi, Yaşanan Zorluklar ve Giderilmesi	11
2.3. Aktif Öğrenme	11
2.3.1. İşbirlikli öğrenme ve modele katkıda bulunan bilim insanları	12
2.3.2. İşbirlikli öğrenme ve önemi	13
2.3.3. İşbirlikli öğrenme grupları ile küme çalışması arasındaki farklılıklar	14
2.3.4. İşbirlikli öğrenme modelinin özellikleri	16
2.3.4.1. Grupların ve grup ruhunun oluşturulması	16
2.3.4.2. Olumlu bağımlılık	17
2.3.4.3. Ferdi sorumluluk	17

2.3.4.4. Sosyal becerilerin kullanılması.....	17
2.3.4.5. Yüz yüze etkileşim	18
2.3.4.6. Öğretmenin rolü.....	18
2.3.4.7. Ödüller	18
2.3.5. İşbirlikli öğrenme modelinin faydaları	19
2.3.5.1. İşbirlikli öğrenme modelinin akademik faydaları.....	19
2.3.5.2. İşbirlikli öğrenmenin sosyal faydaları	19
2.3.5.3. Psikolojik faydaları	20
2.3.5.4. Ölçme ve değerlendirme açısından faydaları	20
2.3.5.5. Ekonomik faydaları	21
2.3.6. İşbirlikli öğrenme modelinin sınıf içerisinde uygulanması ve kullanılan yöntem ve teknikler	21
2.3.6.1. Birlikte öğrenme (BÖ).....	23
2.3.6.2. Takım-oyun-turnuva (TOT).....	23
2.3.6.3. Öğrenci takımları başarı bölümleri (ÖTBB).....	23
2.3.6.4. Grup araştırması (GA)	24
2.3.6.5. Akademik çelişki (AÇ).....	24
2.3.6.6. Birleştirme (Jigsaw).....	24
2.3.6.7. İşbirliği-işbirliği.....	25
2.3.6.8. Birleştirilmiş işbirlikli okuma ve kompozisyon (BİOK).....	25
2.3.6.9. Birlikte Soralım Birlikte Öğrenelim (BSBÖ).....	25
2.3.6.10. Okuma-yazma-uygulama (OYU)	25
2.3.7. Yurt içi ve yurt dışı kaynak özetleri	26

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.YÖNTEM.....	37
3.1. Araştırmanın Modeli	37
3.2. Araştırmanın Örnekleme.....	38
3.3. Uygulama	38
3.3.1. Takım-oyun-turnuva yöntemi ile öğretim	39
3.3.1.1. Turnuvalar.....	39
3.3.2. Öğrenci takımları başarı bölümleri yöntemi ile öğretim	44
3.3.3. Geleneksel öğretim yöntemi ile öğretim	46

3.4. Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması.....	46
3.4.1. Ön bilgi testi (ÖBT).....	46
3.4.2. Akademik başarı testi (ABT).....	47
3.4.3. Epistemolojik inançlar anketi (EİA).....	47
3.4.4. Atom kuramları kavram analiz ölçeği (AKKAÖ)	48
3.4.5. Yarı Yapılandırılmış görüş ölçeği	48
3.5. Verilerin Analizi.....	48

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR	50
4.1. ÖBT'lerden Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi	50
4.2. ABT'lerden Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi	51
4.3. Bilgilerin Kalıcılığına Yönelik Verilerin Değerlendirilmesi	53
4.4. EİA'dan Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi	54
4.5. AKKAÖ'den Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi	57
4.6. Yarı Yapılandırılmış Görüş Ölçeği'nden Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi	

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER	87
5.1. ÖBT'den Elde Edilen Bulguların Sonuçları	87
5.2. ABT'den Elde Edilen Bulguların Sonuçları	88
5.3. Bilgilerin Kalıcılığına Yönelik Elde Edilen Bulguların Sonuçları	88
5.4. EİA'dan Elde Edilen Bulguların Sonuçları.....	89
5.5. AKKAÖ'den Elde Edilen Bulguların Sonuçları.....	90
5.6. Yarı Yapılandırılmış Görüş Ölçeğinden Elde Edilen Bulguların Sonuçları	92

KAYNAKÇA	94
-----------------------	-----------

EKLER.....	107
-------------------	------------

EK 1. AKADEMİK BAŞARI TESTİ.....	107
----------------------------------	-----

EK 2. ATOM KURAMLARI KAVRAM ANALİZ ÖLÇEĞİ.....	114
--	-----

EK 3. EPİSTEMOLOJİK İNANÇLAR ANKETİ.....	115
--	-----

EK 4. TURNUVA MASALARI OYUN PUAN KÂĞIDI.....	117
--	-----

ÖZGEÇMİŞ	118
----------------	-----

TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1. İşbirlikli Öğrenme Grupları ile Geleneksel Kümelerin Karşılaştırılması	15
Tablo 2.2. Heterojen Gruplar Oluşturma	16
Tablo 2.3. İşbirlikli Öğrenme Modelinin Yöntemlerinden Bazılarının Geliştirildiği Tarihler ve Yöntemi Geliştiren Araştırmacılar	22
Tablo 3.1. Çalışma Deseni	37
Tablo 3.2. Gelecek Turnuvaya Öğrenci Atama	41
Tablo 3.3. Turnuva Puanı Hesaplama Cetveli(4 Kişi).....	42
Tablo 3.4. Turnuva Puanı Hesaplama Cetveli(3 Kişi).....	43
Tablo 3.5. Turnuva Puanı Hesaplama Cetveli (2 Kişi).....	44
Tablo 3.6. ÖTBB Yönteminde Ödüllendirme Ölçütleri	45
Tablo 4.1. ÖBT'nin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları	50
Tablo 4.2. ÖBT'nin ANOVA sonuçları	51
Tablo 4.3. ABT Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları	51
Tablo 4.4. ABT'nin ANOVA sonuçları	52
Tablo 4.5. ABT'nin Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD).....	52
Tablo 4.6. Bilgilerin Kalıcılığına Yönelik Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları	53
Tablo 4.7. Bilgilerin Kalıcılığına Yönelik ANOVA sonuçları.....	53
Tablo 4.8. Bilgilerin Kalıcılığına Yönelik Çoklu Karşılaştırma Testi (LSD)	54
Tablo 4.9. EİA Ön Testine Ait Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları	55
Tablo 4.10 EİA'nın Ön Testine Ait ANOVA Sonuçları	55
Tablo 4.11. EİA Son Testine Ait Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları.....	56
Tablo 4.12. EİA'nın Son Testine Ait ANOVA Sonuçları.....	56
Tablo 4.13. EİA'nın Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD).....	57
Tablo 4.14. AKKAÖ'nün Ön Uygulamasında “Dalton’un atom modelinin zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?” Sorusuna Verilen Cevapların Analizi.....	58
Tablo 4.15. AKKAÖ'nün Ön Uygulamasında “Thomson’ın atom modelinin zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?” Sorusuna Verilen Cevapların Analizi.....	60

Tablo 4.16. AKKAÖ'nün Ön Uygulamasında "Rutherford'un atom modelinin zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?" Sorusuna Verilen Cevapların Analizi.....	63
Tablo 4.17. AKKAÖ'nün Ön Uygulamasında "Bohr'un atom modelinin zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?" Sorusuna Verilen Cevapların Analizi.....	66
Tablo 4.18. AKKAÖ'nün Ön Uygulamasında "Modern atom kuramına göre atomun zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?" Sorusuna Verilen Cevapların Analizi.....	69
Tablo 4.19. AKKAÖ'nün Son Uygulamasında "Dalton'un atom modelinin zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?" Sorusuna Verilen Cevapların Analizi.....	71
Tablo 4.20. AKKAÖ'nün Son Uygulamasında "Thomson'ın atom modelinin zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?" Sorusuna Verilen Cevapların Analizi.....	74
Tablo 4.21. AKKAÖ'nün Son Uygulamasında "Rutherford'un atom modelinin zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?" Sorusuna Verilen Cevapların Analizi.....	77
Tablo 4.22. AKKAÖ'nün Son Uygulamasında "Bohr'un atom modelinin zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?" Sorusuna Verilen Cevapların Analizi.....	80
Tablo 4.23. AKKAÖ'nün Son Uygulamasında "Modern atom teorisine göre atomun zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?" Sorusuna Verilen Cevapların Analizi.....	83

KISALTMALAR DİZİNİ

TOT	: Takım Oyun Turnuva
ÖTBB	: Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri
ÖBT	: Ön Bilgi Testi
ABT	: Akademik Başarı Testi
KT	: Kalıcılık Testi
EİA	: Epistemolojik İnançlar Anketi
AKKAÖ	: Atom Kuramları Kavram Analiz Ölçeği
BÖ	: Birlikte Öğrenme
GA	: Grup Araştırması
AÇ	: Akademik Çelişki
BİOK	: Birleştirilmiş İşbirlikli Okuma ve Kompozisyon
BSBÖ	: Birlikte Soralım Birlikte Öğrenelim
OYU	: Okuma-Yazma-Uygulama
KG	: Kontrol Grubu
GÖ	: Geleneksel Öğretim
GÖY	: Geleneksel Öğretim Yöntemi
GÖYG	: Geleneksel Öğretim Yöntemi Grubu
TOTG	: Takım Oyun Turnuva Grubu
ÖTBBG	: Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Grubu
TGT	: Team Games Tournament
STAD	: Student Teams Achievement Divisions
CG	: Control Group
STADG	: Student Teams Achievement Divisions Group
TGTG	: Team Games Tournament Group
EBQ	: Epistemological Belief Questionnaire
AAT	: Academic Achievement Test
PKT	: Pre-Knowledge Test
ATCS	: Atomic Theory Concept Analysis Scale

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Bilgi, insanların çevresinde olan varlıkları ve olayları anlamlandırmak için sistematik araştırmalar yaparak ulaştıkları nesnel sonuçlardır. Bilim ise bu bilgilerin sentezi sonucunda oluşmuş bir bütündür. İçinde bulunduğumuz çağın en önemli özelliği bilimin hızla gelişmesidir. Bu da insanların bilimi kendileri için verimli olarak kullanmalarını sağlayan teknolojinin aynı hızla değişip gelişmesini sağlamıştır. Teknolojinin gelişmesi de fen okuryazarlığının öneminin artırmasına neden olmuştur. Fen okuryazarlığı ise fen bilimlerindeki olay, olgu ve kavramlar bütünü korelasyonlu olarak anlayabilme becerisidir. Bunun için öncelikle fen bilimlerinin doğasının iyi bir şekilde anlaşılması gerekmektedir.

Fen bilimleri; canlı ve cansız varlıkları, bunlar arasındaki ilişkileri sebep ve sonuç muhakemesi yaparak ortaya koymaya çalışan bir bilim dalıdır (Ayvacı ve Küçük'ten akt. Aksoy, 2012). Bu sebeple fen bilimleri eğitiminin bireylere en verimli şekilde verilmesi, içinde bulunulan bilgi çağının en önemli gerekliliklerinden biri haline gelmiştir. Günümüzde bilim ve teknolojiye ileri olan toplumlarda özellikle fen bilimleri eğitime çok önem verildiği bilinmektedir. Fen bilimleri kapsamında yer alan disiplinler, fizik, kimya, biyoloji ve matematiktir. Bunlardan kimya eğitimi, fen bilimleri eğitiminde yer alan diğer disiplinler ile yakın bir ilişki ve bağlantı içinde olduğundan ayrı bir öneme sahiptir (Şimşek, 2007).

Kimya dersi incelendiğinde içerisinde birçok kavramın soyut olduğu görülür. Bu durum doğal olarak öğrencilerin öğrenmelerini zorlaştırmaktadır. Öğrenmelerin zor olduğu durumlarda öğrencilerde yanlış anlamaların ve kavram yanlışlarının ortaya çıktığı bilinmektedir. Kavramlara yönelik yanlış anlamaları düzeltebilmek ileriki öğretim süreçlerinde mümkün olmakla beraber yanlış yapılmış bilgileri yani kavram yanlışlarını ise düzeltmek çok zor olmaktadır. Bu durum ise öğrenme sürecinin devamlılığını olumsuz etkilemektedir. Tüm bu durumlar öğrencide, derse karşı tutum değişikliğinin olumsuz doğru kaymasına, öğrencinin çeşitli ön yargılarla derste

olabilecek başarısına karşı ümitsizlik geliştirmesine ve hatta dersin öğretmenine karşı olumsuz tutum oluşturmaya kadar birçok alanda etki yapacaktır. Bu nedenle; eğitimcilerin yukarıda bahsedilen olumsuzlukları ortaya koymakta sebep olarak gösterilen geleneksel ezberci yöntemler yerine öğrencinin derse karşı güdülenmesini artıracak, onların özgüvenlerini geliştirecek, derse daha istekli katılmalarını sağlayacak başka öğretim yöntemleri arayışına girmelerine sebep olmuştur. Öte yandan kimya dersinin doğası gereği kimya eğitiminin, deney ve gözlemlere uygun olması öğretmen merkezli öğretim yöntemleri yerine öğrenci merkezli öğretim yöntemleri kullanılarak öğrenmeyi daha etkili hale getirmeyi mümkün kılmaktadır. Bu süreçte öğrenciler bilgiyi hazır olarak almak yerine, bilgiye kendileri ulaşır, zihinlerinde yapılandırır ve böylece öğrenmeleri daha kalıcı hale gelir. Bu durum yapılandırmacı yaklaşım ile bire bir örtüşmektedir. Bu yaklaşım temelde bireyin çevresindeki olay ve nesnelere etkileşimi sonucunda edindiği bilgileri, kendisinde önceden var olan bilgilerle ilişkilendirerek yeni bir bilgi halinde zihninde yapılandırmasıdır (Yılmaz, 2006). Yapılandırmacı yaklaşımda; birey yeni bilgilerini oluşturabilme aşamasında önceden sahip olduğu bilgileri kullanması gerektiği için yeni bilgilerinin oluşmasında boş bir zihinle bunu yapamayacağı dolayısı ile boş bir zihne sahip olmadığı öngörülür. Öğrenci öğrenme sürecinde, önceki bilgilerini gözden geçirerek konu hakkında bildiklerini ve bilmediklerini belirler; gözlem, deney, uygulama, araştırma ve inceleme gibi öğretim etkinliklerini kullanarak öğrendiği yeni bilgileri zihninde yapılandırır (Koç, 2014). Geleneksel yaklaşımdan farklı olarak ders sırasında yapılacak etkinlikler yalnızca öğretmenin değil, öğretmen ve öğrencinin aldığı ortak kararlar doğrultusunda yapılır. Bu kararların birlikte alınması ders sürecinde tamamen demokratik bir eğitim ortamı oluşturmayı hedef alır. Demokratik bir eğitim ortamı ise öğrencilerin, özgüvenlerinin artmasına, kendilerini daha mutlu ve güvende hissetmelerine zemin hazırlayarak derse olan ilgilerini olumlu yönde etkiler. Bu sayede öğrencilerin, öğrenme ortamıyla ilgili tutumları olumlu yönde değişecek ve öğrenmekten daha çok zevk alıp öğrenmelerinin kalıcılığının artması sağlanacaktır. Bu şekildeki bir ortamda, öğretmen de öğrencilerin zihinlerindeki ön bilgilerini ortaya çıkarmalarına, yeni bilgiler oluşturmalarına ve bunları yapılandırmalarına daha fazla yardımcı olabilir. Yapılan araştırmalara göre de yapılandırmacı yaklaşımı esas alan öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin geleneksel öğretim yöntemlerinden daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Çelik, Şenocak,

Bayrakçeken, Taşkesenligil ve Doymuş, 2005; Doymuş, Şimşek, Bayrakçeken, 2004; Gök, Doğan, Doymuş ve Karaçöp, 2009). Yapılandırmacı yaklaşım, öğrenme sürecinde öğrencinin aktif olması sebebiyle aktif öğrenme içinde ele alınmakta ve uygulanmaktadır (Koç, 2014).

Aktif öğrenme, öğrenme sürecinde öğrencinin öğrenme ilgi ve sorumluluğunu kendinde hissettiği, öğrenme sürecine aktif katılım sağladığı ve süreç içerisinde alternatifli olarak değerlendirildiği bir öğrenme sürecidir (Açıkgöz, 2003; Prince, 2004; Tlusty, 1993). Aktif öğrenmenin öğrenme-öğretme ortamlarında kullanılmasının temel amaçlarından bazıları; bilimsel düşünceyi öğretmek, bilgi kaynaklarına ulaşmayı öğretmek, toplumsal bilinç ve iletişim becerisi kazandırmak, sosyal becerileri geliştirmek, neden-sonuç ilişkisi kurmayı öğretmek ve bilgi ve teknoloji üretebilmeyi sağlamaktır (Ercan, 2004; Okur Akçay, 2012). Bu amaçları gerçekleştirebilme sürecinde geleneksel öğretim yöntemlerinin aksine öğretmen öğrenci ilişkisi farklılaşır ve aktif olan öğretmenin rolü öğrenci tarafından alınmış olur. Öğrenci bilgiyi keşfeden, özümseyen ve yapılandıran, öğretmen ise ona yardımcı olan ve bilgiye onunla birlikte ulaşan kişiye dönüşmüştür. Ayrıca aktif öğrenme, öğrencilere iletişim becerileri ve özgüven kazandırmanın yanı sıra bilişsel, duyuşsal ve psikomotor öğrenmeler sağlamasına da zemin oluşturur (Akar, 2012). Bu sebeple aktif öğrenme süreci öğrencinin yaşamında kullanabileceği ileri düzeyde beceriler kazanmasına ve entelektüel girişimlerde bulunmasına önemli katkılarda bulunur (Akpınar ve Gezer, 2010). Öğrenci davranışlarında meydana gelen değişim, daha duyarlı ve çevresindekilerle işbirliği içerisinde olan bireyler yetişmesini sağlamaktadır. Bu noktada kullanılacak en etkili uygulamalardan biri de işbirlikli öğrenme modelidir.

İşbirlikli öğrenme; öğrencilerin sınıf içi ve sınıf dışı ortamlarda küçük karma gruplar oluşturularak ortak bir amaç doğrultusunda akademik bir konuda birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları, öz güvenlerinin arttığı, iletişim, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştiği, eğitim-öğretim sürecine aktif bir şekilde katıldıkları bir öğrenme yaklaşımıdır (Ballantine and Larres 2007; Bolling, 1994; Bowen, 2000; Ding vd., 2007; Doymuş vd. 2004; Eilks, 2005; Gardener and Korth 1996; Gillies 2006; Hazne and Berger 2007; Hennessy and Evans 2006; Johnson, Johnson ve Holubec, 1998; Levine, 2001; Lin 2006; Şimşek, 2005).

Yapılan tanımdan da anlaşılacağı gibi işbirlikli öğrenmede esas olan, oluşturulan gruplardaki öğrencilerin birbirlerinin öğrenmelerine yardım etmeleri, konuda anlaşılmayan noktaları birlikte düşünerek mevcut durumu birbirlerine değişik yollarla anlatabilmeleri böylece konunun farklı yönlerini daha iyi anlama olanağı bulmalarınıdır. Birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı olmaları ise sosyal yönlerinin gelişmesine yardımcı olacaktır. Öğrenme etkinliği sırasında öğrencilerde geçmişte meydana gelmiş kavram yanlışlarının da farkına varılması ve düzeltilmesi grup içerisinde yapılan çalışmalarda daha kolay olacaktır. Yapılan çalışmaların birçoğunda işbirlikli modelin öğrencilerin başarısına olumlu yönde etki ettiği görülmüştür (Broyles, 1999; Dikel, 2012; Lazarowitz, 1991; Lord, 2001; Okur Akçay, 2012; Slavin, 1980; Şahin, 2013; Şengören ve Kavcar, 2007; Topsakal, 2010; Yıldırım ve Girgin, 2012). Bu araştırmaların sonuçları dikkate alındığında kimya eğitimi sürecinde özellikle soyut öğrenmelerin gerçekleşmesi gereken konularda işbirlikli öğrenme modelinin kullanılmasının önemi ortaya çıkmaktadır. Kimya eğitiminde tamamen soyut öğrenmelerin olduğu konuların başında atom kuramları konusu yer almaktadır. Kimyada atom kuramı soyut doğası gereği anlaşılması zor olduğu için ve geleneksel yöntemle yapılan uygulamalarda; Demokritus'un yaptığı çalışmalardan modern atom teorisine kadar atomun tanımı da dâhil olmak üzere değişen birçok bilgi olduğundan öğrenme sırasında öğrencilerde çeşitli yanlışlar meydana gelme ihtimali daha fazla olmaktadır. Atom kuramlarının geleneksel yöntem ile öğretilmesi ile ilgili bilimsel çalışmalarda gerek tanımlar gerekse atom ile ilgili öğrencilerin zihinlerinde oluşan modellerde yanlışlıklar ve eksiklikler tespit edilmiştir. Ayrıca atom öğrenciler için çok soyut bir kavram olduğundan bu konudaki öğrenmelerde yanlış anlamalar ve kavram yanlışları oldukça fazladır (Dönmez, 2011). Atom, kimyadaki en temel kavramdır ve bununla ilgili yanlış yapılandırılan bilgiler diğer konularda da yanlış anlaşılmalara sebep olacaktır. Bu noktada öğrenme sırasında yanlış anlamalardan, zihinde oluşturulan yanlış modellerden, yararlanılan kaynakların olayları kronolojik olarak yanlış sırayla vermesinden veya yanlış benzeşim örnekleri vermesinden, kavramlar arasındaki farklar üzerinde yeterince durulmaması gibi etkinliklere dikkat edilmesi gerekmektedir. Bunun için de öncelikli olarak yapılması gereken öğrenme sırasında doğru model, yöntem ve tekniklerin kullanılmasıdır.

İşbirlikli öğrenme modelinde, öğrencilerin belli bir amaç doğrultusunda önce bireysel araştırmalarını yapıp konu ile ilgili öğrenme materyalleri ve ders notları topladıktan sonra bunlar üzerinde gruplar halinde birlikte çalışıp birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı olacakları, bilgilerini kontrol edecekleri, yanlış anlamalarını giderecekleri, gruptaki herhangi birinde daha önce var olan yanlış anlamaları ya da öğrenme esnasında oluşabilecek kavram yanlışlarını gruptaki diğer kişiler tarafından farkına varılıp engellenebileceği ve hep beraber doğru bilgiye ulaşabilecekleri için atom kuramlarının öğretiminde bu modelin uygulanması oldukça uygun görünmektedir. Ayrıca bu süreç içerisinde de öğrencilerin akademik başarılarının olumlu yönde artmasının yanı sıra birbirleriyle sürekli iletişim halinde olmaları sosyal yönden de gelişmelerini destekleyecektir. Aynı zamanda süreç içerisinde öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme gibi üst düzey becerileri de gelişeceğinden, işbirlikli öğrenme bireyin gelecekteki hayatına oldukça donanımlı bir şekilde devam etmesini sağlayacaktır. Bundan da anlaşılacağı gibi işbirlikli öğrenme bireylerde çok yönlü değişim ve gelişimler meydana getirerek onları yalnızca o an için değil, gelecekteki yaşamlarına da hazırlayan bir süreç olacaktır.

İşbirlikli öğrenme modelinde birbirinden küçük farklılıklarla ayrılan ve yukarıda bahsedilen gelişimleri ve değişimleri sağlayacak birçok uygulama şekli bulunmaktadır. İşbirlikli öğrenme modelinin uygulama şekilleri olan bu yöntemlerin tümü öğrencilere akademik, sosyal ve psikolojik beceriler kazandırmayı hedeflemektedir. Bu beceriler kazandırılırken kullanılan yöntemlerin birbirlerinden farklılaşmalarının nedeni, çalışma grubundaki öğrencilerin bilgi, beceri ve deneyimlerindeki çeşitlilikten kaynaklanan farklı uygulama ve değerlendirme şekillerini içermeleridir (Koç, 2014) Bu farklılıklar sebebiyle eğitimciler ve eğitim araştırmacıları farklı işbirlikli öğrenme yöntem ve teknikleri geliştirmişlerdir (Tolmie vd., 2010; Aziz ve Hossain, 2010). Takım-oyun-turnuva (TOT) ve öğrenci takımları başarı bölümleri (ÖTBB) bu yöntemler içerisinde yer almaktadır. Takım-oyun-turnuva ve öğrenci takımları başarı bölümleri yöntemlerinin bu araştırma sürecinde seçilmesinin temel nedeni bu yöntemlerin farklı öğrenme yaşantıları, işbirliğini sağlama biçimleri, değerlendirme ve pekiştirme süreçleri içermesi ve yöntemlerden takım oyun turnuvada öğrenme öğretme sürecinin oyun ve turnuvalar şeklinde olmasıdır.

1.1. Araştırmanın Problemi

Kimyada en temel konu olan atom ve atom kuramları konusunda öğrenci ve öğretmen adaylarında çeşitli yanlış ve eksik bilgilerin ileriki dönemlerde kimya ile ilgili sorunlarının giderek artmasına sebep olacağı bilinmektedir. Öğretmen adaylarının bu şekilde yanlış ve eksik bilgileri, yetiştirecekleri öğrenciler için çok büyük bir dezavantaj olacaktır çünkü öğrenciler bu bilgileri öğrenirken zihninde yanlış bir şekilde yapılandırırorsa diğer konularda da oldukça zorluk çekecektir. Öncelikle sahip olduğu yanlış bilgileri düzelterip, sonra da yeni bilgileri yapılandırması gerekecek ve onun için bu durum büyük bir zaman kaybı olacaktır. Diğer yandan öğrenci yanlış ve eksik bilgilere sahipse öğretmenin bütün öğrencilerin yanlış ve eksik bilgilerini tespit etmesi zorlaşacak hatta mümkün olmayabilecektir. Bu noktada özellikle hem öğrenci ve hem de öğretmen adaylarının eğitime gerekli önem verilmesi gerekliliği önem kazanmaktadır. Bu durumdan hareket ile öğretmen adayları olan öğrencilerin eğitimleri sırasında kullanılan model, yöntem ve tekniklerin onların ihtiyaçlarına cevap verecek düzeyde olması sağlanmalıdır. Son yıllarda geleneksel öğrenme yöntemine alternatif olarak öğrencilerin ve öğretmenlerin ihtiyaçlarına cevap vermek için ortaya konan yapılandırmacı yaklaşım uygulamaları arasında sıklıkla işbirlikli öğrenme modelinin uygulamalarına rastlanmaktadır. Bu durum da araştırmacılara atom ve atom kuramları konusunun iyi bir şekilde öğretilebileceği modellerden birinin işbirlikli öğrenme modeli olabileceği kanaatini uyandırmaktadır. İşbirlikli öğrenme modeli öğrencilerin gruplar halinde, birbirlerinin öğrenmesinden sorumlu olarak, demokratik bir ortamda, sosyalliklerini artırarak, iletişim içerisinde ve hoşgörülü bir ortamda öğrenmelerini sürdürdükleri bir modeldir. İşbirlikli öğrenmede öğrenci öğrenme esnasında aktif olduğu için daha etkin bir öğrenme gerçekleşecektir. Ayrıca grup içerisindeki öğrencilerin birbirlerinin öğrenmelerinden haberdar olmaları, öğrencilerin eksik ve yanlış bilgilerinin öğretmen tarafından kolayca farkına varılmasını sağlayacaktır. İşbirlikli öğrenme içerisinde birçok yöntem barındıran bir modeldir. Bunlardan bazıları; birlikte öğrenme, öğrenci takımları başarı bölümleri, takım-oyun-turnuva, takım destekli bireyselleştirme, birleştirilmiş işbirlikli okuma ve kompozisyon, grup araştırması, işbirliği-işbirliği, birlikte sorulmuş birlikte öğrenelim, birleştirme (jigsaw) yöntemleridir. Bu çalışmada atom modelleri konusunda takım-oyun-turnuva ve öğrenci takımları başarı bölümleri uygulanması uygun görülmüştür.

Bu bağlamda bu araştırmanın problemini; geleceğin öğretmenleri olacak fen bilgisi öğretmen adaylarının atom kuramları konusundaki kavram yanlışları, akademik başarıları, epistemolojik inançları, öğrenmelerinin kalıcılığı ve öğrenme ortamları ile ilgili tutumları üzerine geleneksel öğretim yöntemi ile aktif öğrenme stratejisinin modellerinden biri olan işbirlikli öğrenme modelinde kullanılan takım-oyun-turnuva ve öğrenci takımları başarı bölümleri yöntemlerinin etkileri nasıldır? sorusu oluşturmaktadır.

1.1.1. Alt problemler

Bu araştırmanın alt problemleri;

1. TOT, ÖTBB ve geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı gruptaki öğretmen adaylarının atom teorileri konusundaki akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Araştırmaya katılan gruptaki öğretmen adaylarının atom kuramları ile ilgili düşünceleri nelerdir?
3. TOT, ÖTBB ve geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı gruptaki öğretmen adaylarının epistemolojik inançları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. TOT, ÖTBB ve geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı gruptaki öğretmen adaylarının atom teorileri konusundaki öğrenmelerinin kalıcılığı arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. TOT, ÖTBB ve geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı gruptaki öğretmen adaylarının öğrenme ortamları ile ilgili tutumları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; fen ve teknoloji öğretmenliği bölümünün birinci sınıfında öğrenim gören öğretmen adaylarının atom teorileri konusunda; akademik başarıları, öğrenmelerinin kalıcılığı, epistemolojik inançları ve öğrenme ortamlarına karşı tutumları üzerine geleneksel öğretim, takım oyun turnuva ve öğrenci takımları başarı bölümleri yöntemlerinin etkisini tespit etmektir. Ayrıca araştırma gruplarındaki

öğretmen adaylarının atomun kuramları ile ilgili düşüncelerinin neler olduğu ve uygulanan yöntemlerin atom teorileri konusundaki yanlış düşüncelerini düzeltmede ne derece etkili olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Kimya; eğitimciler, araştırmacılar ve kimya öğretmenleri tarafından genellikle soyut doğası gereği zor bir bilim olarak görülmektedir (Ben-Zvi, Eylon ve Silberstein, 1987). Bu nedenle kimya eğitiminde kullanılacak olan öğretim yöntem ve tekniklerinin etkililiği önem arz etmektedir. Buna paralel olarak kimya eğitiminde kullanılan öğretim yöntemlerinin ön yargıları engellemeyi, öğrenmeyi daha eğlenceli hale getirmeyi sağlayacak şekilde seçilmesini gerekli kılmıştır. Kimya eğitiminde üniversite seviyesi, bilimselliğin bilinçli bir şekilde kazanılabileceği son aşamalardan biri olduğundan üniversitelerde verilen kimya dersinin öğretme sürecinin nitelikli ve anlaşılabilir olması ayrı bir önem teşkil etmektedir. (Şimşek, 2007). İşbirlikli öğrenme modeli ile çalışan öğrencilerin geleneksel öğrenme yöntemine göre çok daha fazla öğretim yöntemleri kullandıkları bilinmektedir (Bayrakçeken, Doymuş ve Doğan, 2013). Bu nedenle; çalışmada geleneksel öğretim yöntemi ile işbirlikli öğrenme modelinde yer alan TOT ve ÖTBB yöntemleri uygulanarak öğretmen adayı öğrencilerin atom kuramları konusundaki öğrenme zorluklarının ve yanlış bilgilerinin giderilebileceği, akademik başarılarının ve öğrenmelerinin kalıcılığının artabileceği, epistemolojik inançları ve öğrenme ortamları ile ilgili tutumlarının olumlu yönde gelişebileceği düşünülerek yapılmıştır.

1.4. Varsayımlar

1. Çalışmaya katılan tüm öğrencilerin kendilerine yöneltilen veri toplama araçlarına içtenlikle cevaplar verdikleri varsayılmıştır.
2. Çalışmaya katılan öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin benzer seviyede olduğu varsayılmıştır.
3. Örneklemin evreni temsil ettiği varsayılmıştır.
4. Araştırma grupları için yöntem açısından uygulamadaki tek farkın işbirlikli öğrenme modeli ve yöntemleri olduğu varsayılmıştır.

5. Çalışmaya katılan grupların birbirinden etkilenmedikleri varsayılmıştır.
6. Araştırmada kullanılan test puanlarının öğrencilerin gerçek başarı düzeylerini yansıttığı varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

1. Bu çalışma Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen ve Teknoloji öğretmenliği 1. sınıfında öğrenim gören üç farklı gruptan toplam 104 kişi ile sınırlıdır.
2. Bu çalışma Genel Kimya dersinin Atom Kuramları konusu ile sınırlıdır.
3. Uygulama süresi, alt konu başlıkları için birer hafta, ön test ve son testlerin gerçekleştirilmesi için ise iki hafta olmak üzere toplam beş hafta ile sınırlıdır.
4. Araştırma geleneksel yöntem ile işbirlikli öğrenme modelinin yöntemlerinden olan Takım-Oyun-Turnuva ve Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri ile sınırlıdır.

1.6. Değişkenler

Araştırmadaki bağımlı ve bağımsız değişkenler aşağıdaki gibidir.

1.6.1. Bağımsız değişkenler

Uygulama sırasında kullanılan işbirlikli öğretim yöntemleri (TOT yöntemi, ÖTBB yöntemi) ile geleneksel öğretim yöntemi çalışmanın bağımsız değişkenleridir.

1.6.2. Bağımlı değişkenler

Öğrencilerin atom modelleri konusundaki Akademik Başarıları Testi (ABT), Epistemolojik İnançlar Anketi (EİA), Atom konusu ile ilgili kavramlara yönelik bilgilerinin tespit edilmesine yönelik olan Atom Kuramları Kavram Analiz Ölçeği (AKKAÖ) ile elde edilen başarı puanları ve araştırmada kullanılan yöntemlerle ilgili öğrencilerin görüşleri bu çalışmanın bağımlı değişkenlerini oluşturmaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Eğitim

Sosyal her olgu gibi eğitiminde geçmişten bugüne kadar çeşitli tanımları yapılmıştır. Bu tanımlardan en çok tercih edilenlerden birisi olan Ertürk'ün tanımına göre "Eğitim; bireyin davranışında, kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istenilen yönde (eğitimin amaçlarına uygun) değişme meydana getirme sürecidir." şeklindedir. Tanıma bakılarak eğitimin, bireyin doğumundan ölümüne kadar devam eden uzun bir süreci kapsadığı, bireyin davranışlarında önceden belirlenen olumlu yönde ve kasıtlı olarak meydana gelen değişmeler olduğu ve bireyin yaşantılarının esas olduğu bu nedenle bireyin yaşamından ayrı düşünülemeyeceği sonucuna varılabilir (Büyükkaragöz, 1996). Bireyin yaşamı sırasında aldığı örgün eğitim içerisinde sırasıyla okul öncesi eğitim, ilkokul, ortaokul, lise ve yükseköğretimin yer aldığı görülür. Her eğitim kademesinin amacı bireyi bir sonraki eğitim kademesine hazırlamaktır. Bu çalışma yüksek öğretim düzeyinde gerçekleştirildiği için yüksek öğretimin amaçlarına bakmak faydalı olacaktır. Türkiye Cumhuriyeti Anayasasında yüksek öğretim kanunu ile belirlenen amaçlardan bazıları aşağıdaki gibidir;

- Bireyleri, istediği bir mesleğin bilgi, beceri, davranış ve genel kültürüne sahip insanlar olarak yetiştirmek,
- Hür ve bilimsel düşünce gücüne, geniş bir dünya görüşüne sahip, insan haklarına saygılı bireyler olarak yetiştirmek,
- Toplumsal ve evrensel sorunların çözümüne yönelik yüksek düzeyde bilimsel çalışma ve araştırma yapmak, bilgi ve teknoloji üretmek, bilim verilerinin yaymak, ulusal alanda gelişme ve kalkınmaya destek olmak, yurt içi ve yurt dışı kurumlarla işbirliği yaparak evrensel ve çağdaş gelişmeye katkıda bulunmak (Memduhoğlu, 2010).

Yukarıda belirtilen amaçlardan anlaşılacağı üzere yükseköğretim örgün eğitim içerisinde yer alan, bireyin yaşama gerçek anlamda hazırlandığı, toplumla ve kendiyile barışık biri olarak yaşayabilmesi için bireye istenilen şeklin verildiği son süreçtir. Bunların kazandırılması, verilen eğitim sırasında kullanılan model, yöntem ve tekniklerle yakından ilişkilidir.

2.2. Kimya Eğitimi, Yaşanan Zorluklar ve Giderilmesi

Kimyanın araştırmacılar ve öğretmenler tarafından zor bir alan olarak görülmesinin nedenleri arasında kimyanın soyut doğasından başlayan ve öğrenciler için kimyasal olayların meydana geliş süreçlerinde gerçekleşen olayların ifade edilmesi sırasında karşılaşılan güçlükler kadar birçok faktör yer almaktadır (Ayas ve Demirbaş, 1997). Kimya eğitimini kapsayan bu faktörler ile ilgili yapılan araştırmaların birçoğunda öğrencilerde öğrenme güçlükleri tespit edilmiştir (Ross ve Munby, 1991; Maskill, Cachapuz ve Koulaudis, 1997; Stavridou ve Solomonidou, 1998; Coll ve Treagust, 2003). Yapılan araştırmaların çoğunda bu durumun sebebi olarak ise sıklıkla kimyanın soyut oluşu ve kimyasal olayların günlük hayatla ilişkilendirilememesi yer almaktadır. Ortaya çıkan bu durumun eğitim ortamlarında yapılabilecek farklı etkinliklerle giderilebileceği düşüncesinden hareketle eğitim araştırmacıları, etkili öğrenme ortamlarının oluşturulması için iletişimin üst düzeyde olduğu öğrenme modellerini tercih etmeye başlamışlardır. Bu modeller ile yapılan eğitim öğretim faaliyetleri sırasında öğrencilerin kendilerini daha iyi şekilde ifade etmeye olanak bulmaları, birbirleri arasındaki etkileşimlerle zihinlerinde meydana gelen ‘neden öğreniyoruz?’ gibi soruları çevreleriyle ilişki kurarak birlikte cevaplamaları sağlanacaktır. Bu süreçleri gerçekleştirme amacıyla eğitim araştırmaları üzerine çalışan bütün bilim insanlarının katkılarıyla Aktif öğrenme yaklaşımları ortaya çıkarılmıştır (Açıkgöz, 2003).

2.3. Aktif Öğrenme

Aktif öğrenme, öğrenenin öğrenme sürecinin sorumluluğunu taşıdığı, öğrenene öğrenme sürecinin çeşitli yönleri ile ilgili karar alma ve öz düzenleme yapma fırsatlarının verildiği ve karmaşık öğretimsel işlerle öğrenenin öğrenme sırasında

zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı bir öğrenme sürecidir (Açıkgöz, 2011). Aktif öğrenme ile öğrenciler iletişim ve sosyal becerilerini geliştirmelerinin yanı sıra, problem çözme, neden-sonuç ilişkisi kurma gibi üst düzey becerilerini de geliştirme olanağı bulurlar (Ercan, 2004). Aktif öğrenme kapsamında yer alan modellerden bazıları; probleme dayalı, sorgulamaya dayalı, projeye dayalı ve işbirlikli öğrenme modelidir. Bunlar içerisinde belirtilen amaçları karşılamaya en uygun modellerden biri de işbirlikli öğrenme modelidir.

2.3.1. İşbirlikli öğrenme ve modele katkıda bulunan bilim insanları

İşbirlikli öğrenmenin uluslararası literatürde ifade edildiği bazı kavramlar; “Cooperative Learning, Work Group, Collaborative Learning, Collective Learning, Learning Communities, Peer Learning, Reciproal Learning, Team Learning, Study Circles, Study Group, Peer Teaching ve Team Work” şeklindedir (Doymuş vd., 2005). Bu kavramların Türkçe çevirileri olarak; işbirlikli öğrenme, işbirlikçi öğrenme, kubaşık öğrenme gibi ifadeler kullanılmaktadır. Farklı ifade şekillerinin yanı sıra içerik olarak aynı özelliklere sahiptirler. Fakat son yıllarda bilimsel araştırmalarda sıklıkla işbirlikli öğrenme olarak yer almaktadır.

Bilimsel yaklaşım ve demokratik tutumun ön planda olduğu işbirlikli öğrenme modeli, John Dewey, Lev Vygotsky ve Robert Slavin tarafından geliştirilmiştir (Sönmez, 2008). Bu model üzerinde ilk çalışmaları yapan John Dewey, eğitimin insanlara sosyal toplum içerisinde işbirliği içinde yaşamalarını öğretme aşamasında etkili olacağı kanaatini taşıyarak buna yönelik araştırmalar gerçekleştirmiştir. Diğer taraftan bu modeli destekleyen Kurt Lewin ve öğrencisi Morton Deutsh işbirlikli rekabetçi teorinin gelişmesine, oluşturulan demokratik gruplardaki üyelerin davranışlarını inceleyerek katkıda bulunmuşlardır. Bunlara ek olarak yine işbirlikli modele katkısı olan ve çeşitli yöntemler geliştirmiş olan bilim insanları arasında David ve Roger Johnson, Shlomo Sharan, John Hopkins, Robert Slavin, David deVries, Keith Edwards, Elliot Aranson, Elizabeth Cohen, Spencer Kagan, Robert Stahl, Dwight Holliday, Timothy Heddeen gibi isimler yer almaktadır. Ülkemizde yapılan çalışmalara bakıldığında ise birlikte soralım birlikte öğrenelim yöntemini geliştiren Kamile Ün Açıkgöz ve Konu Jigsawı 1 yöntemini geliştiren Kemal Doymuş olduğu görülmektedir.

2.3.2. İşbirlikli öğrenme ve önemi

İşbirlikli öğrenme modeli 1990'lerden günümüze kadar en çok çalışılan alanlardan biri olmuştur. Bu sebeple tanımı da geliştirilen yöntemlere uygun olarak sürekli değişime uğramıştır. Çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan tanımlardan bazıları aşağıdaki gibidir.

Slavin (1980) işbirlikli öğrenmenin tanımını, öğrencilerin öğrenme aktivitelerinde küçük gruplar halinde birlikte çalıştıkları ve grup performansına bağlı olarak ödül aldıkları sınıf yöntemleri şeklinde ifade etmiştir. Daha kapsamlı olarak yapılan bir diğer tanımda ise işbirlikli öğrenme, öğrencilerin ortak bir amaç doğrultusunda küçük karma gruplar halinde, akademik bir konuda birbirlerinin öğrenmelerine yardım ederek çalışmalarını tanımına ek olarak söz konusu gruplardaki herkesin birbirinin öğrenmesinden sorumlu olduğu ve birbirinin öğrenmesini ve yeteneklerini son sınırına kadar kullanmasını özendirilmesi gerektiğine dikkat çekilmiştir (Açıkgöz 1992). İş birliğine dayalı öğrenme, bir grup öğrencinin ortak bir amacı gerçekleştirmek için çalışmasını içermekle birlikte öğrenci etkileşiminin sağlanması açısından da zengin bir yöntemdir (Siegel, 2005). Öğrenciler kendi ve diğer öğrencilerin öğrenmelerini en yüksek düzeye çıkarmak için birlikte çalışırlar (Johnson vd., 1994). İşbirlikli öğrenmede amaç güdülenmeyi ve alıkoymayı artırmak, öğrencilerin kendilerine ve diğer arkadaşlarına ilişkin olumlu imaj geliştirmelerinde yardımcı olmak, problem çözme ve eleştirel düşünme gücünü geliştirmek ve işbirliğine dayalı toplumsal beceriler konusunda yüreklendirmektir (Christison 1990). Bu modelin özelliklerinden biri de küme başarısının değişik yollarla ödüllendirilmesidir (Senemoğlu vd. 2001). Bireysel öğrenme yöntemlerinden farklı olarak işbirlikli öğrenmede, problemleri çözüme kavuşturmak için öğrencilerin birlikte çalışması esastır. Bir probleme birlikte çözüm aramak, daha fazla çözüm önerisi üretmek demektir (Bitmez, 2012).

Bu yaklaşımda esas olan öğrencilerin ortak bir amaca ulaşmak için birlikte çalışmalarını ayrıca öğrencilerin grup içinde ancak yarışmacı değil işbirlikli bir ortamda öğrenmeleri öngörülmektedir. Birlikte çalışmadaki amaç ise birbirinden daha iyi olmak değil, birbirleriyle daha iyi yapmaktır (Bacanlı, 2001).

İşbirliğine dayalı öğrenmede grup üyelerinin liderlik ve iletişim gibi sosyal beceri ve yeteneklerine de önem verilir. Çalışma sırasında bireyler sosyal yeteneklerini

kullanmaları yönünde motive edilmeli, öğrenmenin başarısının bu şarta da bağlı olduğu hususunda uyarılmalıdırlar (Özer, 2005). Ayrıca öğrenciler, başkalarının fikirlerine saygılı olmayı ve hoşgörülü olmayı öğrenmeli ve böylece demokratik yaşama becerilerini işbirlikli öğrenme uygulamaları ile geliştirmelidirler (Akar, 2012).

Yapılan çok sayıda tanımın olması işbirlikli öğrenme üzerine yapılan birçok çalışma sonucu ortaya çıkmıştır. Modelin bu kadar ilgi görmesinin sebeplerini Açıkgöz (1995), Demirel (2002), Şimşek (2007) ve Bayrakçeken vd., (2013)yaptıkları çalışmalarda;

1. Farklı yetenek ve sosyal yapıya sahip bireylerin kaynaşması ve ilişkilerinin olumlu yönde düzelmesine etki edebildiği,
2. Psiko-sosyal gelişimlere ve duyuşsal özelliklere önemli katkılarda bulunabildiği,
3. Liderlik, paylaşma, eleştirme gibi davranışların ortaya çıkarılmasına uygun ortam oluşturabildiği,
4. Öğrenme sırasında oluşan güdü, kaygı, tutum gibi duyuşsal özelliklere olumlu yönde etki edebildiği,
5. Diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında, bilişsel öğrenme sürecine ve sonucunda oluşan ürünlere olumlu yönde etki ettiği,
6. Öğrenme ortamında oluşan rekabetin bireyler arasından çok gruplar arasında gözlenebildiği şeklinde yorumlamışlardır.

2.3.3. İşbirlikli öğrenme grupları ile küme çalışması arasındaki farklılıklar

İşbirlikli öğrenmede çalışmaların gruplar halinde yapılması, bu yöntemin geleneksel küme çalışması yöntemiyle karıştırılmasına sebep olabilmektedir. Bu aşamada geleneksel küme çalışması yöntemi ve işbirlikli öğrenme modeli arasındaki farkları belirtmekte fayda vardır. Bu amaçla yapılan çalışmalarda ortaya konulan farklılıklar Tablo 2.1’de verilmiştir (Bayrakçeken vd., 2013).

Tablo 2.1.

İşbirlikli Öğrenme Grupları ile Geleneksel Kümelerin Karşılaştırılması

İşbirlikli Öğrenme Grupları	Geleneksel Küme Çalışması
1. Öğrencilerin kendi yeterliliklerinin yanı sıra gruptaki diğer üyelerin de yeterlilikleriyle ilgilenmeleri amacıyla grup üyeleri arasındaki olumlu bağımlılık ön plandadır.	1. Grup üyeleri arasında herhangi bir bağımlılığın söz konusu olmamasının yanı sıra olumlu bağımlılık da yoktur.
2. Öğrencilerin bireysel sorumlulukları olduğu için yaptıkları çalışmalarla ilgili birbirlerine dönüt verirler ve birbirlerine yardım ederek, motive olması gerekenleri tespit edip ona yardımcı olurlar.	2. Öğrencilerin kendisine karşı sorumluluğu vardır. Gruba karşı sorumlu değildirler.
3. Gruplar heterojen yapıdadır. Grup üyeleri yetenekleri ve kişilik özellikleri açısından birbirinden farklıdır.	3. Grupların heterojen olması koşulu aranmaz.
4. Grup içerisindeki tüm bireyler liderlik etkinliklerini gerçekleştirmek için sorumlulukları paylaşırlar yani paylaşılmış liderlik söz konusudur.	4. Küme içerisinde çalışma boyunca görevini sürdürmek üzere tek bir başkan seçilir. Bu sebeple grup içerisindeki diğer üyelerin liderlik özelliği kazanma fırsatı ortadan kalkar.
5. Grup üyeleri, birbirlerinin öğrenmelerinden kendilerini sorumlu hissederler.	5. Grup üyeleri, diğer arkadaşlarının öğrenmelerinden sorumluluk duymazlar.
6. Gruplar öğretmen tarafından gözlemlenerek sorunlara öğrenciler ile birlikte çözüm aranır.	6. Öğretmen gözlem yapmak yerine bizzat öğretici konumundadır, bu sebeple öğrenecek olan öğrencinin yerine öğretmen çalışır.
7. Çalışma için planlama çok iyi bir şekilde hazırlanır, gerekirse gruba kılavuz verilebilir.	7. Herhangi bir kılavuz verilmesine gerek duyulmaz. Öğrenciler ders ve çalışma notları ile hazırlanırlar.

2.3.4. İşbirlikli öğrenme modelinin özellikleri

2.3.4.1. Grupların ve grup ruhunun oluşturulması

İşbirlikli öğrenmede ilk aşamada grupların doğru bir şekilde oluşturulması önem arz etmektedir. Çeşitli yönlerden heterojen grupların oluşturulması gereken bu modelde, genelde öğrencilerin önceki akademik başarılarının göz önüne alınarak gruba yerleştirilmelerinin yanı sıra cinsiyet, sosyal ve ekonomik durumları, ilgi alanları gibi özellikler de dikkate alınmalıdır. Grup oluşturulurken akademik başarı düzeyi ön planda iken öğrencilerin aldıkları puanlar yüksekten düşüğe doğru sıralanır. Her birine oluşturulacak grup sayısına uygun olarak alfabedeki harfler verilir. Üç kişiden oluşacak bir grup için sıralanmış olan öğrencilere alfabenin ilk üç harfi kullanılarak gruplandırma işlemine başlanabilir. Bu üç kişiye harfler verildikten sonra, sonraki üç kişiye en son kullanılan harften başlanarak tekrar geriye doğru bir harflendirme yapılır ve böyle devam ettirilir. Dokuz öğrenciden oluşan bir sınıfın üçer kişilik üç heterojen grup oluşturma aşaması Tablo 2.2’de örneklendirilmiştir.

Tablo 2.2.

Heterojen Gruplar Oluşturma

Öğrencinin Adı	Akademik Başarı Puanı	3 Kişiden Oluşan Grup
Ö ₁	100	A
Ö ₂	87	B
Ö ₃	76	C
Ö ₄	71	C
Ö ₅	63	B
Ö ₆	60	A
Ö ₇	55	A
Ö ₈	49	B
Ö ₉	23	C

Tabloya göre öğrenciler;

A grubu; Ö₁ (100), Ö₆ (60), Ö₇ (55)

B grubu; Ö₂ (87), Ö₅ (63), Ö₈ (49)

C grubu; Ö₃ (76), Ö₄ (71), Ö₉ (23) şeklinde gruplandırılırlar.

Gruplar oluşturulduktan sonra öğrencilerin birbirine alışması ve iletişime geçmesi zaman alacağından gruba belirli bir süre tanınır. Bu sırada birlikte karar vererek grup için ortaya çıkaracakları grubun adı, sloganı, amblemi gibi ortak değerlerini belirlenmeleri grup ruhunun oluşmasını sağlayacak ve bir sonraki adımın yani grup içerisinde olumlu bağımlılığın oluşmasına yardımcı olacaktır (Bayrakçeken vd., 2013).

2.3.4.2. Olumlu bağımlılık

Olumlu bağımlılık, grubu oluşturan üyelerin öğrenme sürecinde birbirlerine destek olarak ve sorunlara birlikte çözümler bularak grupça başarıya ulaşmak amacıyla dayanışma halinde olmalarıdır. Olumlu bağımlılığın söz konusu olduğu durumlarda grup içerisindeki bireyler arasında rekabet değil yardımlaşma ön plandadır. Başarının sağlanabilmesi için gruptaki herkesin birbirinin öğrenmelerine yardımcı olmaları ve birbirlerini güdülemeleri gerekmektedir. Olumlu bağımlılığın oluşturulması sırasında gruplara birer materyal verilerek birlikte çalışmalarını sağlanabilir veya çeşitli görevlerin üyeler arasında paylaşılmasıyla ve ancak herkesin kendi görevini başarması ve birbirlerine yardımcı olmaları ölçüsünde başarının sağlanmasıyla gerçekleştirilebilir.

2.3.4.3. Ferdi sorumluluk

İşbirlikli öğrenmede başarının sağlanması grubun başarılı olması ile mümkündür. Grubun başarılı olabilmesi için üyelerden her birinin görevini başarılı bir şekilde yerine getirmesi ve birbirlerine yardımcı olmaları gerekmektedir. Bunun nedeni değerlendirme aşamasında yalnızca bireysel başarının değil grup başarısının da dikkate alınmasıdır.

2.3.4.4. Sosyal becerilerin kullanılması

İşbirlikli öğrenmenin sağlanabilmesi için grup üyelerinin özgüven, iyi iletişim kurma becerisi, empati yapma, eleştirel düşünme, iyi bir dinleyici olma, zorbalıktan kaçınma, kaba kuvvet uygulamaktan uzak durma gibi sahip olması gereken bazı özellikler vardır. Söz konusu özelliklerin olmaması veya eksik olması durumunda geliştirilmesi gerekmektedir. Bunun için de işbirlikli öğrenme oldukça iyi bir modeldir.

2.3.4.5. Yüz yüze etkileşim

Yüz yüze etkileşim, grup üyelerinin birbirini desteklemesi, cesaretlendirmesi, eksiklerini tamamlaması, yardım etmesi ve motivasyonunu artırması ile daha etkili ve verimli öğrenmelerin gerçekleşmesini sağlar. Bu sayede tüm bireyler öğrenme etkinliklerine katılmış olur ve öğrenme sırasında kendilerini soyutlamaları engellenmiş olur. Grup içerisinde alınan kararlara ve yapılan tartışmalara katılım ile akademik başarısı ve iletişim yeteneği yetersiz olan öğrencilerin gelişmeleri sağlanabilir. Bu şekilde öğrenilen bilgiler daha kalıcı olacaktır (Tanel, 2007; Cihanoğlu, 2008). Yüz yüze etkileşim ile kalabalık olan sınıf ortamında tartışmalara katılmaktan çekinen öğrencilerin, küçük gruplarda daha fazla aktif olmaları sağlanabilir (Wang, Ke, Wu ve Hsu, 2012).

2.3.4.6. Öğretmenin rolü

İşbirlikli öğrenmede esas olan grup içerisinde sosyal etkileşimin üst düzeyde olmasıdır. Sınıf ortamında bunun sağlanabilmesinde öğretmenin önemli bir yeri vardır. Gruplar heterojen olduğundan etkileşimin sağlanmasında zorlanacak olan öğrencilere gerekli ortamın sağlanması öğretmenin sorumluluğunda olacaktır. Öğretmen süreç içerisinde öğrencileri her anlamda yönlendirecek kişidir. Grup içi anlaşmazlıkları, bazı öğrencilerin çalışmalara katılmayı reddederek kendini gruptan soyutlaması, verilen görevleri yerine getirmemesi, diğer üyeler üzerinde hâkimiyet kurmaya çalışması gibi olumsuz durumlarda grup üyelerinin sorunlarına çözüm bulmaları konusunda onlara yardımcı olmalıdır. Bu şekilde grubun sorununu öğretmen yardımıyla kendi çözmesi öğrencilerde özgüven artışı ile birlikte üyelerin birbirine bağlılığını da artıracak ve öğrenmelerin daha zevkli geçmesi sağlanacaktır.

2.3.4.7. Ödüller

İşbirlikli öğrenmede ödül öğretmen ve öğrenciler tarafından önceden belirlenmiş bir ölçüte ulaşıldığında verilir. Ödüller kişilere değil gruplara verilir, bu durum öğrencilerin grupça başarı elde etme isteğini artıracığından grup içi etkileşim, yardımlaşma ve dayanışmayı da artıracaktır. Gruplar arası rekabet artabileceği için ödülün yalnızca bir gruba verilmesi yerine istenilen ölçüte ulaşan tüm gruplara

verilmesi gerekmektedir. Ödülün belirlenmesinde öğrenciler ve öğretmen birlikte karar alır.

2.3.5. İşbirlikli öğrenme modelinin faydaları

İşbirlikli öğrenmenin akademik, sosyal, ekonomik, psikolojik ve ölçme-değerlendirme açısından birçok faydaları olduğu yapılan bilimsel çalışmalarla desteklenmiştir.

2.3.5.1. İşbirlikli öğrenme modelinin akademik faydaları

Geleneksel yöntemin aksine işbirlikli öğrenmede, öğrenciler bilgiyi pasif olarak almak yerine öğrenme etkinliklerine bizzat katılarak bilgiyi aktif bir şekilde zihinlerinde yapılandırır. Öğrenme ortamında grup içerisinde iletişim halinde olmaları ve çeşitli tartışmalarla bilgilerini ve düşüncelerini paylaşmaları onları eleştirel düşünmeye teşvik ederek düşünme becerilerinin gelişmesine katkıda bulunur. Öğrenciler küçük gruplar içerisinde daha rahat iletişim kurabilirler. Birbirlerini dinleyip anlamaları ve sorular yöneltmeleri, bu soruları cevaplarken açıklamalar yapmaları sözlü iletişim becerilerini geliştirir. Sözlü iletişim becerisinin gelişmesi bireyin hem sınıf içi hem de sınıf dışında kullanabileceği bu özelliğinin gelişmesine olanak sağlar. Öğrenciler problemlerin çözümünü bireysel olarak düşünmek yerine grupça düşünerek olaylara daha geniş perspektiften bakmış olurlar. Bu sırada başarısı düşük olan öğrenciler de problem çözümüne dolaylı olarak katılmış olurlar. Gruplardaki çalışmalarla öğrenciler konu alanının uzmanlık gerektiren dilini birbirleriyle konuşarak alan kültürünü kazanabilirler. Bu da onların konuyu içselleştirmelerini sağlar (Bayrakçeken vd., 2013). Rehber ve kaynak konumundaki öğretmen grupların çalışmalarında bilgi alış verişi sırasında öğrencilerle birlikte uzmanlaşma fırsatı bulurlar.

2.3.5.2. İşbirlikli öğrenmenin sosyal faydaları

İşbirlikli öğrenmede öğretmen grupların çalışmalarını yakından gözlemleme olanağı bulur. Gözlemler yalnızca akademik konularla ilgili değil aynı zamanda grup içerisindeki konuşma, tartışma, yardımlaşma, bilgi paylaşımı, kendini ifade edebilme, sorumluluk üstlenme, etkili iletişim kurma gibi sosyal yönlerle de ilgilidir. Öğretmen

eksikliklerin görüldüğü durumlarda grup üyelerinin kendilerini sorgulayarak grubun başarı veya başarısızlığına etkilerini tespit etmelerini sağlar ve grubun paylaşımlarının daha çok artmasına yardımcı olur. Bu şekilde gruplarda üyeler fikir ve düşüncelerini hata yapma korkusu olmadan ifade edebildikleri gibi paylaşılmış liderlik ile birlikte liderlik becerileri de gelişecektir. İşbirlikli öğrenmenin bir diğer sosyal faydası geleneksel sınıflarda herkes çalışmalarını konusunda kendine karşı sorumlu iken işbirlikli öğrenmede ölçme ve değerlendirme sırasında grup başarısı da önemli olduğu için grup içerisinde herkes birbirine karşı sorumludur. Bilgilerini paylaşmak zorundadırlar. Bu nedenle sınıf içinde rekabet yerine yardımlaşma ön plandadır. Düşük akademik başarıya sahip olan üyeler akademik başarıları yüksek olanlardan nasıl çalışma planı uyguladıklarını, problemlere nasıl çözüm yolu bulduklarını, konunun anlamadıkları noktalarını onlara soru sorarak veya gözlem yaparak öğrenme olanağı yakalarlar. Grup içerisinde üzerine düşen görevi yapmaya alışan bireyler bunu alışkanlık haline getirerek gelecekte toplum içerisindeki görevlerini de gerçekleştiren bireyler olmaya çalışacaklardır.

2.3.5.3. Psikolojik faydaları

İşbirlikli öğrenmede öğrenme sorumluluğu paylaşıldığından süreç içerisindeki bir üyenin yaptığı küçük bir katkı dahi oldukça önemlidir. Bu durum üyelerin her birinin kendini önemli hissetmesine ve birbirlerine saygı duyarak değer vermelerine neden olur. Geleneksel sınıflarda olduğu gibi öne çıkan birkaç kişi değil tek tek herkes önem arz ettiği için kişilerin özsaygısının artması söz konusudur. Bu durum üyelerin birbirlerine yardım etmelerini, fikirlerini paylaşmalarını kolaylaştırır. Grup içerisinde eksiklikleri olan bireyler böyle bir ortamda öğretmenden ve arkadaşlarından yardım almaya yönünde daha isteklidirler. Böylece sorularına anında dönüt alma fırsatı elde ederek bilgi eksikliklerini giderirken çekingenliklerini de giderirler. Sınıf içerisinde eleştirilme korkusu ile hareket etmek zorunda kalmaz, herhangi bir eleştirinin kişisel değil gruba yapıldığının farkında olurlar.

2.3.5.4. Ölçme ve değerlendirme açısından faydaları

İşbirlikli öğrenme modelinde yer alan farklı yöntemler kendi içerisinde çeşitli değerlendirme tekniklerini içerir. Bunlar yazılı yoklama ve çoktan seçmeli testlerin yanı

sıra bireysel olmayan değerlendirmeleri de kapsar. Öğretmenin sınıf içerisinde grupları ve öğrencileri yakından gözlemlemesi onlara çalışma sonunda uyguladığı kâğıt-kalem testleriyle sınırlı sayıda özelliği ölçmesinin yanı sıra çalışma sırasında gruba çeşitli şekillerde yaptıkları katkıları da değerlendirme olanağına sunar. Bunun sonucunda elde edilen ürün üzerinden değerlendirme yapmak yerine süreç değerlendirilerek kendini çoktan seçmeli, doğru-yanlış, boşluk doldurmaya da yazılı yoklama testler ile ifade etmekte zorlananlara fırsat verilmiş olur (Bayrakçeken vd., 2013). Yapılan gözlemlerle öğretmen öğrencileri tanıma ve onların yeteneklerinin keşfetme konusunda daha etkin olur. Değerlendirmeyi öğretmenin yapmasının yanı sıra gözlem formları kullanılarak öğrencilerin kendisini ve akranlarını değerlendirmesinden de yararlanılabilir.

2.3.5.5. Ekonomik faydaları

İşbirlikli öğrenme kalabalık sınıflarda uygulanabildiğinden öğrenme materyalinin öğrenci sayısına göre yetersiz olduğu durumlarda her gruba tek bir materyal verilerek birlikte çalışmalarını sağlanabilir. Bu paylaşımın amacı az miktardaki materyal ile en iyi öğrenme ortamının sağlanmasıdır (Koç, 2014).

2.3.6. İşbirlikli öğrenme modelinin sınıf içerisinde uygulanması ve kullanılan yöntem ve teknikler

İşbirlikli öğrenmenin sınıfta uygulanması sırasında hazırlık, uygulama ve değerlendirme olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmesi söz konusudur. Hazırlık aşamasında öncelikle çalışılacak olan konuyla ilgili planlamanın öğretmen tarafından titizlikle yapılması gerekmektedir. Bu sayede gruplar uygulama sırasında çalışmalarını düzenli bir şekilde ilerletebilirler. Planda çalışma süresinin de belirtilmesi önemlidir. Süre konunun kapsamına, öğrenci ve grup sayısına göre değişebilir. Grup ve grup üyelerinin sayısı sınıf mevcuduna göre değişiklik gösterebilir fakat grupların genelde iki ile altı kişi arasında oluşturulması grup içi etkileşim için önem taşımaktadır (Slavin, 1988; Sharan ve Sharan 1989). Kalabalık gruplarda görev paylaşımı, karar verme, düşüncelerinin belirtme gibi durumlarda zorluklar meydana gelebilir. Öğretmen grupları oluşturma konusunda öğrencilerin isteğine göre değil, akademik başarı, cinsiyet, sosyal beceriler ve ekonomik düzey gibi yönlerden heterojen gruplar oluşturmalıdır. Ayrıca

sınıf oturma düzeni de grup üyelerinin rahat etkileşime geçebileceği, öğretmenin gerekli durumlarda yardım edebileceği ve gözlemlerini rahatlıkla sürdürebileceği şekilde düzenlenmelidir. Konu ile ilgili eğitim materyali verilirken herkese tek tek değil bir gruba az sayıda verilerek birlikte çalışmaları ve grup içi olumlu bağımlılığın artması sağlanmalıdır. Modelin uygulama aşamasında görevlerin yerine getirilmesi, rapor hazırlama ve sunma, öğrenilenlerin özetinin oluşturulması, grup içi tartışmalar ve karar alınması gibi etkinliklerin öğrenciler tarafından yerine getirilmesi gerekmektedir. Bu esnada öğretmen gözlemci konumundadır ve bunların sağlanabilmesi için gerekli ortamın oluşmasına katkıda bulunmalıdır. Dersin sonunda öğrenciler grup çalışmasının çıktılarını açıklayabilmeli, kavramları organize edebilmeli ve öğrendiklerini özetleyebilmelidirler (Okur Akçay, 2012). Değerlendirme aşamasında da öğretmen çeşitli ölçütler belirleyerek uygun ölçme araçları geliştirmelidir. Bunların uygulanması sadece çalışma sonunda değil, uygulama sırasında da yapılmalıdır. Genel olarak belirtilen hazırlık, uygulama ve değerlendirme aşamaları işbirlikli modelde uygulanan yöntem ve tekniklere göre farklılık gösterebilmektedir. İşbirlikli öğrenme yöntem ve tekniklerinin bazıları Tablo 2.3'te verilmiştir. Aşağıdaki tablo yapılan araştırmalar sonucunda ortaya çıkmıştır (Şimşek, 2007).

Tablo 2.3.

İşbirlikli Öğrenme Modelinin Yöntemlerinden Bazılarının Geliştirildiği Tarihler ve Yöntemi Geliştiren Araştırmacılar

İşbirlikli Öğrenme Yöntemi	Geliştirildiği Tarih	Tekniği Geliştiren
Birlikte Öğrenme	1960'ların ortaları	Johnson ve Johnson
Takım-Oyun-Turnuva	1970'lerin başı	De Vries ve Edwards
Grup Araştırması	1970'lerin ortaları	Sharan ve Sharan
Akademik Çelişki	1970'lerin ortaları	Johnson ve Johnson
Birleştirme(Jigsaw)	1970'lerin sonu	Aranson ve Arkadaşları
Öğrenci Takımları-Başarı Bölümleri	1970'lerin sonu	Slavin ve Arkadaşları
İşbirliği-İşbirliği	1980'lerin ortaları	Kagan
Birleştirilmiş İşbirlikli	1980'lerin sonu	Stevens, Slavin ve Arkadaşları
Okuma ve Kompozisyon Birlikte Soralım Birlikte Öğrenelim	1990'ların başı	Açıkgöz

2.3.6.1. Birlikte öğrenme (BÖ)

İki ile altı kişi arasında oluşturulan gruplar kendilerine verilen konu veya çalışma yapraklarına birlikte çalışırlar. Amaca ulaşmak için yapılması gerekenlere grupça karar verilir. Sonra araştırılan konuyu öğrenciler rapor haline getirerek grup arkadaşlarına sunum yaparlar. Son olarak öğrenciler grup içerisindeki başarılarına ve bireysel çalışmalarına göre ödüllendirilirler (Okur Akçay ve Doymuş, 2012).

2.3.6.2. Takım-oyun-turnuva (TOT)

Takım-oyun-turnuva yöntemi David De Vries ve Keith Edwards tarafından geliştirilen bir işbirlikli öğrenme yöntemidir. Bu yöntemin öğretmen sunumu, takım çalışması (çalışma yapraklarındaki konuların çalışılması ve soruların çözülmesi), turnuvalar ve takım ödülü gibi aşamalardan oluştuğu söylenebilir. Öncelikle öğretmen konu sunumunu yapar, bu sırada isteğe göre çeşitli materyaller de kullanabilir. Sunumdan sonra öğrenciler öğretmenin oluşturduğu kendi heterojen gruplarında yerlerini alırlar. Her gruba bir tane olmak üzere kendilerine verilen çalışma yapraklarını detaylı bir şekilde birlikte çalışırlar. Çalışma sırasında anlayamadıkları yerleri birbirlerine sorarak ve gerektiğinde konu üzerine çeşitli tartışmalar yaparak bir sonuca varırlar. Eğer ortak bir sonuca varılamıyorsa anlaşılmayan kısım ile ilgili öğretmenden bilgi alırlar. Çalışma için verilen süre sonunda turnuvaların yapılması için gruplar dağılarak herkes kendi için belirlenen turnuva masasına geçer. Turnuva masasındaki öğrencilerden her biri, kendi grubunu temsil edeceğinden ve turnuva masasında aldıkları puanlarla birlikte önceki gruplarına katkıda bulunacağından turnuvadaki sorulara imtina ile cevap vermeye çalışır. Turnuvalar bittikten sonra önceki gruplarına kazandıkları puanlarla geri dönerler. Son olarak da takımların puanları belirlendikten sonra öğretmen tarafından başarılı olan grup veya gruplar ödüllendirilir.

2.3.6.3. Öğrenci takımları başarı bölümleri (ÖTBB)

Slavin ve arkadaşları tarafından geliştirilen öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği, genel olarak takım-oyun-turnuva tekniğine benzemekle birlikte turnuvaların olmaması yönüyle ondan ayrılır. İlk aşamada öğretmen konu sunumunu yapar. İsteğe bağlı olarak sunum sırasında çeşitli teknikler veya materyaller kullanabilir. Sonra

öğrenciler öğretmen tarafından oluşturulan kendi heterojen gruplarında bir araya gelirler. Burada öğretmenin verdiği çalışma yapraklarına detaylı bir şekilde grupça çalışır ve konu üzerinde tartışmalarını yaparlar. Gerekliğinde öğretmenleri ile iletişime geçerek yardım alırlar. Çalışmaları bittikten sonra sınavlara tabi tutulurlar. Her çalışma sonrası yapılan sınavlardan aldıkları puanlar önceki puanlarla karşılaştırılarak öğrencinin ilerleme puanı elde edilmiş olur. Her biri ilerleme puanına göre grubuna katkıda bulunmuş olur. Bu şekilde başarılı olan grup veya gruplar belirlenerek ödüllendirilirler.

2.3.6.4. Grup araştırması (GA)

Sınıf genel bir konunun farklı bölümlerini çalıştığı birkaç gruba ayrılır. Çalışma konusu grup üyelerinin karşılıklı dayanışmalarıyla çalışmalarını sağlayacak şekilde çalışma bölümlerine ayrılır. Daha sonra öğretmenin uygun ortamı sağlamasıyla, öğrenciler bilgilerini toplayarak bir araya getirip belli bir plan dâhilinde bütünleştirirler (Okur Akçay ve Doymuş, 2012).

2.3.6.5. Akademik çelişki (AÇ)

Sınıf dörder kişilik gruplara ayrılır. Ayrılan bu gruplar da kendi aralarında ikişer kişilik gruplara ayrılırlar. Önceden belirlenen bir çelişki gruplara verilir. Öğrenciler ikili gruplar halinde çalışırken çeşitli bilgi kaynaklarında yararlanarak görüşlerini savunurlar. Diğer gruptakiler de karşıt görüşlerini savunurlar. Son olarak her iki grup ortak bir karara varıp birlikte raporlarını hazırlarlar (Akar, 2012).

2.3.6.6. Birleştirme (Jigsaw)

Öğrenciler öğretmen tarafında iki ile altı kişi arasında olmak üzere gruplara ayrılır. Konu gruptaki kişi sayısı kadar alt başlıklara ayrılır. Her gruba aynı konu verilir ve grup üyelerinin her birinden alt başlıklardan birini seçmeleri istenir. Aynı alt konuları alan üyeler bir grupta toplanarak uzman grupları oluştururlar. Sonra kendi gruplarına dönerek diğerlerine uzman oldukları konularıyla ilgili bilgi verirler. Bu şekilde grup üyeleri konuyu birbirlerine öğretmiş olurlar ve bir grup raporu hazırlayarak çalışmalarını sonlandırırılar (Şimşek, 2007).

2.3.6.7. İşbirliği-işbirliği

Bu yöntem öğrencilerin öğrenmek istedikleri konuyu kendileri seçebildikleri için esnekler. Öğretmenin görevi konunun öğrenciye uygun olup olmadığını belirlemektir. Bu yöntemin uygulanma aşamasında sırasıyla; öğrenci merkezli sınıf tartışması, öğrenci takımlarının seçimi, takımların konuların seçimi, takımı oluşturan üyeler için alt konuların seçilmesi, alt konuların hazırlanması, alt konuların sunumu, takımların sunum için hazırlanması, takım sunumları ve değerlendirme basamaklarının uygulanması başarıyı artıracaktır (Doymuş ve Doğan, 2011).

2.3.6.8. Birleştirilmiş işbirlikli okuma ve kompozisyon (BİOK)

İşbirlikli gruplardan yararlanarak okuduğunu anlama becerisinin geliştirmesi amaçlanan bu yöntem genellikle ilkököl ve ortaokulda kullanılmaktadır. İkişerli gruplar oluşturan öğretmen bir grubun okuma ve kompozisyon çalışmalarıyla ilgilenirken diğer gruplar kendi aralarında okuma yapar ve okuduklarını özetlerler (Bektaş, 2012).

2.3.6.9. Birlikte Soralm Birlikte Öğrenelim (BSBÖ)

Sınıf gruplara ayrılır ve öğrencilerden kendi konusunu okuyup bireysel olarak soru hazırlamaları istenir. Bireysel sorular birleştirilerek grup soruları oluşturulur ve bu sorular diğer gruplara gönderilerek sınıf karşısında cevaplamaları istenir. Son olarak tüm sınıfa sunum yapılarak değerlendirmeye alınır.

2.3.6.10. Okuma-yazma-uygulama (OYU)

Okuma-yazma-uygulama yönteminin uygulanması üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm okuma aşamasıdır. Öğrencilerin konu ile ilgili farklı kaynaklardan okumalar yaparak yeni bilgiler yapılandırması sağlanır. Bu bölümün amacı öğrencilerin okuma yaparak düşünmeye ayırdıkları süreyi artırmaktır. İkinci bölüm yazma aşamasıdır. Yazma, öğrencilerin konu ile ilgili öğrendiklerini birlikte yazıya dökerek grup içinde ortak bir ürün oluşturmalarını sağlar. Üçüncü bölüm ise sunma aşamasıdır. Bu aşama öğrenilen bilgilerin sunulduğu aşamadır. Amaç grupta pasif kalan üyelerin grup içinde kendilerini ifade etmeleri için gerekli ortamı sağlamak, birbirlerini

dinlemeyi öğrenmeleri ve grup içi iletişimi daha iyi bir seviyeye getirmektir. Ayrıca öğrencilerin sunum yaparken konu ile ilgili akademik dili kullanmalarını sağlayan bir süreçtir.

2.3.7. Yurt içi ve yurt dışı kaynak özetleri

İşbirlikli öğrenme ile ilgili yapılan literatür taramasında çoğunlukla temel bilimler dersinde yapılan çalışmalara rastlanmaktadır. Bu çalışmada kullanılacak olan TOT ve ÖTBB yöntemlerinin Kimya dersiyle ilgili yapılan araştırmalarda kullanıldığına rastlanılmasına karşın bu yöntemlerin genel kimya dersi atom teorileri ünitesinde uygulanması ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın literatürdeki bu eksikliği giderebileceği düşünülmüştür. Konu ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan bazı araştırmalar ve sonuçları aşağıda belirtilmiştir;

Koç (2014), Fen ve teknoloji öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme modeli hakkında bilgilendirilmesi, öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarılarına işbirlikli öğrenme modelinin okuma-yazma-uygulama ve ÖTBB yöntemleri ile geleneksel yöntemin etkisini incelemiştir. Çalışmanın öğretmenlerin işbirlikli öğrenme modelini hem teorik hem de pratik olarak öğrenmelerine katkı sağladığı belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilere uygulanan okuma-yazma-uygulama ve ÖTBB yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisinin genel olarak birbirine yakın olmasına karşın bazı gruplarda ÖTBB yönteminin daha etkili olduğu ve bu öğrencilerin geleneksel yöntemle öğrenim alan öğrencilere göre daha başarılı oldukları gözlemlenmiştir.

Küçükilhan (2013), ilköğretim dördüncü sınıf sosyal bilgiler dersinde ÖTBB yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına ve bilgilerin kalıcılığına etkisini incelemiştir. ÖTBB yönteminin uygulandığı grupların akademik başarısının, geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı gruba göre daha yüksek olduğu sonucu elde edilmiştir.

Akar (2012), fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin akademik başarılarına BÖ, ÖTBB ve geleneksel yöntemin etkisini belirlemek amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışma sonunda BÖ ve ÖTBB yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisinin

birbirine yakın olduğu ve bu öğrencilerin geleneksel yöntemle öğretim alan öğrencilere göre daha başarılı oldukları sonucuna varılmıştır.

Arısoy (2011), 6. Sınıf matematik dersi istatistik ve olasılık konusunda ÖTBB ve TOT yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarı, kalıcılık ve sosyal beceri düzeyleri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmada ÖTBB ve TOT yöntemlerinin birbirine ve mevcut yönteme göre etkililiğini sınamak amaçlı iki deney ve bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Çalışmanın sonunda akademik başarı üzerinde TOT yönteminin, kalıcılıkta ise ÖTBB yönteminin daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin sosyal becerilerinin kontrol grubundakilere göre olumlu yönde değiştiği gözlenmiştir.

Okur Akçay (2012) çalışmasında, “Kuvvet ve Hareket” ünitesi konularının öğretiminde Grup Araştırması, Okuma Yazma Sunma ve Birlikte Öğrenme yöntemleri ile geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma Fen ve Teknoloji Öğretmenliği Bölümü birinci sınıflarına uygulanmıştır. Deney gruplarından birine grup araştırması yöntemini, diğerine birlikte öğrenme yöntemini, bir diğerine de okuma-yazma-sunma yöntemini uygulamış ve kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemini uygulamıştır. Araştırmanın sonucunda, okuma-yazma-sunma yöntemi ile öğretimin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisinin diğer yöntemlerle öğretim alan öğrencilere göre daha iyi olduğu ve öğrencilerin işbirlikli öğrenme yöntemlerine karşı olumlu düşüncelerinin olduğu belirlenmiştir.

Yağcı ve diğerleri (2012) tarafından yapılan çalışmada, fen ve teknoloji derslerinde işbirliğine dayalı öğrenme yöntemlerinin öğretmenler tarafından ne düzeyde ve yeterlilikte uygulandığını belirlemek amaçlanmıştır. Bu araştırma sonucunda elde edilen verilerden okullarda görev yapan öğretmenlerin işbirliğine dayalı öğrenme tekniklerine ilişkin yeterince bilgiye sahip olmadıkları ve buna bağlı olarak da işbirliğine dayalı öğrenme tekniklerini öğretme-öğrenme süreçlerinde aktif bir şekilde uygulamadıkları tespit edilmiştir.

Şen Şahin (2011), dokuzuncu sınıf coğrafya dersi dış kuvvetler konusunda işbirliği modelinin yöntemlerinden TOT ve Jigsaw-II’yi uygulamıştır. Her iki yöntemde

de başarı birbirine yakın çıkmıştır. Ancak Jigsaw-II yönteminin başarı üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür.

Efe (2011), yedinci sınıf matematik dersi istatistik ve olasılık ünitesinde deney grubu olarak ÖTBB ve küme destekli bireyselleştirme yöntemlerinin öğrencilerin başarı, tutum ve motivasyonlarına etkisini incelemiştir. Kontrol grubunda ise geleneksel yöntem kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin başarı durumunda küme destekli bireyselleştirme yönteminin, ÖTBB ve geleneksel yöntemle göre daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır. Tutum ve motivasyon konusunda küme destekli bireyselleştirme ve ÖTBB yöntemin aynı ve geleneksel yöntemden daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Gelici ve Bilgin (2011), ÖTBB, TOT ve küme destekli bireyselleştirme yöntemlerinin tanıtımı ve yedinci sınıf matematik dersinde uygulanan öğrencilerin bu yöntemler hakkındaki görüşleri üzerine çalışma yapmışlardır. Çalışma sonrasında öğrenciler bu yöntemlerin öğrenmelerini kolaylaştırdığı, derslerin daha eğlenceli geçtiğini, matematiğe karşı korkularının azaldığını, sosyal becerilerinin geliştiğini belirtmişler ve bu yöntemlerin diğer derslerde de uygulanmasını istemişlerdir.

Aksoy ve Doymuş (2011) yaptıkları çalışmada, Fen ve Teknoloji dersinin laboratuvar uygulamalarına katılan öğrencilerin, akademik başarıları ve laboratuvar becerileri üzerine işbirlikli öğrenme modeli ve geleneksel öğrenme yönteminin etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Deney grubu işbirlikli öğrenme modelinin uygulandığı grup, kontrol grubu ise geleneksel öğrenme yönteminin uygulandığı grup olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, işbirlikli öğrenme modeliyle öğretim gören öğrencilerin, geleneksel öğrenme yöntemiyle öğretim gören öğrencilere göre hem akademik başarı hem de laboratuvar becerileri bakımından daha başarılı oldukları ancak işbirlikli öğretim gören öğrenci görüşlerine göre, işbirlikli öğrenme yöntemi hakkında bazı olumsuzlukların olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmanın sonuçlarına göre; Fen ve Teknoloji dersi laboratuvar uygulamalarına katılan öğrencilerin hem akademik hem de sosyal yönden nitelikli bireyler olarak yetiştirilebilmesinin sadece işbirlikli öğrenme modelinin kullanımı ile sağlanamayacağı, işbirlikli öğrenme modelinin ilkelerine göre yürütülecek etkinliklerin alternatif diğer öğretim yöntemleri ile desteklenmesi gerektiği

ve öğretmenin laboratuvar ortamını öğrencilerin isteklerine cevap verecek şekilde düzenlemesi gerektiği önerisi sunulmuştur.

Koç (2009), yaptığı araştırmada genel kimya dersinde yer alan termokimya ve kimyasal kinetik ünitelerinin öğretimi sürecine katılan üniversite birinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına işbirlikli öğrenme modelinin uygulanmasında kullanılan jigsaw ve grup araştırma yöntemleri ile geleneksel öğretim yönteminin etkisini incelemiş ve bu teknikler hakkında öğrenci görüşlerini belirlemiştir. Çalışma sonunda uygulanan öğretim yaklaşımlarının akademik başarı üzerindeki etkisinin anlamlı olduğu görülmüştür. Sonuçlara göre termokimya ve kimyasal kinetik ünitelerinde jigsaw ve grup araştırma yönteminin geleneksel öğrenme yöntemine göre, akademik başarıyı artırmada daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırmada deney gruplarında kullanılan yöntemlere öğrencilerin alışık olmaması ve bu uygulamalar ile ilk kez karşılaşmaları nedeni ile bir takım hazırlık çalışmaları yapılması, hazırlık çalışmaları esnasında uygulanacak yöntemlerin tanıtılmasına yönelik etkinliklere yer verilmesi, öğrenciler yöntemin uygulama basamakları ve değerlendirme süreci ile ilgili bilgilendirilmesi gerektiği gibi öneriler sunulmuştur.

Özsarı (2009), dördüncü sınıf matematik dersinde doğal sayılar ve ölçme konusunda probleme dayalı öğrenme ve işbirlikli öğrenme modelinin yöntemlerinden biri olan ÖTBB'nin öğrencilerin akademik başarısına etkisini tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin akademik başarısı üzerinde probleme dayalı öğretim yöntemi ve ÖTBB yöntemlerinin, geleneksel yöntem göre daha olumlu etkiler meydana getirdiği sonucuna varılmıştır.

Gök, Doğan, Doymuş ve Karaçöp (2009), yaptıkları araştırmada, işbirlikli öğrenme modeli ve geleneksel öğrenme yönteminin, yedinci sınıf öğrencilerinin basınç ünitesindeki başarılarına ve öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine karşı tutumlarına etkisini karşılaştırmışlardır. Araştırmada, öğrencilerin ön bilgileri, tutumları, mantıksal düşünme yetenekleri ve basınç ünitesindeki başarıları ölçülmüştür. Araştırmanın sonucunda işbirlikli öğrenme modelinin uygulandığı gruptaki öğrencilerin başarısı ile geleneksel öğrenme yöntemlerinin uygulandığı gruptaki öğrencilerin başarısı arasında işbirlikli öğrenme grubu lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir. İşbirlikli öğrenme

modelinin, öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine karşı tutumlarını geliştirmede geleneksel öğrenme yöntemine göre daha etkili ve başarılı olduğu ifade edilmiştir.

Şimşek (2007), çalışmasında genel kimya dersinde yer alan çözeltiler ve kimyasal denge konularının öğretimi sürecine katılan üniversite birinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve bu üniteler içerisinde yer alan konuların tanecikli yapı düzeyinde öğrenilmesi üzerine işbirlikli öğrenme modelinin uygulanmasında kullanılan jigsaw ve birlikte öğrenme yönteminin etkisini tespit etmek ve bu yöntemler hakkında öğrenci görüşlerini belirlemek amacıyla çalışma yapmıştır. Yapılan değerlendirmeler çerçevesinde çözeltiler ünitesinde jigsaw yönteminin, birlikte öğrenme yöntemi ve geleneksel öğrenme yöntemine göre, kimyasal denge ünitesinde ise jigsaw ve birlikte öğrenme yöntemi geleneksel öğrenme yöntemine göre akademik başarıyı artırmada daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca çözeltiler ve kimyasal denge ünitelerindeki araştırma gruplarından jigsaw ve birlikte öğrenme gruplarındaki öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını bilimsel olarak doğru anlama boyutunda kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Araştırmada deney gruplarında kullanılan tekniklere öğrencilerin alışık olmaması ve bu uygulamalar ile ilk kez karşılaşmaları nedeni ile hazırlık çalışmaları yapılması önerisinde bulunulmuştur.

Altınsoy (2007), dördüncü sınıf matematik dersinde deney grubuna TOT yöntemi, kontrol grubuna 2005-2006 matematik dersi öğretim programı uygulanarak bu yöntemlerin öğrencilerin akademik başarıları ve matematiğe ilişkin tutumları üzerine etkisini incelemiştir. Akademik başarı ve kalıcılıkta deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamasına karşın, görüşme formunda öğrenciler TOT yöntemi ile matematik dersini daha çok sevdiklerini, derse katılma isteklerinin arttığını, daha fazla soru çözme fırsatı elde ettiklerini ve arkadaşlarıyla dayanışma, paylaşma gibi sosyal becerilerinin arttığını ifade etmişlerdir.

Khansir ve Alipour (2015), yaptıkları bir çalışmada yabancı dil olarak İngilizce eğitiminin verildiği iki gruptan deney grubuna ÖTBB, kontrol grubuna bireysel çalışmaların yapıldığı bir eğitim verilmiştir. Araştırma sonuçlarında dinlediğini anlama becerisinin geliştirilmesi üzerine etkisi incelenen yöntemlerden, deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Ayrıca ÖTBB'nin kullanıldığı gruptaki

öğrencilerin verilen bilgileri daha iyi anlama, yeni fikirlerini ve önceki bildiklerini paylaşma konusunda daha aktif oldukları ve bilgiyi akranlarından almaları ile öğrenmelerin daha kolay gerçekleşmesine yol açtığı görülmüştür. Sonuçlarda ÖTBB yönteminin kullanılması ile bilgi paylaşımının artması için zaman ve enerjiden tasarruf edildiği görülmüştür.

Wiphasith, Narumol ve Sumalee (2015), yaptıkları çalışmada Thai öğrencilerinin çoğunun İngilizce dilini öğrenmenin sıkıcı ve zor olduğunu, ve İngilizce'nin global olarak kullanılan bir dil olduğunu düşündükleri için bu konuda yüksek motivasyon hissetmediklerini tespit etmişlerdir. Bu problemler dil öğreniminin etkinliğini etkilediği için dil becerilerinde öğrenci başarılarının memnun edici olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu problemi çözmek için, geleneksel sınıflarda İngilizce öğrenme ve öğretme süreçlerini çok daha değişik ve heyecan verici olarak düzenlenmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Dersler süresince öğrencilerin ilgilerini çekmek, motivasyonlarını artırmak ve dikkatlerini çekmek için geleneksel sınıf yaklaşımlarına bir alternatif olarak elektronik ortamın kullanılabilceğini düşünmüşlerdir. Bununla birlikte elektronik öğrenme ortamının dil öğrenmek için farklı yöntemler ve stiller kullanılmasını sağladığını ifade etmişlerdir. Bütün bu tespitlerden yola çıkarak araştırmacılar yaptıkları çalışmanın amacı olarak bir e-öğrenme modeli geliştirmişlerdir. Bu modelde sekiz modül kullanmışlardır. ÖTBB'nin de yer aldığı modülün kullanımı ile öğrencilerin dil öğrenmeye yönelik belirtilen problemlerin üstesinden geldiği tespit edilmiştir.

Nikou, Bonyadi ve Ebrahimi (2014), yaptıkları bir çalışmada öğrencilerin dil yeterliliklerini geliştirmedeki etkisini belirlemek amacıyla deney grubuna ÖTBB, kontrol grubuna ise geleneksel yöntem uygulamışlardır. Çalışma sırasında dil başarısına cinsiyetin etkisini de araştırmışlardır. Sonuçlarda, deney grubundaki öğrencilerin dil yeterliliklerini geliştirmede ÖTBB yönteminin geleneksel yöntemle göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra ÖTBB 'nin uygulandığı grupta dil başarısının cinsiyete bağlı olarak farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Idowu (2013) tarafından yapılan bir çalışmada lise öğrencilerinin cebirdeki başarıları üzerine işbirlikli öğrenme modellerinden biri olan ÖTBB yönteminin etkisini araştırmıştır. Kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemi, deney grubuna ise ÖTBB

yöntemi uygulanmıştır. Çalışma, ÖTBB yönteminin uygulandığı öğrencilerin başarısının, kontrol grubundakilere göre daha yüksek olmasına rağmen geleneksel öğrenmede kullanılacak zamanın planlamasının çok önemli olmaması sebebiyle öğretmenlerin geleneksel yöntemi tercih ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonunda çalışma ve destek sağlanması ile öğretmenlerin ÖTBB yönteminde kendilerini daha rahat hissedebilecekleri önerisinde bulunulmuştur. Bu araştırma, öğretmenlerin sağladığı olumlu sosyal değişimlerin olduğu ortamda cebirin daha iyi anlaşılacağı fikrine de katkıda bulunmuştur.

Veloo ve Chairhany (2013), yaptıkları çalışmada işbirlikli öğrenme modeli kapsamındaki TOT yönteminin, öğrencilerin matematik dersinde olasılık konusundaki akademik başarıları ve tutumları üzerine etkisini tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Olasılık konusu ile ilgili önceden yapılan birçok çalışmayla karşılaşmalarına rağmen öğrenme-öğretme sürecinde TOT'un kullanıldığı bir çalışmaya rastlamamışlardır. Bu sebeple öğrenme ve öğretme sürecine TOT yöntemini dahil ederek öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisini araştırmışlardır. Uygulama sonunda TOT'un, öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarının gelişmesine olumlu yönde etki ettiği sonucuna varılmıştır. Buna ek olarak, TOT yönteminin problem çözme ve öğrenci ile öğretmen arasında tartışmalar yapılmasına olanak sağlama açısından aktif bir ortam yarattığı gözlenmiştir.

Burford (2013), yaptığı çalışmada yöntem olarak TOT'u kullanmıştır. Bu yöntem ile araştırmaya katılanların madde bağımlılığı hakkındaki tutumları ve madde bağımlılığı hakkında aileler ile yapılan görüşmeler dâhilinde cinsiyete ve ırka bağlı olarak bir ilişkinin olup olmadığını araştırmıştır. Literatür aracılığıyla TOT ve bağlanma teorisi, madde bağımlılığı literatürüne ilişkin tutumlar, ergenlerin iletişimleri ve madde bağımlılığı probleminin faaliyet alanı gözden geçirilmiştir. Veri toplama aracı olarak tekrarlı ölçümler deseni kullanılmıştır. İlkinde 159, ikincisinde 112, sonuncusunda 99 tane ölçüm alınmıştır. Analiz için hiyerarşik doğrusal modelleme ve sosyal bilimler için istatistik paketi kullanılmıştır. Sonuç olarak TOT kullanılarak elde edilen verilerden cinsiyet ve ırk bakımından ergenlerin ne madde bağımlılığı iletişimi ne de tutumlarında istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olmadığı görülmüştür.

Zarei (2012), ÖTBB ve BİOK yöntemlerinin öğrencilerin dil öğrenmelerinde okuduğunu anlama ve kelimeleri öğrenme üzerine etkisini incelemiştir. Deney gruplarında ÖTBB ve BİOK yöntemi kullanılırken kontrol gruplarında geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonunda birleştirilmiş işbirlikli okuma ve kompozisyon yöntemiyle ders çalışan öğrencilerin daha başarılı oldukları ve bu başarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Diğer gruplar arasında ise herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir.

Alijanian (2012), İran'da ortaokul üçüncü sınıf öğrencilerinin İngilizce dersindeki başarılarına ÖTBB yönteminin etkisini araştırmıştır. Deney grubuna ÖTBB yöntemi, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda deney grubundaki öğrencilerin, kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Khan ve Inamullah (2011), on ikinci sınıf Kimya dersinde inorganik kimya konusunun öğretilmesi sırasında deney grubunda ÖTBB, kontrol grubuna geleneksel yöntemine uygun derslerin işlendiği bir çalışma yapmıştır. Çalışma sonuçları genel anlamda deney grubu lehine olmasına rağmen iki grup arasında anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir.

Wodarski ve Feit (2011), yaptıkları bir çalışmada TOT yönteminin ergenlerin sağlığını koruma konusundaki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Verilen eğitimde alkol ve madde kullanımı ve bağımlılığı, şiddet ve beslenme konuları üzerinde durulmuştur. Deney grubuna TOT yöntemi uygulanırken, kontrol grubuna bireysel eğitim verilmiştir. TOT yönteminde akran eğitimi ön planda tutularak çalışmalara devam edilmiştir. Araştırma sonunda deney grubunda birden fazla bileşenin kullanıldığı öğrenme yönteminin, bireysel yöntemden daha olumlu etki ettiği sonucuna varılmıştır.

Wyk (2011), yaptığı bir çalışmada iktisat eğitiminde TOT yönteminin öğrencilerin grup içi etkileşiminin gelişimine günümüz dünyasının gerektirdiği diğer ihtiyaçlardan başarı, kalıcılık gibi yeteneklerin gelişimine TOT yönteminin etkisini araştırmıştır. Deney grubuna TOT yöntemi, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Çalışma sonunda başarı ve pozitif davranışların gelişiminde deney grubu lehine olumlu sonuçlar elde edilirken, kalıcılıkta deney grubu ve kontrol grubu sonuçları oldukça benzer çıkmıştır.

Syahrir (2011), yaptığı bir çalışmada ortaokul matematik dersinde öğrencilerin öğrenme sırasındaki motivasyonu ve matematik becerilerinin gelişimi üzerine işbirlikli öğrenme modelinin iki yöntemi olan jigsaw ve TOT'un etkisini araştırmıştır. Çalışma sonunda elde edilen bulgulara göre öğrencilerin matematik öğrenme motivasyonu ve matematiksel yetenekleri üzerine jigsaw ve TOT yöntemlerinin olumlu etkisi olmasının yanı sıra TOT yöntemine göre jigsaw yönteminin daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Jalilifar (2010), yabancı dil olarak İngilizce'nin öğretiminde öğrencilerin okuduklarını anlamalarında ÖTBB ve GA yöntemlerinin etkisini araştırmıştır. Deney grubuna ÖTBB ve GA yöntemleri, kontrol grubuna ise geleneksel yöntemin uygulandığı çalışmada okuduğunu anlamada ÖTBB'nin etkili olduğu görülmesine karşın GA ve geleneksel yöntemde anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. ÖTBB yönteminin etkili olmasında grup ödülleri de önemli bir yeri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Barrachine ve Torrent (2010), yaptıkları bir çalışmada TOT yönteminin değerlendirmede kullanımının çok yaygın olmamasına karşın, bir konuda değerlendirme için kullanıldığı bir uygulama yapmışlardır. Bu çalışmada TOT, geleneksel değerlendirme testlerine bir alternatif olarak kullanılmıştır. Yöntemin bireysel değerlendirmeye dayalı olmadığı ifade edilmiş, gelişme ve grup işbirliği konusunda ortak hedeflere ulaşmak için kullanılmıştır. Sonuç olarak yürütülen bu çalışmanın büyük ölçüde olumlu olduğu, geleneksel yöntemle uygun olarak işlenen derslere göre daha çok yarışma deneyimleri içermesi nedeniyle öğrenciler için çok motive edici olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle kolektif bir toplumun oluşması gerekliliğine ve toplumun giderek bu yönde bir ihtiyacına binaen bu yöntemin uygulanması gerekli görülmüştür.

Fisher (2006), TOT ve ÖTBB tekniklerinin, üniversitede müzik alanında yer alan piyano programlarındaki genel müzisyenlik kavram ve ilkelerinin tam ve eksiksiz öğrenilmesi üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmada, deney grubunda piyano öğretiminde ders işlenirken etkinlikler ÖTBB ve TOT yöntemine göre düzenlenmiştir. Kontrol grubunda ise üniversitedeki program doğrultusunda dersler işlenmiştir. Deney grubunda her haftanın sonunda turnuvalar düzenlenmiş ve öğrencilerden müzik

aletlerini tam ve eksiksiz çalmaları istenmiştir. Çalışmanın sonunda deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre motivasyonlarının yükseldiği, daha çok teknik bilgiye sahip oldukları ve öğrencilerin sosyal becerilerinin arttığı görülmüştür.

Stull (1995), fen bilgisi dersinde genel işbirlikli öğrenme stratejilerinin öğrencilerin başarısına etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmayı beşinci sınıflar üzerinde uygulamıştır. Çalışma sonunda TOT ve ÖTBB tekniğinin, düşük düzeyli öğrencilerin bilgi ve kavrama düzeyleri üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin motivasyonunu artırmada TOT tekniğinin, ÖTBB tekniğine göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Merabah (1987), yaptığı çalışmada, işbirlikli öğrenme yöntemlerinden TOT ile öğretmen merkezli geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin fen bilgisi başarısı, tutum ve sosyal etkileşimleri üzerindeki etkisini karşılaştırmıştır. Çalışma, fen bilgisi dersinin “Güç ve Hareket” ünitesinde yapılmıştır. Deney grubunda dersler TOT tekniğine göre, kontrol grubundaki dersler ise geleneksel yönetime göre işlenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında, TOT tekniğinin öğretmen merkezli geleneksel yönetime göre fen bilgisi başarısını artırmada anlamlı düzeyde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. TOT tekniğinin, geleneksel yönetime göre yüksek, orta ve düşük düzeyde bulunan öğrencilerin fen bilgisi başarısını artırmada anlamlı düzeyde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. TOT tekniğini ile geleneksel yönetime göre ders işleyen öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutum, ilgi, sınıf arkadaşlarından beklentileri, karşılıklı etkileşim ve yardımlaşma konularında her iki grupta olumlu tutum sergilediği görülmüştür.

Slavin ve Karweit (1981), aynı grupta farklı derslerde üç ayrı işbirlikli öğrenme yöntemini kullandıkları çalışmada Matematik Dersi için “Takım- Oyun-Turnuva”, İngilizce dersi için “Öğrenci Takımları-Başarı Bölümleri”, Sosyal Bilgiler dersi içinde “Birleştirme II” tekniği ile öğretim yapmışlardır. Bu araştırma beşinci sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilerek öğrenci tutumları, akademik başarı sorumluluğu, kaygı ve benlik saygısı değişik ölçeklerle ölçülmüştür. Araştırma bulguları, deney gruplarındaki öğrencilerin daha çok arkadaşları olduğunu hissettiklerini, çalışmak istenmeyen arkadaş sayısında azalma olduğunu, okulun daha çok sevildiğini, daha az kaygı duyulduğunu,

genel ve akademik benlik saygısının arttığını göstermiştir. Temel becerileri kavramada deney gruplarının üçünde de sonuçlarının, geleneksel öğrenim gören grubun sonuçlarına göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Matematik dersleri için, matematik hesaplamaları, matematikteki genel kavramlar ve uygulamaları bakımından gruplar arasında yapılan matematik testlerinde deney grubunun öntest puanlarının yüksek olmasına rağmen, gruplar arasında anlamlı farklılık çıkmamıştır.

Edwards, DeVries ve Snyder (1972), TOT'un yedinci sınıf matematik başarısı üzerindeki etkisini ortaya koymaya çalışmışlardır. Çalışma yedinci sınıf düzeyindeki öğrencilere uygulanmıştır. Deney grubu TOT, kontrol grubu ise bireysel öğretim yöntemi olarak belirlenmiştir. Her iki modelde de öğrenciler kesir işlemlerini, ondalık sayıları ve yüzde konularını işlemişlerdir. Sonuçlar, TOT ile öğretim yapılan grupların performansının, bireysel öğretimin uygulandığı gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha iyi olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca başarısı yüksek olan öğrencilerin birden çok çözümü olan sorularda daha başarılı olduğunu, başarısı düşük öğrencilerin de diğer sorularda daha başarılı olduğu gözlenmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, örnekleme, araştırmada kullanılan deneysel yöntem, veri toplama araçları, uygulama süreci ve verilerin analizi yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada işbirlikli öğrenme modelinin uygulanmasında kullanılan takım-oyun-turnuva ve öğrenci takımları başarı bölümleri ile geleneksel öğrenme yöntemi kullanılmıştır. Söz konusu yöntemlerin Genel Kimya dersinde yer alan “Atom Kuramları” konusunun öğretim süreci içerisinde öğrencilerin akademik başarılarına, epistemolojik inançlarına, öğrenmelerinin kalıcılığına ve öğrenme ortamları ile ilgili tutumlarına olan etkisinin belirlenmesi için rastgele seçilmiş gruplarda ön test-son test ve kontrol gruplu yarı deneysel araştırma modeli kullanılmıştır (McMillan ve Schumacher, 2010). Atom Kuramları konusunu içeren çalışmanın deneysel planı Tablo 3.1.’de verilmiştir.

Tablo 3.1.

Çalışma Deseni

Gruplar	Ön Test	Son Test	Yöntem
TOT	ÖBT	ABT	Takım-Oyun-Turnuva Yöntemi
	EİA	EİA	
	AKKAÖ	AKKAÖ	
ÖTBB	ÖBT	ABT	Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Yöntemi
	EİA	EİA	
	AKKAÖ	AKKAÖ	
GÖ	ÖBT	ABT	Geleneksel Öğrenme Yöntemi
	EİA	EİA	
	AKKAÖ	AKKAÖ	

Araştırmada takım-oyun-turnuva ve öğrenci takımları başarı bölümleri yöntemlerinin uygulandığı deney grupları ile geleneksel öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları ve tutumları arasındaki farklılıkları ile bunların değişimlerini belirlemek amacıyla ön test olarak Önbilgi Testi (ÖBT), son test olarak Akademik Başarı Testi (ABT) uygulanmıştır. Epistemolojik İnançlar Anketi (EİA), öğrencilerin atom ve atom kuramları ile ilgili sahip oldukları doğru ve yanlış bilgileri veya eksik bilgileri tespit etmek amacıyla da Atom Kuramları Kavram Analizi Ölçekleri ön ve son uygulama olarak uygulanmıştır. Ayrıca çalışma sonunda deney gruplarındaki öğrencilerin derslerin işlendiği ortamla ilgili görüşlerini belirtmeleri istenmiştir. Çalışmanın üzerinden dört hafta kadar bir süre geçtikten sonra da bilgilerinin kalıcılığını belirlemek amacıyla tekrar ABT uygulanmıştır.

3.2. Araştırmanın Örnekleme

Araştırmanın örneklemini, Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen ve Teknoloji Öğretmenliği Bölümü birinci sınıflarında öğrenim gören toplam 104 öğretmen adayı oluşturmuştur. Uygulama 2013-2014 eğitim-öğretim güz yarı yılında yürütülmüştür. Öğretmen adaylarından oluşan gruplardan biri takım-oyun-turnuva yönteminin uygulandığı Takım-Oyun-Turnuva Grubu (TOTG, n=24); diğeri öğrenci takımları başarı bölümleri yönteminin uygulandığı Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Grubu (ÖTBBG, n=26); bir diğeri ise geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı Geleneksel Öğretim Yöntemi Grubu (GÖYG, n=54) olarak belirlenmiştir.

3.3. Uygulama

Bu bölümde işbirlikli öğrenme modelinin yöntemlerinden takım-oyun-turnuva ve öğrenci takımları başarı bölümleri yöntemleri ile geleneksel öğretim yönteminin “Atom Kuramları” konusunun işlenişi sürecinde gerçekleştirilen uygulamalara yer verilmektedir.

3.3.1. Takım-oyun-turnuva yöntemi ile öğretim

Takım-Oyun-Turnuva yönteminde ilk aşamada öğretmen tarafından konunun sunumu yapılır. Ardından araştırmacı tarafından heterojen gruplara ayrılmış olan sınıf, sonraki aşamada bir araya gelerek grup adı belirler ve birlikte çalışmaya başlarlar. Çalışma, araştırmacının gruplar içerisinde öğrencilere konu ile ilgili bilgiler içeren çalışma yaprakları dağıtması ve öğrencilerin bu yapraklardaki konuları detaylı bir şekilde çalışmalarını ile devam ettirilmiştir. Hazırlanan çalışma yaprakları, öğrencilerin öğrendikleri konu ile ilgili edindikleri bilgileri birbirleriyle tartışarak konuyu sindirmeleri, yanlış anlamalarını düzeltmeleri, birbirlerinin eksikliklerini gidermeleri ve turnuvalara hazırlanmaları için kullanılmıştır. Bu sırada anlaşılmayan noktaların grupça tartışıldığında ortak bir sonuca ulaşamadığı durumlarda araştırmacıdan yardım alınmıştır. Bu çalışmaya ayrılan süre tamamlandıktan sonra öğrencilere ikili denetim tekniği ile hazırlanan ikinci bir çalışma yaprağı verilmiştir. Bu şekilde grup içinde öğrenciler ikişer ikişer çalışıp soruları cevaplandırmışlardır. Bu iki kişiden biri ilk soruyu arkadaşına sorup arkadaşının yanıtını cevapların olduğu kâğıttan kontrol edip ona dönüt sağlamıştır. Sonra diğeri de ona soru sormuş ve arkadaşının yanıtından sonra sorunun doğru cevabını söyleyerek ona dönüt sağlamıştır. Grupların çalışması bittikten sonra öğrenciler kendileri için belirlenen turnuva masalarına alınmışlardır. Turnuva masalarına öğrenci atanmasında akademik başarı düzeyleri ön plandadır. Gruplar dörder kişilik altı turnuva masasına yerleştirilmişlerdir. Gruplarda yüksek başarıya sahip olan öğrenciler birinci masaya, orta seviyedeki öğrenciler ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci masaya; en düşük başarıya sahip olanlar da altıncı turnuva masasına alınmışlardır. Bu noktada öğrenciler hangi grubun başarılı, hangisinin başarısız veya orta düzeyde olduğu ile ilgili bilgi verilmemiştir.

3.3.1.1. Turnuvalar

Turnuva sırasında gruplara üzerinde yalnızca sayılar olduğu bunun yanı sıra soruların olduğu ve soruların cevaplarının olduğu üç grup kart ve oyun puan cetveli verilir (Ek-4). Turnuva masalarındaki öğrenciler turnuvalar başlamadan önce oyun puan kâğıtlarına kendilerinin ve gruplarının isimlerini yazarlar. Gruptaki herkes üzerinde sadece sayıların olduğu ve oyuna ilk kimin başlayacağını gösteren sayıların olmadığı

tarafın üst tarafta kaldığı kartlardan birer tane seçerler. İçlerinde en yüksek sayının olduğu kartı çeken öğrenci ilk okuyucu olarak kart numarasındaki problemi çözme hakkını kazanır. Sonra sadece numaraların olduğu kartlar artık kullanılmayacağından masadan uzaklaştırılır. İlk okuyucu çektiği sayının numarasına sahip olan soru kartını alarak soruyu tüm gruba sesli bir şekilde okur. Sorunun yanıtını biliyorsa söyler, eğer bilmiyorsa bir tahminde bulunur. Grup içinde, verilen cevaba itiraz eden yoksa okuyucunun sağında bulunan arkadaşı soru kartı ile aynı numaralı olan yanıtın bulunduğu karttaki doğru cevabı okur. İlk okuyucu soruyu doğru yanıtlamışsa kartı kazanır eğer yanlış cevaplamışsa kart masaya geri döner. Diğer bir durumda ilk okuyucunun verdiği cevaba karşı çıkmak isteyenler olursa okuyucunun solundan itibaren sırayla söz hakkı verilir. Hemen solundaki arkadaşı karşı çıkmak isterse ilk ona söz hakkı verilir. O karşı çıkmazsa onun solundakine söz hakkı verilir. Bu şekilde grupta isteyen herkes o soruyu cevaplamak için söz hakkı almış olur. İlk okuyucuya itiraz eden arkadaşlarından iki kişi aynı cevabı veremez. Herkes verilen cevapların dışında bir fikre sahipse söz hakkı alabilir. Önceden olduğu gibi ilk okuyucunun sağındaki kişi yine cevabı okumakla yükümlüdür. Grup içinde doğru cevabı kim vermişse kartı o kazanır. Eğer kimse doğru cevap verememişse kart yine masaya döner. Bu durum turnuvanın ilerleyen zamanlarında okuyuculuğun bir sola kayması ile devam eder. Turnuvanın devamında kart kazananlar olursa ve cevap sırası kendilerine gelirse veya karşı çıkmak istedikleri cevaplar olursa, soruyu yanlış cevapladıkları takdirde her yanlış cevaba karşılık kazandıkları kartlardan birini kaybederler. Bu sebeple soruları cevaplandırırken çok dikkatli olmaları gerekir. Turnuva, oyun kartları bitene kadar devam ettirilir. Araştırmacı çalışma ve turnuvalar sırasında masaları dolaşarak öğrencilere gereken durumlarda müdahale eder ve yardımcı olur. Turnuva sonunda öğrenciler kendilerinin ve grup isimlerinin olduğu puan cetveline kazandıkları kart sayısını yazarlar ve buna göre aldıkları puanlarla gruplarına geri dönerek grup puanına katkıda bulunurlar. Turnuva puanları, araştırmacı tarafında hesaplanır. En fazla sayıda kartı toplayan en yüksek puanı, aynı sayıda kart toplayanlar aynı puanı ve en az sayıda kart toplayan da en az puanı alır. Bir sonraki turnuvada gruplardaki öğrencilerin hangi masalara yerleştirileceğinin belirlenmesinde; başarısı yüksek olanlar bir üst seviyedeki turnuva masasında, başarısı düşük olanlar ise bir alt düzeydeki turnuva masasında, başarı düzeyi aynı kalanlar ise aynı masada devam ederler. Bir sonraki turnuvada

kimlerin hangi grupta olacağını belirlemek amacıyla nasıl bir yol izlenebileceği Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2.

Gelecek Turnuvaya Öğrenci Atama

Öğrenci	Grup Adı	İlk Turnuva Sonuçlarına Göre Öğrenci Durumları	İkinci Turnuvada Öğrencilerin Bulunacağı Turnuva Masaları
Ö ₁	Yıldız	1*	1. masa
Ö ₂	Çekirdek	1	1. masa
Ö ₃	Atom Karınca	<u>1</u>	2. masa
Ö ₄	Yıldız	<u>1</u>	3. masa
Ö ₅	Çekirdek	1*	1. masa
Ö ₆	Atom Karınca	1	2. masa
Ö ₇	Yıldız	1	3. masa
Ö ₈	Çekirdek	<u>1</u>	3. masa
Ö ₉	Atom Karınca	1*	2. masa

1* :Birinci turnuva grubunda en yüksek başarıya sahip olan öğrenci

1: Birinci turnuva grubunda orta başarıya sahip olan öğrenci

1: Birinci turnuva grubunda en düşük başarıya sahip olan öğrenci

Turnuva sonrası gruplarına geri dönen öğrencilerin aldıkları puanlar toplanıp başarısı yüksek ve düşük gruplar belirlenir. Başarılı olanlara kararlaştırılan ödül verilir. Slavin’den aktaran Arısoy (2011), turnuva puanlarını hesaplama cetvelleri Tablo 3.3, Tablo 3.4 ve Tablo 3.5’te verilmiştir.

Tablo 3.3.

Turnuva Puanı Hesaplama Cetveli(4 Kişi)

4 Kişilik Turnuvalar için								
Oyuncular	Hepsi Farklı	Üsttekiler Aynı	Ortadakiler Aynı	Alttakiler Aynı	Üstteki Üçü Aynı	Alttaki Üçü Aynı	Üstteki İki ile Alttaki İki Aynı	Hepsi Aynı
Yüksek Skorcu	60 puan	50	60	60	50	60	50	40
Yüksek Orta Skorcu	40 puan	50	40	40	50	30	50	40
Düşük Orta Skorcu	30 puan	30	40	30	50	30	30	40
Düşük Skorcu	20 puan	20	20	30	20	30	30	40

Dört kişiden oluşan bir turnuva masasında her bir öğrenci farklı sayıda kart kazanmış ise öğrencilerden en fazla sayıda kart kazanan 60 puan, ikinci olarak fazla kart kazanan 40 puan, kazandığı kart sayısı en düşük sayıdan fazla olan ilk öğrenci 30 puan ve en düşük sayıda kart kazanan öğrenci ise 20 puan olarak grubuna katkıda bulunmuş olur.

Dört kişinin olduğu bir turnuva masasındaki öğrencilerden en yüksek sayıda kart kazanan iki kişi aynı sayıda kart kazanmışsa bu kişiler 50'şer puan, en yüksek sayıda kartı olan kişilerden az sayıda kart kazanmış olan ilk kişi 30 puan ve en düşük sayıda kart kazanan kişi ise 20 puan olarak grubuna geri döner.

Turnuva masası dört kişiden oluştuğunda en fazla kart kazanan 60 puan, en fazladan az ve birbirleriyle eşit sayıda kart kazanan iki kişi 40'ar puan ve en düşük sayıda kart kazanan ise 20 puan olarak grubuna katkı sağlar.

Dört kişilik bir turnuva masasında en yüksek sayıda kart kazanan kişi 60 puan, en yüksekten düşük sayıda kart kazanan ilk kişi 40 puan ve en düşük sayıda kart kazanan iki kişi ise 30'ar puan olarak gruplarına dönerler.

Dört kişiden oluşan bir turnuva masasında en fazla sayıda kart kazanan üç kişi eşit sayıda kart kazanmış ise bu kişiler 50'şer puan, düşük sayıda kart kazanan kişi ise 20 puan olarak gruplarına katkıda bulunmuş olurlar.

Dört kişinin olduğu turnuva masasında düşük sayıda kart kazanan üç kişi aynı sayıda kart kazanmış ise düşük sayıda kart kazanmış olan kişiler 30'ar puan yüksek sayıda kart kazanan kişi 60 puan alırken alarak gruplarına geri dönerler.

Turnuva masası dört kişiden oluştuğunda hem yüksek sayıda hem de düşük sayıda kart kazananların kazandıkları kart sayısı eşit ise yüksek ve aynı sayıda kart kazanmış olan iki kişi 50'şer puan alırken, düşük ve aynı sayıda kart kazanmış olan iki kişi ise 30'ar puan olarak gruplarına katkı sağlamış olurlar.

Dört kişiden oluşan turnuva masasında her öğrenci aynı sayıda kart kazanmış ise her biri 40'ar puan olarak gruplarına katkıda bulunurlar.

Tablo 3.4.

Turnuva Puanı Hesaplama Cetveli(3 Kişi)

3 Kişilik Turnuvalar için				
Oyuncular	Hepsi Farklı	Üsttekiler Aynı	Alttakiler Aynı	Hepsi Aynı
Yüksek Skorcu	60 puan	50	60	40
Orta Skorcu	40 puan	50	30	40
Düşük Skorcu	20 puan	20	30	40

Üç kişiden oluşan turnuva masasında turnuva sonunda öğrencilerden her biri farklı sayıda kart kazanmış ise en fazla sayıda kart kazanan kişi 60 puan, orta sayıda kart kazanan kişi 40 puan ve en az sayıda kart kazanan kişi ise 20 puan olarak grubuna katkı sağlamış olur.

Turnuva masası üç kişiden oluştuğunda yüksek sayıda kart kazanmış olan iki kişi eşit sayıda kart kazanmışsa 50'şer puan, düşük sayıda kart kazanan kişi ise 20 puan olarak grubuna geri döner.

Üç kişilik bir turnuva masasında düşük sayıda kart kazanan iki kişi aynı sayıda kart kazanmışsa bu kişiler 30'ar puan, yüksek sayıda kart kazanmış olan kişi ise 60 puan olarak grubuna katkıda bulunmuş olur.

Üç kişiden oluşan bir turnuva masasında her biri aynı sayıda kart kazanmışsa 40'ar puan olarak gruplarına geri dönerler.

Tablo 3.5.

Turnuva Puanı Hesaplama Cetveli (2 Kişi)

2 Kişilik Turnuvalar için		
Oyuncular	Hepsi Farklı	Hepsi Aynı
Yüksek Skorcu	60 puan	40 puan
Düşük Skorcu	20 puan	40 puan

İki kişiden oluşan bir turnuva masasında kişiler birbirinden farklı sayıda kart kazanmışsa fazla sayıda kart kazanan kişi 60 puan, az sayıda kart kazanan kişi 20 puan olarak grubuna katkıda bulunur. Eğer ikisi de eşit sayıda kart kazanmışsa 40'ar puan olarak gruplarına geri dönerler.

3.3.2. Öğrenci takımları başarı bölümleri yöntemi ile öğretim

İlk olarak öğrenilecek konu öğretmen tarafından tüm sınıfa anlatılmıştır. Sunum düz anlatım- tartışma şeklinde yapılmıştır ve özellikle konu dışına çıkılmamasına özen gösterilmiştir. Araştırmacı sunumu yaptıktan sonra öğrenciler kendileri için oluşturulan gruplarda yerlerini almıştır. Konu ile ilgili bilgiler içeren çalışma yapıları verilerek üzerinde çalışmaları sağlanmıştır. Bu aşama, öğrencilerin konuyu iyi bir şekilde anladığından emin olana kadar devam ettirilmiştir. Konunun anlaşılmayan noktalarında grup içinde tartışmalar yapılarak ortak bir karara varmaya çalışılmış eğer ortak bir karar alınamazsa araştırmacıdan yardım istenmiştir. Araştırmacı da bu sırada gözlemlerini sürdürmüş ve gerekli durumlarda müdahalede bulunmuştur. Sonra öğrencilere ikili

denetim tekniği ile oluşturulan çalışma yaprakları verilmiştir. Bununla öğrenciler grup içinde kendi aralarında yine ikişerli bir şekilde çalışmaya başlamışlardır. Bu iki kişiden biri ilk soruyu arkadaşına sorup arkadaşının yanıtını, cevapların olduğu kâğıttan kontrol edip ona dönüt sağlamıştır. Sonra da diğeri ona soru sormuş ve cevabı hakkında dönüt sağlamıştır. Bu çalışmaların sonunda öğrenciler, bireysel değerlendirilebilirlik için ilk alt başlıkla ilgili sınava tabi tutulmuşlardır. Bu sınavlar her uygulama sonrası o derste çalışılan alt başlıkla ilgili yapılmıştır. Daha sonra her bir öğrencinin önceki ve o ders sonrasında aldığı puanlar karşılaştırılarak bireysel ilerleme puanları tespit edilmiştir. Bireysel ilerleme puanının tespiti, öğrencilerin önceki değerlendirmelere göre daha yüksek başarı göstermesi durumunda puan almalarıyla olmaktadır. Bu şekilde alınan puanlarla grup başarısına katkıda bulunulmuştur. Önceki duruma göre alınan puanda bir artış yoksa grup başarısına katkıda bulunulamamıştır. Son aşamada takım puanı grup üyelerinin ilerleme puanlarının ortalaması ile saptanıp başarılı olan takım veya takımlar belirlenen ölçütlere ulaştıkça ödüllendirilmişlerdir.

Açıkgöz'den aktaran Koç (2014) ödüllendirme aşamasını Tablo 3.6'teki gibi göstermiştir:

<u>Sınav Puanı</u>	<u>Bireysel Gelişme Puanı</u>
ABT'den 10 puan düşük	0
ABT'den 1-10 puan düşük	10
ABT'den 1-10 puan fazla	20
ABT'den 10 puan ve üstü fazla	30
Yanlışsız sınav	30

Tablo 3.6.

ÖTBB Yönteminde Ödüllendirme Ölçütleri

ÖLÇÜT	ÖDÜL
15 puan	İyi
20 puan	Çok İyi
25 puan	Mükemmel

Bunların dışında eğer takım ortalaması 15 puanın altında ise grup ödülü hak etmediği anlamına gelir.

3.3.3. Geleneksel Öğretim Yöntemi ile Öğretim

Kontrol grubuna uygulanan geleneksel öğretim yönteminin etkili bir şekilde yürütülebilmesi amacıyla araştırmacı konu ile ilgili görsel materyaller, etkili bir sunuş yöntemi not tutturma ve soru-cevap gibi etkinliklere yer vererek dersin işlenme sürecini tamamlamıştır. Konu anlatımı sırasında öğrencilerin soruları cevaplandırılmıştır. Araştırmacı konu ile ilgili sunularını yaparken genellikle tahtayı kullanmış, örnekler çözmüş, öğrencilerin bireysel sorularına cevaplar vererek aynı şekilde onlara bireysel sorular sormuş ve alınan cevaba göre konuya devam edilmiş ya da tekrar anlaşılmayan yerler tekrar edilmiştir. Her dersin sonunda bir sonraki konuya hazır gelebilmeleri için araştırmalar ya da ödevler verilmiştir. Bu kapsamda derslerin işlenme süreci tamamlanmıştır.

3.4. Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Kimya dersi ile ilgili ön bilgi düzeylerini tespit etmek amacıyla ÖBT ön test olarak uygulanmıştır. Yöntemler uygulandıktan sonra ise ABT son test olarak uygulanmıştır. Bununla birlikte epistemolojik inançlarını ölçmek amacıyla EİA, atom kuramlarına yönelik bilgilerini belirlemek amacıyla da AKKAÖ ön test-son test olarak uygulanmıştır. Çalışma sonunda elde edilen veriler SPSS-18 paket programı ile analiz edilerek yorumlanmıştır. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları aşağıda verilmiştir:

3.4.1. Ön bilgi testi (ÖBT)

Alyar (2014) tarafından hazırlanan bu test araştırma kapsamındaki öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerini tespit etmek ve bu düzeylere göre işbirlikli öğrenme gruplarına öğrenci seçmek amacıyla kullanılmıştır. Test çoktan seçmeli (dört seçenekli) 30 soru içeren bir şekilde oluşturulmuştur. Sorular, Fen ve Teknoloji öğretmenleri ve Fen Bilgisi Öğretmenliği eğitiminde görevli olan öğretim elemanlarının görüşüne sunulmuştur. Bu görüşler dikkate alınarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır ve sonra

Atatürk Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi bölümünde ikinci sınıfta okuyan iki şubedeki toplam 80 öğrenciye uygulanarak testin güvenilirliği tespit edilmiş ve güvenilirlik katsayısı Cronbach Alfa (α)= 0,69 olarak bulunmuştur.

3.4.2. Akademik başarı testi (ABT)

Akademik başarı testi, çalışmayı yapan araştırmacı tarafından önceden yapılan araştırmalardan da yararlanılarak hazırlanmıştır. Testin güvenilirliğini ölçmek amacıyla söz konusu test önceden bu konuyu görmüş olan bir üst gruba uygulanarak değerlendirilmiştir. Testin güvenilirlik katsayısı (Cronbach Alpha) α = 0,85 olarak hesaplanmıştır. Geçerliliğin belirlenmesi için test Atatürk Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi Bölümü'nde görev yapan öğretim elemanları ve araştırmacıların görüşlerine sunulmuştur. Gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra öğrencilere uygulanmıştır (Ek-1). Test toplam 40 sorudan oluşmuştur ve puanlama her doğru cevaba 2,5 puan, yanlış ve boş bırakılan cevaplara ise 0 puan verilecek şekilde değerlendirmeye alınmıştır. ABT araştırma tamamlandıktan dört hafta sonra öğrenilen bilgilerin kalıcılığını belirlemek amacıyla tekrar uygulanmıştır.

3.4.3. Epistemolojik inançlar anketi (EİA)

Bireylerin, bilginin doğasına ve kazanımına yönelik inançlarına epistemolojik inançlar denir (Schommer, 1994; Aypay, 2011). Epistemolojik inançlar anketi bireylerdeki bu inançları ölçmek amacıyla Conley, Pintrich, Vekiri ve Harrison (2004) tarafından geliştirilmiştir. Ankette öğrencilerin cevapları beş puanlık Likert Tipi Ölçek ile değerlendirilmiştir. Özkan (2008) tarafından Türkçe'ye çevirilen anketin maddelerinin anlamlılığının araştırılması için bir grup ilkökul öğrencisine uygulanmış, uygulama sonrasında orijinalinde 26 maddeden oluşan ankette iki madde çıkarılarak Türkiye'de uygulanabilir hale getirilmiştir. Anketin Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı 0,76 olarak bulunmuştur. İçerik olarak 24 maddenin 15 maddesi olumlu, 9 maddesi olumsuz ifadelerden oluşmaktadır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar değerlendirilirken olumlu maddeler için “kesinlikle katılıyorum” ifadesi 5 puan, “katılıyorum” ifadesi 4 puan, “kararsızım” ifadesi 3 puan, “katılmıyorum” ifadesi 2 puan, “kesinlikle

katılmıyorum” ifadesi de 1 puan şeklinde değerlendirilmiştir. Olumsuz maddeler için ise tam tersi durum söz konusudur.

3.4.4. Atom kuramları kavram analiz ölçeği (AKKAÖ)

Atom kuramları kavram analiz ölçeği, öğrencilerin atom ve atom kuramları ile ilgili sahip oldukları doğru veya yanlış bilgileri ya da bilgi eksikliklerini tespit etmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bu ölçek, öğrencilerin atom modelleri hakkında sahip oldukları bilgileri ve bunlara göre zihinlerinde oluşan modelleri çizmelerinin istendiği 5 sorudan oluşmaktadır. Ölçek puanlama amaçlı kullanılmadığı için açık uçlu sorularla yapılan ölçmelerin güvenilirliği, ölçmenin üç temel kuramı olan klasik test kuramı, madde tepki kuramı ve genellenebilirlik kuramına dayalı bir güvenilirlik çalışması yapılmamıştır. Elde edilen veriler betimsel amaçlı olarak kavramların anlama, yanlış anlama ve eksik anlama biçiminde analizleri edilmiştir.

3.4.5.Yarı Yapılandırılmış Görüş Ölçeği

Araştırmada fen ve teknoloji öğretmen adaylarının takım-oyun-turnuva yöntemi ve öğrenci takımları başarı bölümler yöntemi ile ilgili olumlu ya da olumsuz düşüncelerini belirleyebilmek amacıyla bu yöntemlerin uygulandığı gruplar ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Öğrencilere uygulanan ön bilgi testi, akademik başarı testi, epistemolojik inançlar anketi ve atom kuramları kavram analizi testlerinden elde edilen veriler değerlendirilmiş, deney ve kontrol gruplarındaki sonuçlar arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Araştırmada kullanılan ölçeklerden elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve analizleri aşağıda açıklanmıştır:

- 1- Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere uygulanan ÖBT’den elde edilen puanların tanımlayıcı istatistikleri yapılmış ve grupların puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ANOVA kullanılmıştır.

- 2- Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere uygulanan ABT'den elde edilen puanların tanımlayıcı istatistikleri yapılmış ve grupların puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ANOVA kullanılmıştır ayrıca ABT'den elde edilen sonuçlar üzerinde uygulanan yöntemlerin etkilerini belirlemek amacıyla etki büyüklüğü değerleri hesaplanmıştır.
- 3- AKKAÖ ön-son verilerinden elde edilen sonuçların nitel analizi yapılmıştır.
- 4- Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığının ölçülmesinden elde edilen puanların tanımlayıcı istatistikleri yapılmış ve grupların puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ANOVA kullanılmıştır ayrıca elde edilen sonuçlar üzerinde uygulanan yöntemlerin etkilerini belirlemek amacıyla etki büyüklüğü değerleri hesaplanmıştır.
- 5- EİA'nin ön-son testinden elde edilen sonuçların tanımlayıcı istatistikleri yapılarak grupların puan ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla ANOVA uygulanmıştır.
- 6- Uygulamaya katılan Takım-Oyun-Turnuva grubu ve Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri grubu öğrencilerinin uygulamaya yönelik görüşlerinin analizi yapılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR

Bu bölümde, atom kuramları konusunun öğretiminde işbirlikli öğrenme modelinin takım-oyun-turnuva, öğrenci takımları başarı bölümleri yöntemleri ile geleneksel öğretim yönteminin etkisinin araştırılmasından elde edilen bulgular ve bulgulara ait yorumlar bulunmaktadır. Araştırmada tanımlayıcı istatistikler, ANOVA ve içerik analizleri yapılmıştır.

4.1. ÖBT'lerden Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

Uygulamaya başlamadan önce araştırmaya seçilen grupların önbilgi düzeylerini tespit etmek amacıyla ÖBT uygulanmıştır. Bu testten elde edilen bulgulara göre alınan puan ortalamaları aşağıda Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1.

ÖBT'nin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Gruplar	N	X	SS
TOT	24	40,33	8,250
ÖTBB	26	35,54	10,328
GÖ	54	39,70	10,846
Toplam	104	38,81	10,261

Tablo 4.1'deki analiz sonuçları incelendiğinde ÖBT puan ortalamaları bakımından TOT ile Geleneksel yöntemin uygulandığı öğrencilerin puan ortalamaları birbirine yakın ve ÖTBB yönteminin uygulanacağı öğrencilerin puan ortalamalarından yüksek olduğu görülmektedir. Ortalamalardaki bu farklılığın anlamlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.2.

ÖBT'nin ANOVA sonuçları

Gruplar	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası	377,100	2	188,550	1,819	,167
Gruplar içi	10467,054	101	103,634		
Toplam	10844,154	103			

Tablo 4.2'deki ÖBT verilerinin ANOVA sonuçlarına göre TOT, ÖTBB ve geleneksel yöntemlerin uygulanacağı gruplar arasında ön bilgi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir; [$F_{(2,101)}=1,819$; $p>0,05$]. Bu değerler araştırmaya katılan öğrencilerin ön bilgi düzeylerinin benzer olduğunu göstermektedir.

4.2. ABT'lerden Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

TOT, ÖTBB ve Geleneksel yöntemlerin uygulanmasından sonra öğrencilere ABT uygulanmıştır. ABT'den elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3.

ABT Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Gruplar	N	X	SS
TOT	24	91,125	14,1339
ÖTBB	26	61,962	11,1910
GÖ	54	32,130	8,3892
Toplam	104	53,202	26,4290

Tablo 4.3'te verilen sonuçlar incelendiğinde TOT yönteminin uygulandığı öğrencilerin ABT puan ortalamalarının ÖTBB ve Geleneksel yöntemin uygulandığı öğrencilerin ABT puan ortalamalarından yüksek olduğu gözlenmiştir. Gözlenen farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4.

ABT'nin ANOVA sonuçları

Gruplar	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası	60489,080	2	30244,540	266,654	,000
Gruplar içi	11455,679	101	113,423		
Toplam	71944,760	103			

Tablo 4.4'te verilen analiz sonuçları incelendiğinde TOT, ÖTBB ve Geleneksel yöntemlerin uygulandığı öğrencilerin ABT puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir; [$F_{(2,101)}=266,654$; $p<0,05$]. Ayrıca partial eta square değeri de 0,84 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç öğrencilerin başarı puanlarındaki değişkenliğin %84'ünün dersin işlendiği yöntemden kaynaklandığını göstermektedir ve bu değer Cohen (1988)'e göre büyük etki olarak sınıflandırılmaktadır. Ortaya çıkan bu farkın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek amacıyla çoklu karşılaştırma testlerinden LSD'ye başvurulmuş ve sonuçlar Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5.

ABT'nin Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD)

(I) Gruplar	(J) Gruplar	Ortalama Fark (I-J)	Sh	p
TOT	ÖTBB	29,163*	3,014	0,000
	GÖY	58,995*	2,512	0,000
ÖTBB	TOT	-29,163*	3,014	0,000
	GÖY	29,8319*	2,542	0,000
GÖ	TOT	-58,995*	2,612	0,000
	ÖTBB	-58,831*	2,542	0,000

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde derslerin TOT yöntemi ile işlendiği öğrencilerin ABT puanları ($X=91,12$), Geleneksel ve ÖTBB yöntemleri ile derslerin işlendiği öğrencilerin ABT puanlarından ($X_{\text{Geleneksel}} = 32,23$ ve $X_{\text{ÖTBB}} = 61,96$) anlamlı

olarak yüksek bulunmuştur. ÖTBB yöntemi uygulanan grubun ABT'deki başarısı da Geleneksel yöntem uygulanan grubun başarısından, ÖTBB lehine istatistiksel olarak anlamlıdır.

4.3. Bilgilerin Kalıcılığına Yönelik Verilerin Değerlendirilmesi

TOT, ÖTBB ve Geleneksel yöntemlerin uygulanmasından dört hafta sonra öğrencilere Akademik başarı testi öğrendikleri bilgilerin ne kadar kalıcı olduğunu belirlemek için tekrar uygulanmıştır. Uygulamadan elde edilen veriler analiz edilerek sonuçlar Tablo 4.6, 4.7 ve 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4.6.

Bilgilerin Kalıcılığına Yönelik Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Gruplar	N	X	SS
TOT	24	51,563	6,9083
ÖTBB	26	46,635	11,0441
GÖ	54	31,713	9,5020
Toplam	104	40,024	12,8447

Tablo 4.6'da verilen sonuçlar incelendiğinde TOT yönteminin uygulandığı öğrencilerin puan ortalamalarının, ÖTBB ve Geleneksel yöntemin uygulandığı öğrencilerin puan ortalamalarından yüksek olduğu gözlenmiştir. Gözlenen farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Analiz sonuçları Tablo 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4.7.

Bilgilerin Kalıcılığına Yönelik ANOVA sonuçları

Gruplar	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası	8061,454	2	4030,727	45,577	,000
Gruplar içi	8932,236	101	88,438		
Toplam	16993,690	103			

Tablo 4.7’de verilen analiz sonuçları incelendiğinde TOT, ÖTBB ve Geleneksel yöntemlerin uygulandığı öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığını belirlemek amacıyla uygulandığı bu testten elde edilen puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir; [$F_{(2,101)}=45,577$; $p<0,05$]. Partial eta square değeri 0,47 olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığının ölçülmesi ile elde edilen puanlarındaki değişkenliğin %47’sinin dersin işlendiği yöntemden kaynaklandığı anlamına gelmektedir. Bu değer Cohen (1988)’e göre büyük etki olarak sınıflandırılmaktadır. Ortaya çıkan bu farkın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek amacıyla çoklu karşılaştırma testlerinden LSD’ye başvurulmuş ve sonuçlar Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8.

Bilgilerin Kalıcılığına Yönelik Çoklu Karşılaştırma Testi (LSD)

(I) Gruplar	(J) Gruplar	Ortalama Fark (I-J)	Standart Hata	p
TOT	ÖTBB	4,927	2,662	0,067
	GÖY	19,849*	2,307	0,000
ÖTBB	TOT	-4,927	2,662	0,067
	GÖY	14,921*	2,244	0,000
GÖ	TOT	-19,849*	2,307	0,000
	ÖTBB	-14,921*	2,244	0,000

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde derslerin TOTve ÖTBB yöntemleri ile işlendiği gruptaki öğrencilerin kalıcılığa yönelik puanları ($X_{TOT}=51,56$ ve $X_{ÖTBB}=46,63$), Geleneksel yöntem ile derslerin işlendiği öğrencilerin kalıcılığa yönelik puanlarından ($X_{Geleneksel} = 31,71$) anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. ÖTBB yöntemi uygulanan grubun kalıcılığa yönelik başarısının da TOT yöntemi uygulanan grubun başarısından istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

4.4. EİA’dan Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

Uygulama öncesi araştırmaya seçilen grupların epistemolojik inançlarını tespit etmek amacıyla EİA uygulanmıştır. Bu anketten elde edilen bulgular değerlendirilerek sonuçlar aşağıda Tablo 4.9 ve Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.9.

EİA Ön Testine Ait Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Gruplar	N	X	SS
TOT	24	83,96	15,944
ÖTBB	26	78,88	15,621
GÖ	54	85,19	13,970
Toplam	104	83,33	14,944

Tablo 4.9'a göre Geleneksel yöntemin uygulanacağı öğrencilerin EİA'dan almış olduğu puan ortalamaları, TOT ve ÖTBB'deki öğrencilerin almış olduğu puan ortalamalarından fazla olduğu görülmüştür. Bu fazla puanın istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını test etmek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Yapılan analiz sonuçları Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10

EİA'nın Ön Testine Ait ANOVA Sonuçları

Gruplar	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	P
Gruplar arası	709,124	2	354,562	1,606	,206
Gruplar içi	22291,760	101	220,710		
Toplam	23000,885	103			

Tablo 4.10'da EİA ön test verilerinin ANOVA sonuçlarına göre uygulamanın yapılacağı araştırma grupları arasında epistemolojik inançlar bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık söz konusu olmadığı görülmüştür [$F(2,101)=1,606$; $p>0,05$]. Bu değerler uygulama yapılacak gruplardaki öğrencilerin epistemolojik inançlarının birbirine yakın düzeyde olduğunu göstermektedir.

TOT, ÖTBB ve Geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulanmasından sonra öğrencilere EİA'nın son uygulamasından elde edilen veriler analiz edilerek sonuçlar Tablo 4.11 ve 4.12'de verilmiştir.

Tablo 4.11.

EİA Son Testine Ait Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Gruplar	N	X	SS
TOT	24	95,25	8,527
ÖTBB	26	84,50	14,250
GÖ	54	88,85	16,367
Toplam	104	89,24	14,749

Tablo 4.11'e göre TOT yöntemin uygulandığı öğrencilerin EİA'dan almış olduğu puan ortalamaları, ÖTBB ve Geleneksel öğretim yöntemi uygulanan öğrencilerin almış olduğu puan ortalamalarından fazladır. Bu fazla puanın istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını test etmek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Yapılan analiz sonuçları Tablo 4.12'de verilmiştir.

Tablo 4.12.

EİA'nın Son Testine Ait ANOVA Sonuçları

Gruplar	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	P
Gruplar arası	1459,176	2	729,588	3,518	,033
Gruplar içi	20945,815	101	207,384		
Toplam	22404,990	103			

Tablo 4.12'de verilen analiz sonuçları incelendiğinde TOT ile ÖTBB ve Geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı öğrencilerin EİA son uygulama puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir; [$F_{(2,101)}=3,518$; $p<0,05$]. Ortaya çıkan bu farkın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek amacıyla çoklu karşılaştırma testlerinden LSD'ye başvurulmuş ve sonuçlar Tablo 4.13'de verilmiştir.

Tablo 4.13.

EİA'nın Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD)

(I) Gruplar	(J) Gruplar	Ortalama Fark (I-J)	Standart Hata	p
TOT	ÖTBB	10,750*	4,076	0,010
	GÖY	6,398	3,533	0,073
ÖTBB	TOT	-10,750*	4,076	0,010
	GÖY	-4,352	3,438	0,208
GÖ	TOT	-6,398	3,533	0,073
	ÖTBB	4,352	3,438	0,208

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde derslerin TOT yöntemi ile işlendiği öğrencilerin EİA puanları ($X_{TOT}=95,25$), ÖTBB yöntemi ile derslerin işlendiği öğrencilerin EİA puanlarından ($X_{ÖTBB}= 84,50$) anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. TOT ve Geleneksel yöntem ($X_{Geleneksel} = 88,85$) uygulanan grupların epistemolojik inançları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Ayrıca ÖTBB ve Geleneksel yöntem uygulanan grupların epistemolojik inançları arasında da anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

4.5. AKKAÖ'den Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

Uygulamaya başlamadan önce ve uygulama tamamlandıktan sonra araştırmaya katılan grupların atom ve atom kuramları konusundaki düşüncelerini tespit etmek amacıyla 5 sorudan oluşan AKKAÖ uygulanmıştır. Bu ölçekten elde edilen ön uygulamaların bulguları Soru 1 için Tablo 4.14'te, Soru 2 için Tablo 4.15'te, Soru 3 için Tablo 4.16'da, Soru 4 için Tablo 4.17' ve Soru 5 için Tablo 4.18'de verilmiştir. Ayrıca son uygulamalardan elde edilen bulgular da Soru 1 için Tablo 4.19'da, Soru 2 için Tablo 4.20'de Soru 3 için Tablo 4.21'de, Soru 4 için Tablo 4.22 de ve Soru 5 için Tablo 4.23'te verilmiştir.

Tablo 4.14.

AKKAÖ'nün Ön Uygulamasında "Dalton'un atom modelinin zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?" Sorusuna Verilen Cevapların Analizi

Gruplar	Çizim örnekleri	f
Doğru		5
TOT Yanlış		13
	Şekil çizmeyip açıklama yapanlar	5
	Soruyu cevaplandırmayanlar	1
Doğru		4
ÖTBB Yanlış		15
	Soruyu cevaplandırmayanlar	4
Doğru		10
GÖ Yanlış		23
	Şekil çizmeyip açıklama yapanlar	8
	Soruyu cevaplandırmayanlar	12

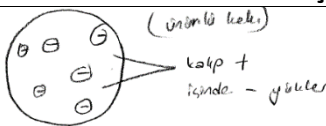
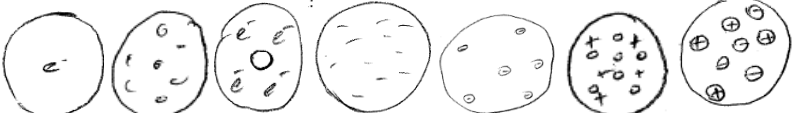
Tablo 4.14'e bakıldığında “Dalton atom modeline göre atomun yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?” sorusuna TOT grubundaki öğrencilerden doğru çizim yapanlar içerisinde “Atom parçalanamaz, Bir maddenin bütün atomları özdeşdir, Atom, içi dolu küre şeklindedir” gibi doğru açıklamaların yanı sıra doğru çizim yapılmasına karşın “Atom bir çekirdekten oluşur” şeklinde yanlış bir açıklamanın da yer aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca doğru çizim yapıp açıklama yapmayanların olduğu görülmüştür. Yine TOT grubundaki öğrencilerden yanlış çizimler yapanların açıklamalarında “Atom, içi dolu küre şeklindedir, Bir elementin bütün atomları aynıdır fakat bir elementin atomlarıyla diğer bir elementin atomları birbirinden farklıdır, Atomlar kimyasal reaksiyonlarda parçalanamazlar, Atomlar birleşerek elementleri oluşturur” şeklinde doğru ifadeler olmasına rağmen “Atomun içindeki bütün parçacıklar özdeşdir, Elektronlar çekirdek etrafında dairesel yönde hareket ederler” şeklinde yanlış ifadelerin de olduğu görülmüştür. Şekil çizmeyip sadece açıklama yapan öğrencilerin “Atom parçalanamaz, Atom maddenin en küçük yapıtaşdır” şeklinde doğru; “Atom içi boş küreden meydana gelmiştir, Atom boşluktaki yapıdır, Atom pozitif yüklerden oluşmuştur, Elementler atom adı verilen parçacıklardan oluşur,” şeklinde Dalton atom kuramında bulunmayan yanlış açıklamalar yaptıkları tespit edilmiştir. Yanlış çizim yapıp açıklama yapmayanların da olduğu görülmüştür.

Tablo 4.14'deki verilere göre ÖTBB grubunda doğru çizimler yapan öğrencilerin açıklamalarına bakıldığında “Atom içi dolu kürelerdir” şeklinde doğru, “Bütün elementler özdeşdir” şeklinde yanlış ifade kullandıkları ayrıca doğru çizim yapmalarına rağmen açıklama yapmayanların olduğu da görülmektedir. Yapılan yanlış çizimlere bakıldığında “Atom parçalanamaz, Atom içi dolu küre şeklindedir, Her madde atomlardan oluşur” şeklinde doğru ifadelerin olduğu tespit edilmiştir. Yine yanlış çizimlerde “Atom boşluklu küre şeklindedir, içinde yükler vardır ve bu yükler birbirine eşittir, Atom içi dolu bir kiviye benzer, Element, atom adı verilen küçük taneciklerden oluşur, Kimyasal reaksiyonlarda atom dışlanamaz, Atomda elektron sayıları proton sayılarına eşittir, Elektronlar çekirdek etrafında yörüngede döner, Atom Güneş Sistemi'ndeki gezegenlere; Güneş protona, gezegenler de elektrona benzer” şeklinde yanlış açıklamaların yapıldığı belirlenmiştir. Yanlış çizim yapıp açıklama yapmayanların olduğu da görülmektedir.

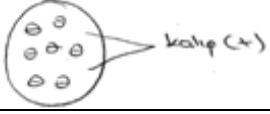
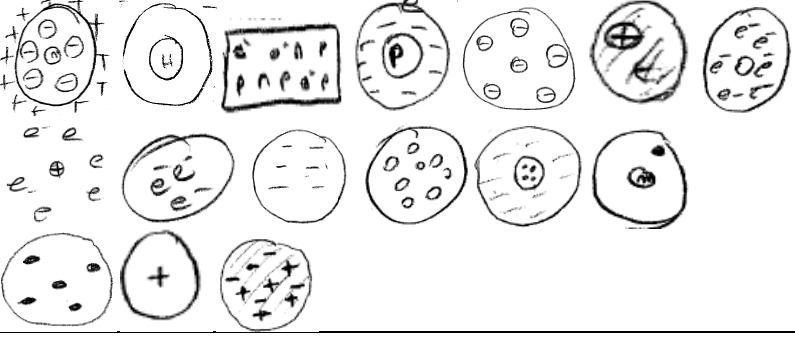
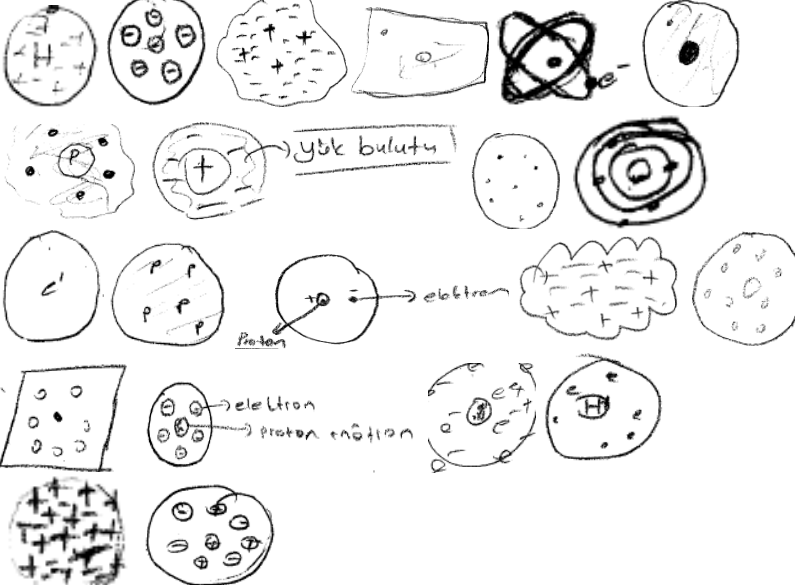
Tablo 4.14’de Geleneksel öğretimin uygulanacağı gruptaki öğrencilerin doğru çizimlerine bakıldığında “Atom içi dolu küre şeklindedir, Atom parçalanamaz, Atomlar elementleri oluşturur, Dalton’un atom modelinde proton, nötron ve elektron ile ilgili bilgi yer almaz” şeklinde doğru açıklamalarda buldukları görülmüştür. Bununla birlikte bu grupta da doğru çizim yapıp açıklama yapmayanların yer aldığı belirlenmiştir. Yapılan yanlış çizimlere bakıldığında “Bir elementin bütün atomları özdeşdir, Bir elementin atomları başka bir elementin atomlarından farklıdır, Atomlar kimyasal reaksiyonlarda parçalanamazlar, Atom içi dolu küre şeklindedir, Elementler birleşerek bileşikler oluşturur” şeklinde doğru ifadelerin mevcut olduğu sonucuna ulaşılmıştır. “Atomlar diğer elementlerle eş yapılarıdır, Atom (+) yükler içinde yüzer, Tüm atomlar birbirinin aynısıdır, Elementler atom denilen parçacıklardan oluşur, Atom üzümlü keke benzer “ şeklinde yapılan açıklamalar ise Dalton atom kuramında mevcut olmayan yanlış ifadelerdir. Yanlış şekil çizip açıklama yapmayanların olduğu da tespit edilmiştir. Şekil çizmeyip açıklama yapanlardan “Bir elementin bütün atomları, diğer elementlerin atomlarından farklıdır, Kimyasal tepkimelerde atom parçalanmaz ve oluşmaz” gibi doğru, “Elementler, çok küçük tanecikler olan atomlardan meydana gelmiştir, Atomlar birleşerek bileşikler oluşturur, Dalton atom hakkında bilgi vermemiştir, Atomlar birbirinin özdeşidir” gibi yanlış ifadelerin olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.15.

AKKAÖ’nün Ön Uygulamasında “Thomson’ın atom modelinin zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?” Sorusuna Verilen Cevapların Analizi

Soru 2: Thomson’ın atom modelinin zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız? (Hidrojen atomunu örnek olarak kullanabilirsiniz)		
Gruplar	Çizim örnekleri	f
Doğru		1
TOT		22
	Şekil çizmeyip açıklama yapanlar	1

Tablo 4.15 (Devamı)

	Doğru		1
ÖTBB	Yanlış		20
	Soruyu cevaplandırmayanlar		2
	Doğru		-
GÖ	Yanlış		45
	Şekil çizmeyip açıklama yapanlar		2
	Soruyu cevaplandırmayanlar		5

Tablo 4.15'e bakıldığında "Thomson atom modeline göre atomun yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?" sorusuna TOT grubundaki öğrenciler içerisinde doğru çizim yapanın açıklama yapmadığı görülmüştür. Yapılan yanlış çizimlere bakıldığında ise "Bu modelde yörüngelerden bahsedilmemiştir, Elektronlar atom içerisinde karışık olarak dağılmıştır, Üzümlü kek modeli olarak bilinir, Protonlar bulut şeklindedir ve elektronlar bu bulutun içinde bulunur, Elektronların varlığından söz

edilmiştir, (+) ve (-) yüklerden söz edilmiştir, Elektronlar pozitif yüklü alan içerisinde serbest halde hareket ederler, Nötr bir atomda (-) yükleri nötrleştirecek kadar (+) yükler olmalıdır, Atom içerisinde negatif ve pozitif yükler vardır” şeklinde doğru açıklamaların yapıldığı görülmüştür. Yanlış çizim yapıp açıklama yapmayanlar da mevcuttur. Ayrıca şekil çizmeyenlerin “Atom üzümlü keke benzer” şeklinde doğru bir açıklama yaptığı görülmüştür.

Tablo 4.15 incelendiğinde ÖTBB grubundaki öğrencilerden doğru çizim yapanın açıklama yapmadığı görülmektedir. Yanlış çizimlerin açıklamalarına bakıldığında ise “Atom üzümlü keke benzer, Atomda yüklerin dengelenmesi için (+) yükler kadar (-) yükler bulunur, Üzümlü kekteki üzümler elektron gibi düşünülebilir” şeklinde doğru, “Atomun yapısında en dışta protonlar bulunur, Atomun etrafında proton, nötron ve elektronlar bulunur, Atom içerisinde proton ve nötronlar bulunur” şeklinde Thomson atom modelinde mevcut olmayan yanlış ifadeler kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Yanlış çizim yapıp açıklama yapmayanlar da mevcuttur.

Tablo 4.15’e bakıldığında Geleneksel öğretimin uygulanacağı gruptaki öğrenciler içerisinde doğru çizim yapan öğrenci olmadığı görülmektedir. Yanlış çizimlere bakıldığında ise “Atom üzümlü keke benzer, Atom (+) ve (-) yüklerden oluşur, (+) yükler bir bulut şeklinde ve elektronlar bu bulutun içindedir, Thomson elektronu keşfetmiştir, Thomson e/m oranını hesaplamıştır” şeklinde doğru ifadelerin yanı sıra “Bir atomun etrafında eşit elektronlar vardır ve atomun etrafında bir bulut gibi etrafında hareket ederler, Atom sadece elektronlardan oluşur, Atomun merkezinde çekirdek vardır, Çekirdek etrafında protonlar vardır, Atomlar arasında büyük boşluklar vardır ve bu boşluklarda elektronlar vardır, Atomun bir çekirdeği vardır ve etrafında negatif yüklü elektronlar bulunur, Protonlar, elektron bulutu içindedir, Bu modelde atomun içyapısıyla ilgili tahminde bulunulmamıştır” gibi Thomson atom modelinde söz konusu olmayan ifadelerin kullanıldığı görülmüştür. Çizim yapmadan açıklama yapanların “Atom üzümlü keke benzer, Atomda hem pozitif hem de negatif yükler bulunur, Atomda eksi yükler pozitif yük bulutu içinde yüzer” şeklinde doğru açıklamalarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.16.

AKKAÖ'nün Ön Uygulamasında "Rutherford'un atom modelinin zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?" Sorusuna Verilen Cevapların Analizi

Soru 3: Rutherford'un atom modelinin zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız? (Hidrojen atomunu örnek olarak kullanabilirsiniz)		
Gruplar	Çizim örnekleri	f
	Doğru	-
TOT	Yanlış	20
	Şekil çizmeyip açıklama yapanlar	2
	Soru cevaplandırılmamıştır.	2
	Doğru	-
ÖTBB	Yanlış	20
	Şekil çizmeyip açıklama yapanlar	3
	Doğru	-
GÖ	Yanlış	30
	Şekil çizmeyip açıklama yapanlar	6
	Soru cevaplandırılmamıştır.	16


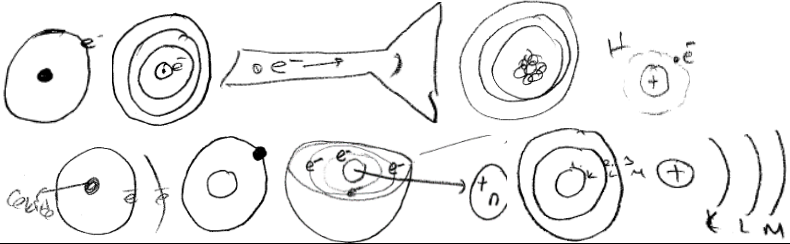

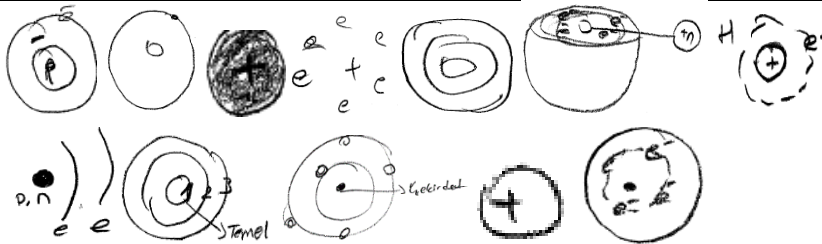

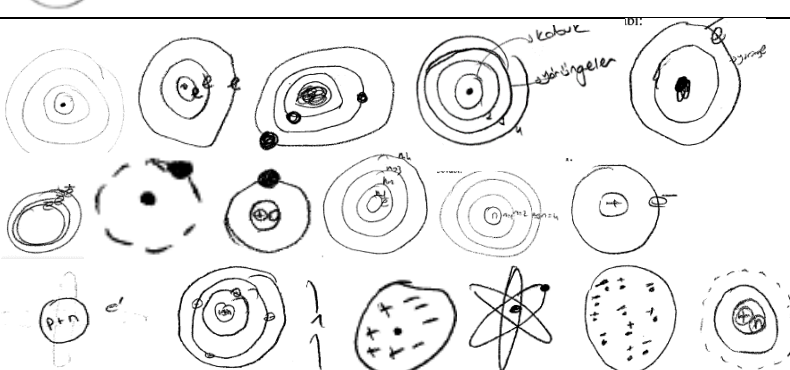
Tablo 4.16'ya bakıldığında TOT yöntemi uygulanacak öğrencilerden “Rutherford atom modeline göre atomun yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?” sorusuna doğru çizim yapan kimsenin olmadığı görülmektedir. Yanlış çizim yapanların “Rutherford çekirdeği keşfetmiştir, Atomun merkezinde çekirdek vardır, Elektronlar atom içerisinde serbest halde dolaşırlar, Çekirdekte pozitif yükler bulunur, Atom büyük oranda boşluklardan oluşur ve boşluklarda elektronlar bulunur, Rutherford α taneciği deneyini yapmıştır, Atomun çekirdeği etrafında elektronlar vardır ve hareket halindedirler, Çekirdek atom hacminin çok küçük bir bölümünü oluşturur, Atom nötr olduğu için pozitif yük kadar negatif yüke sahiptir” şeklinde doğru açıklamalarda bulunmalarının yanı sıra “Çekirdekte proton ve nötron vardır” şeklinde Thomson atom modelinde söz konusu olmayan yanlış ifadeler de kullanıldıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca “Elementler atomlardan oluşur ve bir elementteki bütün atomlar özdeştir” şeklinde Dalton atom kuramında bulunan özelliklerden bahsedenlerin de varlığından söz edilebilir. Çizim yapmayanların “Atom boşluklardan oluşur ve elektronlar bu boşluklarda bulunur” şeklinde doğru açıklamalarının olduğu ayrıca yanlış çizim yapıp açıklama yapmayanların da olduğu görülmektedir.

Tablo 4.16'ya göre ÖTBB yöntemi uygulanacak öğrencilerden doğru çizim yapan kimsenin olmadığı görülmektedir. Yanlış çizim yapanların “Rutherford, α parçacık deneyini yapmıştır, Atom büyük oranda boşluklardan oluşur, Atomdaki boşluklarda elektronlar bulunur, Atom içerisinde, atomun kütesinden sorumlu ve hacmi çok küçük olan çekirdek bulunur, Atom içindeki protonların tamamı çekirdekte toplanmıştır, Çekirdeğin içinde (+) yükler, dışında ise (-) yükler bulunur, Çekirdek çevresinde çekirdeğin pozitif yükünü nötrleştirecek sayıda kütesi çekirdeğin kütesinin yanında ihmal edilecek kadar küçük elektronlar bulunur” şeklinde doğru ve “Rutherford atomdaki e/m oranını hesaplamıştır, Atom üzümlü keke benzer” şeklinde Rutherford atom modelinde olmayan yanlış ifadeler kullanarak açıklamalarda bulunuldukları sonucuna ulaşılmıştır. Yanlış çizim yapanlardan Dalton atom teorisinde bulunan “Elementler atom adı verilen parçacıklardan oluşur, bir elementteki bütün atomlar özdeştir, bir elementin atomları diğer elementin atomlarından farklıdır” ifadelerini kullanarak iki atom modelini birbirine karıştıranların yanı sıra açıklama yapmayan veya konu ile ilgisi olmayan açıklamalar yapanların olduğu da görülmüştür.

Tablo 4.16'ya göre Geleneksel öğretim yönteminin uygulanacağı öğrencilerden doğru çizim yapan kimseye rastlanmamıştır. Yanlış çizim yapanların “Atomda elektron sayısına eşit sayıda proton vardır, Rutherford α saçılma deneyini yapmıştır, Rutherford protonu keşfetmiştir, Atom büyük oranda boşluklu yapıya sahiptir, Atomdaki boşluklarda elektronlar bulunur, Elektronlar çekirdeğin etrafında bulunur, Merkezde yüklü bir çekirdek ve çevresinde elektronlar vardır, Atomun çekirdeğinde protonlar vardır, Atomda çok küçük hacimli bir çekirdek vardır” şeklinde doğru ve “Bu model elektronların nasıl ve nerede buldukları hakkında bilgi vermez, Atomun merkezinde proton ve nötron, etrafındaki yörüngelerde (-) yüklü tanecikler bulunur, Elektronun hareket edip etmediği ile ilgili bilgi verilmemiştir, Atomun yapısı Güneş Sistemi'ne benzer, Atom üzümlü keke benzer, Atomun çekirdeğinde proton ve elektronlar vardır” şeklinde yanlış ifadeler kullanarak açıklamalarda buldukları görülmüştür. Yanlış çizim yapanlar içerisinde “Çekirdeğin etrafında rastgele dağılmış elektronlar vardır” şeklinde bir açıklamada bulunduğu ancak bu ifadede elektronların hareketinden bahsedilmediği için eksik bir ifadenin söz konusu olduğu görülmektedir. Ayrıca yanlış çizim yapıp açıklama yapmayanlar da mevcuttur. Çizim yapmayan kişilerin açıklamalarına bakıldığında “Rutherford, α saçılma deneyini yapmıştır, Atom büyük oranda boşluktan oluşur, Atomdaki boşluklarda elektronlar vardır, Atomun merkezinde atomun kütle ve pozitif yüklerinden sorumlu hacmi çok küçük olan çekirdek vardır, Çekirdeğin çevresinde pozitif yükleri nötrleştirecek kadar negatif yükler bulunur, Rutherford, protonu keşfetmiştir” şeklinde doğru; “Çekirdek etrafındaki yükler pozitifdir” şeklinde yanlış açıklamaların yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.17.

AKKAÖ'nün Ön Uygulamasında "Bohr'un atom modelinin zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?" Sorusuna Verilen Cevapların Analizi

Soru 4: Bohr'un atom modelinin zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız? (Hidrojen atomunu örnek olarak kullanabilirsiniz)			
Gruplar	Çizim örnekleri	f	
Doğru		4	
TOT	Yanlış 	11	
	Şekil çizmeyip açıklama yapanlar	2	
	Soru cevaplandırılmamıştır.	7	
Doğru		3	
ÖTBB	Yanlış 	12	
	Şekil çizmeyip açıklama yapanlar	2	
	Soru cevaplandırılmamıştır.	6	
Doğru		11	
GÖ	Yanlış 	22	
	Şekil çizmeyip açıklama yapanlar	4	
	Soru cevaplandırılmamıştır.	15	

Tablo 4.17'ye bakıldığında TOT yöntemi uygulanacak öğrencilerden “Bohr atom modeline göre atomun yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?” sorusuna doğru çizim yapanların “Elektronlar belirli enerji düzeyinde bulunurlar, Proton ve nötronlar atomun çekirdeğinde ve elektronlar da çekirdekten belirli uzaklıktaki katmanlarda bulunurlar, Elektronlar yüksek enerji seviyesinden düşük enerji seviyesine inerken enerji yayınlr” şeklinde doğru; “Elektronlar belirli enerji düzeyinde bulunduğu sürece elektron yaymaz, Çekirdekte proton ve nötronlar vardır ayrıca elektronlar yörüngelerde bulunur” şeklinde yanlış ifadeler içeren açıklamalar yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır. Yanlış çizim yapanların “Elektronlar çekirdek etrafında belirli yörüngelerde dönerler, Elektronların sahip oldukları enerji düzeyleri buldukları yörüngelerde sabittir” şeklinde doğru ve “Atomda orbitaller vardır ve elektronlar bu orbitallerdedir, Bohr elektronu keşfetmiştir, Elektronlar yörüngelerde bulunurlar” şeklinde Bohr atom kuramında bulunmayan yanlış ifadeler kullanarak açıklamalarda buldukları da görülmüştür. Yine yanlış çizim yapanlar içerisinden açıklama yapmayanların olmasının yanı sıra atomun merkezinde çekirdeğin olduğu ifadesinin de kullanıldığı bir açıklama görülmüştür. Bu durum Bohr atom modeli için de geçerli olmasına karşın daha çok Rutherford atom kuramında özellikle kullanılan bir ifadedir ve buradan Rutherford ile Bohr atom modelinin birbirine karıştırıldığı sonucuna varılabilir. Çizim yapmayanların açıklamalarına bakıldığında “Elektronlar çekirdek etrafında dairesel yörüngelerde hareket ederler, Elektronların buldukları enerji düzeyleri vardır ve kararlı enerji düzeylerinde buldukları sürece elektronlar enerji yaymazlar, Elektronlar üst enerji düzeylerinden alt enerji düzeyine geçerken ışıma enerjisi yayarlar” şeklinde doğru; “Bohr kurşun levhalara elektronlar göndererek sapmayı ölçmüştür” şeklinde yanlış açıklamalar yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Tabo 4.17'ye göre ÖTBB yöntemi uygulanacak öğrencilerden doğru çizim yapanların “Elektronlar belirli enerji düzeylerinde hareket ederler” şeklinde doğru bir açıklama yapmalarının yanı sıra açıklama yapmayanların olduğu da görülmektedir. Yanlış çizimlerin açıklamalarına bakıldığında “Elektronlar temel hale gelmeye çalışırlar, Atomun yapısı Güneş Sistemi'ne benzetilmiştir” şeklinde doğru ve “Elektronların hareket eden yörüngeleri enerji yayar, Elektronlar orbitallerde dairesel yörüngelerde hareket ederler, Elektronlar yörüngeler etrafında dairesel hareket yaparlar” şeklinde yanlış ifadeler kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Yanlış çizim yapanlar

içerisinde “Çekirdek etrafında dairesel yörüngelerde hareket ederler” şeklinde belirsiz bir ifadenin kullanımına ve açıklama yapmayanlara da rastlanmıştır. Çizim yapmayanların ise “Atomda proton, nötron ve elektronlar çekirdek çevresinde dağınık halde bulunurlar; Proton, elektron ve nötronlar bir yörünge etrafında bulunurlar” şeklinde Bohr atom modeline uygun olmayan yanlış açıklamalar yaptıkları görülmüştür.

Geleneksel öğretim yönteminin uygulanacağı öğrencilerden doğru çizim yapanlar “Elektronlar çekirdek çevresinde dairesel yörüngelerde hareket ederler” şeklinde doğru; “Elektronlar atom etrafında dairesel olarak hareket ederler, Protonun merkezinde çekirdek vardır, Elektronlar çekirdek etrafındaki yörüngelerde bulunurlar” şeklinde yanlış ifadelerle açıklamalar yapmışlardır. Ayrıca doğru çizim yapıp açıklama yapmayanların varlığı da tespit edilmiştir. Yanlış çizim yapanların “Elektronlar çekirdek çevresinde dairesel yörüngelerde hareket ederler, Elektronlar yörüngelerde Güneş Sistemi’ndeki gezegenler gibi hareket ederler, Yörüngeler çekirdekten uzaklaştıkça yörüngelerde hareket eden elektronların enerjisi artar, Çekirdek çevresindeki yörüngelerde bulunan elektronlar belirli enerjiye sahiptir” şeklinde doğru ve “Elektronlar çekirdek etrafında elips yörüngelerde dönerler, Elektronlar buldukları enerji seviyelerinde hareket etmezler, Atomun etrafında bulunan yörüngelerde elektronlar vardır” şeklinde yanlış ifadeler kullanarak açıklamalarda buldukları görülmüştür. Yanlış çizim yapıp “Üst enerji seviyesinden alt enerji seviyesine inerken elektron fotonu diye bir enerji yayımlanır” şeklinde belirsiz açıklama yapanın olmasının yanı sıra açıklama yapmayanların olduğu da tespit edilmiştir. Çizim yapmayıp açıklama yapanların “Elektronlar dairesel yörüngelerde hareket ederler, Elektronlar buldukları yörüngelerde kararlı hallerde hareketleri sırasında enerji yaymazlar, Elektronlar üst enerji düzeyinden alt enerji düzeylerine geçerken ışıma yaparak enerji yayarlar, Elektronlar belirli enerji düzeylerinde bulunurlar ve kararlı hallerde iken enerji yaymazlar” şeklinde doğru açıklamalar yaptıkları görülmüştür. Çizim yapmadan açıklama yapanlardan “Orbitallerin enerji seviyeleri vardır, Üst orbitalden alt orbitale doğru enerji azalır” şeklinde Bohr atom modelinde bulunmayan ifadeler kullanarak açıklama yapmaya çalıştığı da görülmektedir.

Tablo 4.18.

AKKAÖ'nün Ön Uygulamasında "Modern atom kuramına göre atomun zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?" Sorusuna Verilen Cevapların Analizi

Soru 5: Modern atom kuramına göre atomun zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız? (Hidrojen atomunu örnek olarak kullanabilirsiniz)			f
Gruplar		Çizim örnekleri	
	Doğru		-
TOT	Yanlış		19
	Şekil çizmeyip açıklama yapanlar		2
	Soru cevaplandırılmamıştır.		3
	Doğru		-
ÖTBB	Yanlış		15
	Şekil çizmeyip açıklama yapanlar		1
	Soru cevaplandırılmamıştır.		7
	Doğru		-
GÖ	Yanlış		37
	Şekil çizmeyip açıklama yapanlar		4
	Soru cevaplandırılmamıştır.		12

Tablo 4.18'e bakıldığında TOT yöntemi uygulanacak öğrencilerden “Modern atom teorisine göre atomun yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?” sorusuna doğru çizim yapan kimsenin olmadığı görülmektedir. Yanlış çizim yapanların “Elektronlar orbitallerde bulunur ve sürekli hareket halindedirler, Elektronların bulunma ihtimalinin yüksek olduğu yerlere orbital denir” şeklinde doğru, “Elektronun yeri belirlenemez ve bu durum atomun enerji seviyelerine göre değişiklik gösterir” şeklinde eksik ve “Elektronlar belirli yörüngelerde dolaşırlar, Çekirdek etrafında elektronlar belirli yörüngelerde bulunurlar” şeklinde yanlış ifadeler kullanarak açıklamalarda buldukları sonucuna ulaşmıştır. Yanlış çizim yapanlar içerisinde “Merkezde çekirdek bulunur ve elektronlar onun etrafında hareket eder, Atom; proton, nötron ve elektronlardan oluşur” şeklinde açıklamalar yapanlar da mevcuttur. Bu açıklamalar Modern atom teorisi için oldukça yüzeysel açıklamalardır. Ayrıca yanlış çizim yapıp açıklama yapmayanların olduğu görülmektedir. Çizim yapmayanlardan “Modern atom teorisinde orbitaller ve kuvantum sayıları söz konusudur” şeklinde doğru bir açıklamanın yanı sıra konu ile ilgisi olmayan açıklamaların yapıldığı sonucuna da ulaşılmıştır.



Tablo 4.18'e bakıldığında ÖTBB yöntemi uygulanacak öğrencilerden doğru çizim yapan kimse olmadığı görülmektedir. Yanlış çizim yapanlara ait “Çekirdekte proton ve nötronlar bulunur ve elektronlar yörüngelerdedir, En içte proton ve nötronlar, dışta ise koparılan elektronlar bulunur, Çekirdeğin etrafında proton, nötron ve elektronlar vardır, Son orbital atomun periyodik cetveldeki yerini belirtir.” şeklinde yanlış ifadelerin kullanıldığı açıklamaların olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Şekil çizmeyen kişi “Atom maddenin en küçük yapı taşıdır, Atom; proton nötron ve elektronlardan oluşur, Elektronlar orbitallere 2,8,8 şeklinde yerleşir” şeklinde Modern atom teorisinde kullanılan ancak yüzeysel olan açıklamalar yaptığı görülmüştür. Şekil çizip açıklama yapmayanların olduğu da tespit edilmiştir.

Tablo 4.18'deki verilere göre Geleneksel öğretim yönteminin uygulanacağı öğrencilerden doğru çizim yapan kimsenin olmadığı görülmektedir. Yanlış çizim yapanların “Elektronlar dairesel yörüngelerde değildirler, Elektronların yeri orbitallere göre değişir, Atomun merkezinde proton ve nötronlar vardır, Atom boşluklu yapıya sahiptir, Merkezde çekirdek, çekirdeğin etrafında elektronlar bulunur, Atom büyük oranda boşluklardan oluşur” şeklinde doğru ancak genel ifadeler kullanarak




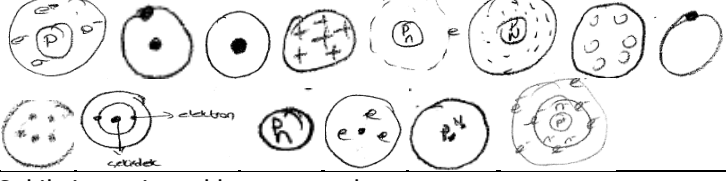
açıklamalarda buldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca “Elektronlar bulutsu şeklindedir, Atom hem tanecik hem de dalga özelliği gösterir, Heisenberg belirsizlik ilkesine göre elektronların yeri ve hızı belli değildir, Modern atom teorisi Bohr atom modeli ile aynıdır, Schrödinger m, l, m_l olan üç kuarkı bulmuştur bu üç kuarkın orbitallerde bulunduğunu ileri sürmüştür, Elektronlar kesin çizgilerde bulunmaz” şeklinde yanlış; “Elektronların bulunma ihtimalinin yüksek olduğu yerlere orbital denir” şeklinde eksik ifadeler kullanarak yapılan açıklamalara da rastlanmıştır. Yanlış çizim yapanlardan bazılarının “Atom teorilerindeki yanlışlar çıkarıldığında modern atom kuramı ortaya çıkar ve Modern atom teorisinin Dalton atom modelini çürütür” şeklinde tamamı doğru olmayan ifadeler kullandıkları görülmüştür. Yanlış çizim yapanlardan içinde “Çekirdek etrafında daire şeklinde dönerler” gibi belirsiz ifadeler kullananların yanı sıra açıklama yapmayanların da olduğu sonucuna varılmıştır. Çizim yapmayanlar “Elektronlar zamanlarının çoğunu orbitallerde geçirir, Elektronlar orbitallerde hareket halindedir” şeklinde doğru; “Atomda n, l, m gibi orbitaller bulunur, Schrödinger orbital uzayda tanecik olarak hareket eder demiştir” şeklinde yanlış ifadelerde bulunmuşlardır. Ayrıca şekil çizmeden açıklama yapanlardan “Modern atom teorisinde n, l, m kuantum sayıları söz konusudur” şeklinde eksik ifadeler kullananlar da belirlenmiştir.

Tablo 4.19.

AKKAÖ'nün Son Uygulamasında “Dalton'un atom modelinin zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?” Sorusuna Verilen Cevapların Analizi

Soru 1: Dalton'un atom modelinin zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız? (Hidrojen atomunu örnek olarak kullanabilirsiniz)		
Gruplar	Çizim örnekleri	f
Doğru		11
TOT	Yanlış 	10
	Şekil çizmeyip açıklama yapanlar	2
	Soru cevaplandırılmamıştır.	2

Tablo 4.19 (Devamı)

	Doğru		9
ÖTBB	Yanlış		6
		Şekil çizmeyip açıklama yapanlar	3
		Soru cevaplandırılmamıştır.	5
	Doğru		5
GÖ	Yanlış		19
		Şekil çizmeyip açıklama yapanlar	1
		Soru cevaplandırılmamıştır.	5

Tablo 4.19'a bakıldığında "Dalton atom modeline göre atomun yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?" sorusuna TOT yönteminin uygulandığı öğrencilerin yaptıkları doğru çizimler için kullandıkları "Atom içi dolu küre şeklindedir, Atom parçalanamaz, Maddenin en küçük yapı taşına atom denir, Aynı elementin atomları aynı, farklı elementlerin atomları farklıdır, Dalton; proton, nötron ve elektronlardan bahsetmemiştir, Atom içi dolu bir küre şeklindedir, Elementler atom adı verilen parçacıklardan oluşmuştur, Atomlar belirli oranlarda birleşirler, Bir elementin bütün atomlarının kütlesi ve diğer özellikleri aynıdır" şeklinde doğru; "Bütün atomların şekil, hacim ve kütleleri aynıdır, Atom boşluklardan oluşmuştur, Atom sonsuz bir uzay boşluğudur" şeklinde ise Dalton atom modelinde bulunmayan yanlış açıklamalar yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca doğru çizim yapanlar içerisinde açıklama yapmayanların olduğu görülmüştür. Yanlış çizim yapanların açıklamalarında "Atom içi dolu küre şeklindedir, Atom parçalanamaz, Elementler atomlardan oluşur, Bir elementin tüm atomları özdeştir, Farklı elementlerin atomları birbirinden farklıdır, Dalton, çekirdekten bahsetmemiştir" şeklinde doğru ve "Atom, proton ve nötrondan oluşur, Atomlardaki elektronlar, uzay boşluğundaymış gibi rastgele dizilidirler, Bu model yörüngelerin olduğu bir atom modelidir" şeklinde yanlış ifadeler kullanarak açıklamalar yaptıkları görülmüştür. Yanlış çizim yapanlar içerisinde açıklama yapmayanların

olduğu da görülmektedir. Şekil çizmeyenler tarafından “Atom parçalanamaz, Aynı elementin tüm atomları birbiriyle aynıdır, Farklı elementlerin atomları birbirinden farklıdır, Dalton aynı zamanda katlı oranlar kanununu bulmuştur” şeklinde Dalton atom kuramına göre doğru ifadelerin kullanıldığı tespit edilmiştir. Buna ek olarak yine şekil çizmeyenler tarafından “Bir elementin atomları diğer element atomları ile birleşerek bileşikler oluştururlar” şeklinde eksik bir açıklamanın yanı sıra “Atom çok küçük parçacıklardan oluşur” gibi Dalton atom modeline uygun olmayan yanlış bir açıklamanın da yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.19’a bakıldığında ÖTBB yönteminin uygulandığı öğrencilerden doğru çizim yapanların açıklamalarında “Atom, içi dolu küre şeklindedir, Atom parçalanamaz, Bütün atomların kütleleri birbirinden farklıdır” şeklinde doğru ifadeler kullandıkları görülmüştür. Buna ek olarak “Bir bileşik bir veya daha fazla atomdan oluşur” gibi yanlış bir ifade de mevcuttur. Yanlış çizim yapanların “Atom parçalanamaz, Her elementin atomları birbirinden farklıdır” şeklinde doğru; “Maddenin içindeki elektronlar dağınık şekilde bulunan uzay boşluğuna, katmanlardaki elektronlar ise gezegene benzetilmiştir, Elektronlar çekirdek etrafında dairesel hareket ederler, Protonlar çekirdeğin merkezindedir” şeklinde yanlış açıklamalar yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır. Çizim yapmayanların ise “Atom içi dolu küre şeklindedir, Dalton, kütle korunumu yasası ve sabit oranlar yasasından yola çıkarak bir atom modeli oluşturmuştur, Atom yoktan var edilemez, Dalton Democritus’un görüşlerini düzenleyerek atom modelini oluşturmuştur, Atom bir elementin parçalanamayan en küçük parçasıdır” şeklinde doğru; “Atom büyük oranda boşluktan oluşmaktadır” şeklinde yanlış açıklamalarda buldukları görülmüştür.

Tablo 4.19’dan elde edilen verilere göre Geleneksel öğretimin uygulandığı öğrencilerden doğru çizim yapanların “Atom, maddenin parçalanamayan en küçük yapıtaşıdır, Atom parçalanamaz, Atom içi dolu küre şeklindedir, Atom homojen bir yapıdadır” şeklinde doğru; “Atom içi boş bir küreye benzer, Atomun etrafında elektronlar vardır” şeklinde yanlış açıklamalarda buldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca doğru çizim yapıp açıklama yapmayanların da olduğu görülmektedir. Yanlış çizim yapanların “Bir elementin bütün atomları özdeştir, Farklı elementlerin atomları farklıdır, Elementler, atom denilen küçük taneciklerden oluşur, Atomlar kimyasal yollarla parçalanamaz” şeklinde doğru; “Atom merkezinde protonların, etrafında da

elektronların bulunduğu bir yapıdır, Atomun yapısında çekirdek bulunur, Atom boşluklu yapıdadır, Atom sadece çekirdekten oluşmuştur, Atom, üzümlü keke benzer, Atom, proton ve nötronlardan oluşmuştur, Atomun yapısında proton ve elektronlar vardır ”şeklinde yanlış açıklamalar yaptıkları bunun yanı sıra açıklama yapmayanların da olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çizim yapmayıp açıklama yapanların ise “Bir elementin tüm atomları aynıdır” şeklinde Dalton atom modeline göre doğru açıklamalarda buldukları görülmektedir.

Tablo 4.20.

AKKAÖ'nün Son Uygulamasında “Thomson'ın atom modelinin zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?” Sorusuna Verilen Cevapların Analizi

Gruplar	Çizim örnekleri	f
Doğru		9
TOT		
Yanlış		15
Doğru		-
ÖTBB		
Yanlış		21
Şekil çizmeyip açıklama yapanlar		2
Doğru		2
GÖ		
Yanlış		26
Şekil çizmeyip açıklama yapanlar		1
Soru cevaplandırılmamıştır.		1

Tablo 4.20'ye bakıldığında TOT yöntemi uygulanan öğrencilerden “Thomson atom modeline göre atomun yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?” sorusuna doğru çizim yapanların “(-) yükler atom içerisine dağılmış, (+) yükler ise atomu oluşturmuştur, Atom üzümlü keke benzer, Thomson elektronu keşfetmiştir, Thomson e/m oranını hesaplamıştır, Bu modelde çekirdekten bahsedilmemiştir” şeklinde doğru; “Atom parçalanamaz” şeklinde yanlış ifadeler kullanarak açıklamalar yaptıkları görülmüştür. Yanlış çizim yapanların ise “Atomun yapısı üzümlü keke benzer, Atom, negatif yüklerin serbestçe dolaştığı pozitif yüklü bir küredir, Atomun yoğunluğu pozitif yüklerden oluşur ve elektronlar da içinde serbest halde bulunur, Thomson elektronu keşfetmiştir, Thomson'ın üzümlü kek modeline göre hamur pozitif, üzümler ise negatif yükleri temsil eder” şeklinde doğru ifadeler kullanmalarının yanı sıra “Thomson atom modelinde proton, çekirdek ve nötrondan bahsedilmemiştir” gibi farklı bir ifade de kullandıkları görülmüştür. Bu ifade doğrudur şöyle ki Thomson nötrondan bahsetmemiş, pozitif yüklerden bahsetmiştir ancak pozitif yüklerin ismi olarak “Proton” dan bahsetmemiştir, proton ismi daha sonra Rutherford tarafından ilk kez kullanmıştır. Bunlara ek olarak “Atomun büyük bir kısmı boşluklu yapıdadır, Üzümlü kek modeline göre üzümler elektronları, kek hamuru ise atomun boşluklu yapısını temsil eder” şeklinde Thomson atom modeline uygun olmayan yanlış ifadelerin kullanıldığı açıklamaların da bulunduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca yanlış çizim yapıp açıklama yapmayanların olduğu da görülmektedir.

Tablo 4.20'ye bakıldığında ÖTBB yöntemi uygulanan öğrencilerden doğru çizim yapan kimsenin olmadığı görülmektedir. Yanlış çizim yapanların “Atomun yapısı üzümlü keke benzer, Thomson e/m oranını hesaplamıştır, Thomson elektronu keşfetmiştir, Üzümlü kek modelinde hamur pozitif yükleri üzümler ise elektronları temsil eder” şeklinde doğru ve “Elektronlar, çekirdek etrafında dağınık haldedir, Atomun içinde elektron, dışında protonlar vardır, Üzümlü kek modeline göre üzümler protonları hamur ise elektronları temsil eder, Elektronlar atom çevresinde serbest halde bulunur, Elektronlar çekirdek etrafında bağımsız olarak hareket eder” şeklinde yanlış ifadeler kullanarak açıklamalarda buldukları ve çizim yapıp açıklama yapmayanların olduğu sonucuna varılmıştır. Çizim yapmayanlar tarafından ise “Atom üzümlü keke benzer, Üzümlü kekin hamuru pozitif yükleri üzümler ise elektronları temsil eder”

şeklinde doğru; “Kekin hamuru elektronları, üzüm ise pozitif yükleri temsil eder” şeklinde yanlış açıklamaların yapıldığı görülmüştür.

Tablo 4.20’deki veriler incelendiğinde Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı öğrencilerden doğru çizim yapanlardan birinin “Atom üzümlü keke benzer, hamur kısmı (+) üzüm ise (-) yükleri ifade eder” şeklinde doğru bir açıklama yaptığı, diğerinin ise açıklama yapmadığı sonucuna varılmıştır. Yanlış çizim yapanların “Atom üzümlü keke benzer, Thomson, elektronların kütesinin çok küçük olduğunu hesaplamıştır, Atom pozitif yük bulutu içerisinde eksi yüklerin yüzdüğü bir yapıdır, Atom içerisinde serbest halde bulunan elektronlar vardır, Üzümlü keke benzetilen bu modelde hamur kısmı pozitif yükü, üzüm ise elektronları simgeler, Atomda (+) ve (-) yükler bir arada bulunur” şeklinde doğru ve “Elektronlar, protonlar arasında homojen dağılmıştır, Atom (+) yüklerden oluşmuştur ve (-) yükler (+) yükler içine gömülmüştür, Atomda protonlar elektronlar içerisinde toz bulutu gibidir, Atomun çekirdeğinde pozitif yük yörüngelerinde ise elektronlar vardır, Atom sadece protonlardan oluşur, Atom çekirdekten oluşmuştur, çekirdek etrafında negatif yükler bulunur, Protonlar elektronlar içinde dağınık halde bulunur, Elektronlar çekirdek etrafında bulut şeklinde dağılmıştır, Çekirdekte proton ve nötronlar vardır” şeklinde Thomson atom kuramına göre yanlış ifadeler kullanarak açıklamalarda buldukları görülmüştür. Ayrıca yanlış çizim yapanlar içerisinde açıklama yapmayanlar da mevcuttur. Şekil çizmeyeninin ise “Nötr bir atomda (-) yükleri dengeleyen (+) yükler bulunmalıdır” şeklinde Rutherford’un ifade ettiği ve Thomson atom modelinde bulunmayan bir açıklama yapıldığı görülmüştür.

Tablo 4.21.

AKKAÖ'nün Son Uygulamasında "Rutherford'un atom modelinin zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?" Sorusuna Verilen Cevapların Analizi

Soru 3: Rutherford'un atom modelinin zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız? (Hidrojen atomunu örnek olarak kullanabilirsiniz)			f
Gruplar	Çizim örnekleri		
	Doğru		-
TOT	Yanlış		22
	Şekil çizmeyip açıklama yapanlar		1
	Soru cevaplandırılmamıştır.		1
	Doğru		-
ÖTBB	Yanlış		21
	Şekil çizmeyip açıklama yapanlar		2
	Doğru		-
GÖ	Yanlış		23
	Şekil çizmeyip açıklama yapanlar		3
	Soru cevaplandırılmamıştır.		4

Tablo 4.21'e bakıldığında TOT yöntemi uygulanan öğrencilerden "Rutherford atom modeline göre atomun yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?" sorusuna doğru çizim yapan kimsenin olmadığı görülmektedir. Yanlış çizim yapanların "Atom, merkezinde pozitif yüklerin bulunduğu bir çekirdeğe sahiptir, Atom, çekirdeğinin etrafında elektronların serbestçe dolaştığı bir uzay boşluğudur, Rutherford α parçacığı saçılması deneyini yapmıştır, Atom büyük oranda boşluktan oluşmuştur, Çekirdeğin etrafında elektronlar bulunur, Atomun merkezinde çekirdek vardır, Elektronlar çekirdeğin çevresinde serbestçe dolaşırlar, Rutherford ilk defa 'proton' ve çekirdekten bahseden kişidir, Çekirdekte (+) yükler bulunur, Rutherford α ve β ışınlarını keşfetmiştir" şeklinde doğru ve "Çekirdek, en ağır (+) yüklerin bulunduğu yerdir, Atomun tamamına yakını pozitif yüklerden oluşur, Rutherford elektronların hareket ettiğinden bahsetmemiştir, Atom parçalanamaz, Elektronların çekirdek çevresindeki hareketlerinden söz edilmemiştir, Orbitalerden bahsedilmiştir, Orbitaler, elektronların bulunma olasılığının en yüksek olduğu yerdir, Elektronlar dağınık bir şekilde bulunur" şeklinde Rutherford atom modeli için yanlış ifadeler kullanarak açıklamalarda buldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca yanlış şekil çizip açıklama yapmayanların olduğu da tespit edilmiştir. Şekil çizmeyenlerin ise "Atom; pozitif, nötr ve negatif parçacıklardan oluşur ve çekirdeğin etrafında dönerler" şeklinde yanlış açıklamalar yaptıkları görülmüştür.

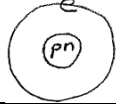

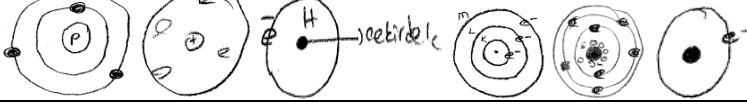
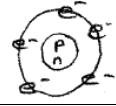


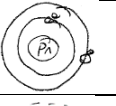

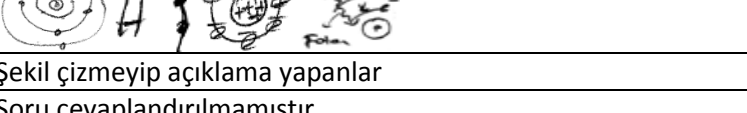
Tablo 4.21'deki veriler incelendiğinde ÖTBB yöntemi uygulanan öğrencilerden doğru çizim yapan kimsenin olmadığı görülmüştür. Yanlış çizim yapanların "Rutherford, α parçacığı saçılması deneyini yapmıştır, Rutherford, çekirdeği keşfetmiştir, Rutherford, protonu keşfetmiştir, Çekirdekte protonlar bulunur, Atom, nötrdür, Atomun büyük bir kısmı boşluktan oluşur, Rutherford α ve β ışınlarını keşfetmiştir" şeklinde doğru; "Atom içi boş bir küredir, Atomun büyük bir kısmı çekirdekten oluşur, Çekirdekte nötronlar bulunur, Atom, elektronların içinde bulunduğu pozitif yüklü küresel bir yapıdır, Elektronlar, atomun çevresinde serbestçe dolaştığı bir uzay boşluğudur ve elektronlar bu boşluğun merkezindedir, Elektronların bulunma ihtimalinin en yüksek olduğu bölgeye orbital denir, Atomun merkezindeki çekirdekte proton ve nötronlar vardır, Atom, uzay boşluğundan ibarettir, Atom küreye benzer" şeklinde yanlış ve "Atomda elektronlar pozitif yük etrafında serbestçe dolaşır, Elektronlar çekirdek çevresinde bulunur" şeklinde eksik ifadeler kullanarak

açıklamalarda buldukları görülmüştür. Ayrıca yanlış çizim yapıp açıklama yapmayanların olduğu da tespit edilmiştir. Çizim yapmayanların ise “Rutherford, protonu keşfetmiştir, Rutherford α parçacığı saçılması deneyini yapmıştır, Atom, büyük oranda boşluktan oluşur, Atomdaki negatif yüklerin kütlesi çekirdekteki pozitif yüklerin kütlesinden çok daha azdır” şeklinde doğru; “Çekirdeğin etrafındaki pozitif yükleri dengeleyen negatif yükler vardır” şeklinde yanlış açıklamalar yaptıkları sonucuna varılmıştır.

Tablo 4.21’e bakıldığında Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı öğrencilerden doğru çizim yapan kimsenin olmadığı görülmektedir. Yanlış çizim yapanların “Atomda büyük oranda boşluklar vardır, Çekirdekte pozitif yükler bulunur, Elektronlar, çekirdek etrafında hareket eder, Rutherford α parçacık saçılma deneyini yapmıştır, Çekirdek çevresinde pozitif yükleri nötleştirecek kadar negatif yükler vardır, Rutherford, protonu keşfetmiştir, Rutherford, çekirdeği keşfetmiştir” şeklinde doğru ve “Rutherford atom modeli merkezinde proton ve nötronların etrafında ise elektronların bulunduğu bir modeldir, Elektronlar rastgele dağılmışlardır, Atomda çekirdek yoktur, Atomun çekirdeğinde proton ve nötronlar vardır, Atom küre şeklindedir” şeklinde yanlış ifadeler kullanarak açıklamalarda buldukları görülmüştür. Ayrıca yanlış çizim yapanlar içerisinden açıklama yapmayanların olduğu sonucuna varılmıştır. Şekil çizmeyenlerin de “Rutherford protonu keşfetmiştir, Rutherford α parçacık saçılma deneyini yapmıştır” şeklinde doğru açıklamalar yaptıkları görülmüştür.

Tablo 4.22.

AKKAÖ'nün Son Uygulamasında "Bohr'un atom modelinin zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?" Sorusuna Verilen Cevapların Analizi

Soru 4: Bohr'un atom modelinin zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız? (Hidrojen atomunu örnek olarak kullanabilirsiniz)			
Gruplar	Çizim örnekleri	f	
Doğru		4	
TOT		17	
Yanlış			
	Şekil çizmeyip açıklama yapanlar	1	
	Soru cevaplandırılmamıştır.	2	
Doğru		6	
ÖTBB		9	
Yanlış			
	Şekil çizmeyip açıklama yapanlar	3	
	Soru cevaplandırılmamıştır.	5	
Doğru		5	
GÖ		14	
Yanlış			
	Şekil çizmeyip açıklama yapanlar	1	
	Soru cevaplandırılmamıştır.	10	

Tablo 4.22'ye bakıldığında TOT yöntemi uygulanan öğrencilerden "Bohr atom modeline göre atomun yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?" sorusuna doğru çizim yapanların "Elektronlar, belirli yörüngelerde belirli hızlarda hareket ederler, Çekirdekte proton ve nötronlar bulunur, Çekirdek çevresindeki

elektronlar belirli enerji seviyelerinde hareket ederler, Elektronlar yüksek enerji düzeyinden düşük enerji düzeyine geçerken düzeyler arasındaki enerji farkına eşit enerjide ışın yayınlıyorlar, Bohr yörüngelerden bahsetmiştir, Elektronlar belirli yörüngelerde hareket eder” şeklinde doğru; “Elektronların açısal momentumları $h/2\pi$ ’nin tam katları olmalıdır” şeklinde eksik ifadelerle açıklamalar yaptıkları sonucuna varılmıştır. Yanlış çizim yapanların da “Elektronlar, çekirdek etrafında dairesel yörüngelerde hareket ederler, Çekirdekte proton ve nötronlar yörüngelerde ise elektronlar bulunur, Elektronlar, çekirdek çevresinde belirli enerji seviyelerinde hareket ederler, Kararlı hallerde bulunan elektronların açısal momentumları $h/2\pi$ ’nin tam katlarıdır, Elektronlar kararlı hallerde bulunurken ışın yayınlamazlar, Atomun merkezinde çekirdek vardır, Elektronlar, yüksek enerji düzeyinden düşük enerji düzeyine inerken seviyeler arasındaki enerji farkı kadar enerjiye sahip ışın yayınlıyorlar” şeklinde doğru ve “Elektronlar yörüngelerde bulunurlar, Çekirdekte yalnızca pozitif yükler bulunur, Atom parçalanamaz, Çekirdek, etrafında negatif ve pozitif parçacıkların olduğu yörüngeden oluşan atom modelidir, Elektronlar, yörüngelerde ışın yayınlıyorlar, Elektronlar, orbital denilen yörüngelerde bulunurlar,” şeklinde yanlış ifadeler kullanarak açıklamalarda buldukları görülmektedir. Ayrıca yanlış şekil çizip açıklama yapmayanların olduğu görülmüştür. Çizim yapmayıp açıklama yapanların “Elektronlar, çekirdek etrafında dairesel yörüngelerde hareket ederler, Elektronlar, kararlı hallerde bulunurken ışın yayınlamaz, Elektronlar, üst enerji düzeyinden alt enerji düzeyine geçerken ışın yayınlıyorlar” şeklinde doğru ifadeler kullandıkları görülmüştür.

Tablo 4.22’deki verilere bakıldığında ÖTB yöntemi uygulanan öğrencilerden doğru çizim yapan öğrencilerin “Elektronlar çekirdek etrafında dairesel hareket yapar, Elektronlar, belirli bir enerjiyle hareket ederler, Kararlı hallerde bulunan elektronlar yüksek enerji düzeyinde düşük enerji düzeyine geçerken enerji düzeyleri arasındaki fark kadar enerjiye sahip ışın yayınlıyorlar, Çekirdekte proton ve nötron vardır” şeklinde doğru ifadelerle açıklamalar yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra doğru şekil çizip açıklama yapmayanların olduğu da tespit edilmiştir. Yanlış çizim yapanların “Merkezde çekirdek bulunur ve elektronlar çekirdeğin etrafında dolaşır, Elektronlar, dairesel yörüngelerde hareket ederler, Çekirdek çevresinde belli enerji düzeylerinde bulunan elektronlar vardır, Elektronlar yüksek enerji düzeyinden düşük enerji düzeyine geçerken düzeyler arası enerji farkı kadar enerjiye sahip ışın yayınlıyorlar, Kararlı hallerde

elektronların açısal momentumları $h/2\pi$ 'nin tam katları kadardır” şeklinde doğru ve “Elektronlar yörüngeleri kararlı hale gelmeden başka bir yörüngeye geçiş yapamaz, Atom içi pozitif yüklerle dolu küredir” şeklinde Bohr atom modeline göre yanlış açıklamalarda buldukları görülmüştür. Şekil çizmeyenler tarafından ise “Elektronlar, çekirdek etrafında dairesel yörüngelerde hareket eder, Elektronlar kararlı hallerde iken ışın yayınlanmaz, Elektronlar yüksek enerji düzeyinden düşük enerji düzeyine geçerken ışın yayınlırlar, Kararlı hallerdeki elektronların açısal momentumlar $h/2\pi$ 'nin tam katlarıdır, Atom büyük oranda boşluklardan oluşur” şeklinde doğru; “Elektronlar daireseldir, Atom ışınma şeklinde elektron yayar” şeklinde yanlış açıklamalar yapıldığı görülmüştür.

Tablo 4.22'ye göre Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı öğrencilerden doğru çizim yapanların “Bohr atom modeli çekirdeğinde proton ve nötronların bulunduğu ve etrafında elektronların belirli enerji düzeylerinde bulunduğu bir modeldir, Elektronlar dairesel yörüngelerde hareket ederler, Atomun büyük kısmı boşluklardan oluşur, Atomda proton, nötron ve elektronlar bulunur” şeklinde doğru; “Çekirdek Dünya'ya katmanlar da Güneş'in etrafındaki gezegenlere benzetilmiştir, Atom, merkezinde protonların olduğu etrafında elektronların bulunduğu yapıdır, Atom içi dolu küredir ve merkezinde proton ve nötronlar bulunur, etrafta elektronlar bulunur ve elektronlar hareket eder, Elektronlar, elips şeklinde hareket ederler” şeklinde eksik ve yanlış ifadeler kullanarak açıklamalarda buldukları görülmüştür. Ayrıca doğru şekil çizip açıklama yapmayanların olduğu da görülmektedir. Yanlış çizim yapanların “Atomun yapısı Güneş sistemine benzer, Elektronlar, çekirdek etrafında dairesel yörüngelerde hareket eder” şeklinde doğru; “Çekirdek içinde nötronlar, protonlar ve elektronlar vardır, Atomun etrafında yörünge ve bu yörüngede elektronlar bulunur, Atom, yörüngelerden oluşmuştur” şeklinde yanlış ifadeler kullanarak açıklamalarda buldukları sonucuna varılmıştır. Ayrıca yanlış çizim yapıp açıklama yapmayanların olduğu da görülmektedir. Buna ek olarak şekil çizmeyip “Atomlar belirli yörüngelerde hareket ederler, Atomlar, yörüngelerde enerji yaymazlar, Elektronlar, üst enerjiden alt enerjiye geçerken ışınma şeklinde enerji yayarlar” şeklinde doğru açıklamalar yapanların olduğu görülmüştür.

Tablo 4.23.

AKKAÖ'nün Son Uygulamasında "Modern atom teorisine göre atomun zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?" Sorusuna Verilen Cevapların Analizi

Soru 5: Modern atom modelinin zihninizdeki yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız? (Hidrojen atomunu örnek olarak kullanabilirsiniz)		
Gruplar	Çizim örnekleri	f
	Doğru	-
TOT	Yanlış	20
	Şekil çizilmemiştir.	3
	Soru cevaplandırılmamıştır.	1
	Doğru	-
ÖTBB	Yanlış	21
	Şekil çizmeyip açıklama yapanlar	2
	Doğru	-
GÖ	Yanlış	17
	Şekil çizmeyip açıklama yapanlar	2
	Soru cevaplandırılmamıştır.	11

Tablo 4.23'e bakıldığında TOT yöntemi uygulanan öğrencilerden "Modern atom modeline göre atomun yapısını bir şekilde nasıl gösterirsiniz çizerek açıklayınız?" sorusuna doğru çizim yapan kimsenin olmadığı görülmektedir. Yanlış çizim yapanların ise "Elektronlar yörüngelerde değil, orbitallerde hareket ederler, Atom büyük oranda boşluklardan oluşur, Elektronlar, çekirdek çevresindeki orbitallerde bulunur, Orbitaller,

elektronların bulunma olasılığının en yüksek olduğu yerlerdir, Proton ve nötronlar çekirdekte bulunur ve atomun kütesinin büyük bir kısmını oluştururlar, Elektronlar çekirdekten uzaklaştıkça enerjileri artar, Atomun merkezinde çekirdek vardır, Elektronlar orbitallerde sürekli hareket halindedir, Heisenberg elektronların yeri ve hızının aynı anda tam olarak belirlenemeyeceğini belirtmiştir, Schrödinger tarafından orbitallerin, elektronların bulunma olasılığının yüksek olduğu yerler olduğu ifadesi kullanılmıştır, Elektronlar çekirdek çevresinde bulunur, Modern atom teorisinde orbitaller ve kuvantum sayıları keşfedilmiştir, Atom parçalanabilir” şeklinde doğru ve “Bu teori Democritus, Schrödinger ve Heisenberg tarafından oluşturulmuştur, Elektronlar uzay boşluğunda belirli enerji düzeylerinde bulunur, Elektronlar yörüngelerde bulunur ve orbitallerde yer alır, Elektronlar belirli enerji seviyelerinde bulunurlar, Elektronlar dairesel hareket ederler, Elektronlar çekirdek etrafında yörünge halindedirler, Proton, nötron ve elektronların keşfedilip kullanıldığı atom modelidir” şeklinde Modern atom teorisine uygun olmayan yanlış ifadeler kullanarak açıklamalarda buldukları görülmüştür. Ayrıca yanlış şekil çizip açıklama yapmayanların da olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra şekil çizmeyip “Elektronların bulunma ihtimalinin yüksek olduğu bölgelere orbital denir, Bu modelde baş kuvantum sayısı, açıl momentum kuvantum sayısı, manyetik kuvantum sayısı ve spin kuvantum sayısından söz edilmiştir, Elektronlar yörüngelerde değil, orbitallerdedirler.” şeklinde doğru açıklamalar yapanların olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 4.23’e göre ÖTBB yöntemi uygulanan öğrencilerden doğru çizim yapan kimsenin olmadığı görülmektedir. Yanlış çizim yapanların “Modern atom teorisinde yörüngeler söz konusu değildir, Elektronlar çekirdek etrafında hareket ederler, De Broglie elektronun hareketini dalga hareketi olarak düşünmüştür, Orbitalin elektronun tanecik veya dalga yapısında olmasına göre iki farklı tanımı yapılmıştır, Orbital, elektronların bulunma ihtimalinin en yüksek olduğu yerlerdir, Orbital kavramından ilk kez Modern atom teorisinde bahsedilmiştir” şeklinde doğru; “Çekirdekte, proton ve nötron bulunur, Nötronlar yüksüzdür, Atom, parçalanabilir” şeklinde genel ve “Elektronlar dairesel yörüngelerde hareket ederler, Modern atom teorisi Dalton tarafından öne sürülmüştür, Elektronlar katmanlarda bulunur, Çekirdekte yalnızca pozitif yüklü tanecikler bulunur” şeklinde Modern atom teorisine göre doğru olmayan

ifadeler kullanarak açıklamalarda buldukları sonucuna varılmıştır. Ayrıca şekil çizip açıklama yapmayanların olduğu da görülmektedir.

Tablo 4.24'deki verilere göre Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı öğrencilerden doğru çizim yapan kimsenin olmadığı görülmektedir. Yanlış çizim yapanların ise “Çekirdeğin içinde, proton ve nötronlar vardır, Atomda; proton, nötron ve elektronlar vardır, Elektronlar orbitallerde bulunurlar.” şeklinde doğru ve “Atomun çevresinde yörüngeler ve yörüngelerde de elektronlar bulunur, Çekirdekte yalnızca protonlar bulunur, Çekirdek çevresinde bulut halinde elektronlar bulunur, Proton ve nötronların eşit olup, elektronların katmanlarda bulunduğu bir modeldir” şeklinde yanlış ifadeler kullanarak açıklamalarda buldukları görülmüştür. Ayrıca şekil çizip açıklama yapmayanların olduğu da tespit edilmiştir. Şekil çizmeyenler tarafından “Orbitaller, elektronların bulunma ihtimalinin yüksek olduğu yerlerdir, Elektronlar orbitalere zıt spinli bulunurlar, Elektronlar orbitallerde bulunur, Atomun çekirdeğinde proton ve nötronlar vardır” şeklinde doğru; “Atom parçalanamaz, Atomlar çekirdek etrafında dairesel hareket ederler” şeklinde yanlış açıklamalar yapıldığı görülmektedir.

4.6. Yarı Yapılandırılmış Görüş Ölçeği'nden Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

Yarı yapılandırılmış görüş ölçeğinde öğrencilere yöneltilen “Ders sırasında uygulanan yöntem ile ilgili olumlu ve olumsuz düşünceleriniz nelerdir?” sorusuna TOT grubundaki öğrencilerin tamamına yakını öğrenme ortamının onlar için teşvik edici olduğunu, derslerin çok eğlenceli olduğunu, grup çalışması sırasında bilgi alışverişi ve tartışmalar sayesinde öğrenme sürecinin oldukça verimli geçtiğini ve arkadaşları ile birbirlerini yakından tanıyarak daha iyi bir iletişim ortamının sağlandığını, derse hazırlıklı gelme isteklerinin arttığını, bilgilerin kalıcı olduğunu, ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bazıları da düzenli çalışma alışkanlığı kazandığını ifade etmiştir. Ayrıca gruptaki öğrencilerin çok az bir kısmı ise turnuvalar sırasında başarısız olma durumunda gruplarının da başarısını düşürmekten rahatsız olduklarını belirtmişlerdir.

ÖTBB yönteminin uygulandığı gruptaki öğrencilerin yöntem ile ilgili görüşlerine bakıldığında derslerin verimli olduğu, öğrendiklerinin kalıcı olduğu, grup tartışmaları ile daha iyi öğrendikleri yönünde çok az olumlu görüş bildirdikleri bunun

yanı sıra öğrencilerin büyük çoğunluğunun derslerin kendilerini motive edecek kadar eğlenceli ve verimli geçmediğini belirttikleri görülmüştür. Görüş ölçeğinden elde edilen sonuçlara göre, ÖTBB grubundaki öğrencilerin düşüncelerinin TOT grubundakiler kadar olumlu olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırma kapsamında elde edilen bulguların sonuçları ve tartışmaları ile bu sonuçlar doğrultusunda yapılacak araştırmalara ilişkin önerilere yer verilmiştir. Bu araştırmada, üniversite birinci sınıfta yer alan Genel Kimya I dersinin “Atom Kuramları” konusunun öğretiminde geleneksel ve işbirlikli öğrenme modelinde yer alan TOT ve ÖTBB yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarılarında, bilgilerin kalıcılığında, epistemolojik tutumlarında ve atom kuramları ile ilgili görüşlerinde ne tür değişiklikler meydana gelebileceği belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca işbirlikli öğrenme modelinde kullanılan TOT ve ÖTBB yöntemleri ile ilgili öğrencilerin olumlu ve olumsuz düşüncelerinin neler olduğu belirlenmiştir.

Araştırma süresince elde edilen verilere bağlı olarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

5.1. ÖBT’den Elde Edilen Bulguların Sonuçları

Araştırmaya katılan grupların ÖBT’den almış oldukları puan ortalamalarının yaklaşık olarak 35 ile 40 puan civarında olduğu görülmektedir (Şekil 4.1). En üst alınabilecek puanın 100 olduğu bu testten öğrencilerin düşük düzeyde puan almalarının nedeni olarak, öğrencilerin orta öğretimde kimya dersi konuları ile ilgili istenilen seviyede kazanımlara sahip olmamaları gösterilebilir. Grupların almış oldukları puanlar farklı olmasına rağmen aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna varılmıştır (Tablo 4.2). Bu durum ise araştırma gruplarının çalışmaya başlamadan önce kimya dersi ile ilgili hazır bulunuşluk düzeylerinin benzer seviyede olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar kimya dersi ile ilgili olarak yapılan diğer araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Akıllı,2011; Bektaş,2012)

5.2. ABT'den Elde Edilen Bulguların Sonuçları

Çalışma kapsamında kullanılan ilgili yöntemlerin uygulamaları bittikten sonra uygulanan ABT'den elde edilen bulgulara göre, araştırma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu sonucuna varılmıştır (Tablo 4.4).

Anlamlı olan bu farklılığın hangi grubun lehine olduğunu belirlemek amacıyla yapılan çoklu karşılaştırma testinin analizi sonucunda işbirlikli öğrenme modelinde kullanılan ÖTBB ve TOT yöntemlerinin uygulandığı gruptaki öğrencilerin GÖY'nin uygulandığı gruptaki öğrencilerden daha başarılı oldukları, ÖTBB ve TOT grupları arasında ise TOT grubundaki öğrencilerin daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır (Tablo 4.5). İşbirlikli öğrenme modelinin uygulanmasında kullanılan yöntemlerin (TOT ve ÖTBB), geleneksel yönteme göre daha başarılı olmasının sebebi öğrencilerin sürece aktif katılımı, daha fazla araştırma yapmaları, farklı kaynakları taramaları, ders dışı zamanlarda birlikte çalışmalarını ve farklı değerlendirme tekniklerinin uygulanması olarak söylenebilir. İşbirlikli öğrenme yöntemlerinden TOT grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının, ÖTBB grubundaki öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olmasının sebebi olarak ise TOT yönteminin uygulandığı gruptaki öğrencilerin uygulama sırasında oyun oynamaları ve turnuvalara katılmaları bu sayede öğrenme motivasyonlarının daha yüksek olmasına bağlanabilir. Bu sonuçlar işbirlikli öğrenme modelinde kullanılan yöntemlerin akademik başarıyı artırma bakımından geleneksel yöntemden daha etkili olduğunu ortaya koyan çalışmalarla benzer sonuçlar içermektedir (Stull, 1995; Fisher, 2006; Altınsoy, 2007; Şimşek, 2007; Koç, 2009; Özşarı, 2009, Arısoy, 2011; Akar, 2012; Alijanian 2012, Idowu, 2013; Küçükilhan, 2013; Veloo ve Chairhany, 2013; Nikou, Bonyadi & Ebrahimi, 2014; Koç, 2014). Ayrıca ÖTBB ve TOT arasında, TOT yönteminin daha başarılı olduğu sonucuna benzer araştırma sonuçlarına da literatürde rastlanmaktadır (Stull, 1995; Arısoy, 2011).

5.3. Bilgilerin Kalıcılığına Yönelik Elde Edilen Bulguların Sonuçları

Çalışmada kullanılan yöntemlerin uygulamaları bittikten dört hafta sonra akademik başarı testi kalıcılık testi olarak uygulanmış ve elde edilen bulgulara göre TOT ve ÖTBB yönteminin uygulandığı öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığı GÖY'nin uygulandığı öğrencilerinkinden anlamlı derecede yüksek olduğu, TOT ve ÖTBB

yönteminin uygulandığı öğrencilerde bilgilerin kalıcılığı bakımından anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna varılmıştır (Tablo 4.8). Sonuçlarda işbirlikli yöntemlerin (TOT ve ÖTBB) kullanıldığı gruplardaki öğrencilerin, GÖY'nin kullanıldığı öğrencilere göre daha başarılı olmalarının sebebinin öğrencilerin bu iki işbirlikli öğrenme modeline ait yöntemlerin uygulanması sürecinde bilgiye ulaşmaları için öğrenme ortamında daha aktif olmalarının, bilgiyi ezberlemekten ziyade gerçek öğrenmeler oluşturmalarının kalıcılığı artırmış olabileceği düşünülmektedir (Yıldırım, 2006; Kömürkaraoğlu, 2011; Yıldırım ve Girgin, 2012).

5.4. EİA'dan Elde Edilen Bulguların Sonuçları

Literatürde öğrencilerin epistemolojik inançları ile Fen'i öğrenme ve başarıları arasında bir ilişkinin olduğu (Schommer, 1990; Hofer, 2001; Muis, 2004; Deryakulu ve Büyüköztürk, 2005) belirtildiğinden dolayı araştırma kapsamında ele alınan ve uygulanan yöntemlerin üzerindeki etkisi araştırılan epistemolojik inançlar anketinin ön testinden elde edilen bulgulardan araştırmaya katılan grupların çalışma öncesinde benzer seviyede oldukları sonucuna varılmıştır. Bu grupların EİA ön test puan ortalamalarının 78-85 puan aralığında olduğu ve değişen bu puan aralığının anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ANOVA analizi sonuçları gruplar arasında istatistiksel olarak bir farkın olmadığını ortaya koymuştur (Tablo 4.10). Araştırmada ilgili yöntemlerin uygulamaları yapıldıktan sonra öğrencilerin epistemolojik inançlarında bir farklılaşmanın olup olmadığını ortaya koymak için yapılan EİA son testinin sonuçları grupların tümünde puan ortalamaları bakımından ön test puan ortalamalarına göre arttığı ve artışın gruplar arasında TOT grubunun lehinde anlamlı olduğu görülmüştür (Tablo 4.13). Geleneksel ve ÖTBB yöntemlerinin uygulandığı gruplardaki öğrenciler ile Geleneksel ve TOT yöntemlerinin uygulandığı gruplardaki öğrencilerin puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. TOT grubundaki öğrencilerin epistemolojik inançlarındaki anlamlı gelişmenin, öğrencilerin turnuva oyunlarında başarılı olabilmek için bilgi edinme sürecinde bilgi kaynağına yönelik farklı öğrenmeler geliştirmeleri, öğrenilen bilgilerin değişebileceğini keşfedebilmeleri ve bilgi otoritesinin kontrol edilmesi gerekliliğine yönelik kazanımlardan kaynaklandığı söylenebilir. Bu araştırmanın sonuçları literatürde aktif öğrenme yöntem ve tekniklerinin öğrencilerin epistemolojik inançlarında anlamlı etkiler oluşturduğunu

ortaya koyan çalışmaların sonuçları ile uyum içerisindedir (Qian ve Alvermann, 2000; Conley et al, 2004; Özkan, 2008; Kaynar, Tekkaya, ve Çakıroğlu, 2009; Kızılgüneş, Tekkaya, ve Sungur, 2009; Boz, Aydemir ve Aydemir; 2011). ÖTBB ve Geleneksel yöntemin uygulandığı gruplardaki öğrencilerin epistemolojik inançlarında çalışmaya başlamadan önceki durumlarına göre artış olmasına karşın bu artışın anlamlı olmayışının nedeni öğrencilerin bu iki yöntemde de TOT yöntemine göre daha az bağımsız bilgiye ulaşabilme ve bilgi edinebilme yollarını kullandıklarından kaynaklandığı söylenebilir.

5.5. AKKAÖ'den Elde Edilen Bulguların Sonuçları

Araştırmanın diğer bir değişkeni olan ve öğrencilerin atom kuramları konusundaki düşüncelerini tespit etmek amacıyla kullanılan AKKAÖ'den elde edilen bulgular aşağıda tartışılmıştır.

AKKAÖ'den elde edilen bulgular kapsamında araştırmaya katılan tüm gruplardaki öğrencilerin uygulamalar yapılmadan önce atom kuramları konusunda, kuramları birbirleri ile karıştırdıkları, doğru çizim örneklerinin az olduğu, çizimlerde oldukça eksikliklerin olduğu, özellikle modern atom kuramına uygun çizimi araştırma gruplarındaki öğrencilerin hiçbirinin yapamadığı, Rutherford ve modern atom kuramına uygun atom çizimlerini karıştırdıkları sonucuna varılmıştır. Bunun yanı sıra bulgular kısmında görüldüğü üzere araştırmaya katılan bütün öğrencilerin çizimlerine yönelik yapmış oldukları açıklamalarda, çok fazla yanlış bilgiye sahip oldukları, atom kuramlarıyla ilgili yüksek oranda eksik bilgilere sahip oldukları ve sahip oldukları doğru bilgileri buldukları atom modeline göre karıştırdıkları, atom modellerinin doğru açıklamalarını değil de atom ile ilgili bildikleri kısıtlı doğru bilgileri bütün çizimlerinin açıklamalarında kullandıkları belirlenmiştir. Atom kuramları konusu ile ilgili yapılan araştırmalar da bu sonuçlar ile paralellik içindedir (Taylan Yıldız 2006; Akyol, 2009; Polat, 2010). Öğrencilerdeki atom kuramlarıyla ilgili bu eksikliklerin sebebi olarak atom modelleri konusunun öğretiminde etkili olabilecek öğrencilerin öğrenmelerini gerçekleştirebilecek yöntem ve tekniklerin kullanılmamasından kaynaklandığı söylenebilir.

Araştırma kapsamındaki ilgili yöntemlerle yapılan uygulamalar sonunda tüm gruplara tekrar uygulanan AKKAÖ'nün son verilerinden elde edilen bulgular kapsamında Dalton'un atom modeline yönelik çizimler ve bilgiler bakımından TOT ve ÖTBB grubundaki öğrencilerin atom kuramları konusunda doğru çizimler ve doğru açıklamalar yaptıkları, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı grupta ise herhangi bir değişimin olmadığı sonucuna varılmıştır. Thomson atom modeline yönelik olarak TOT grubundaki öğrencilerin doğru çizim ve doğru açıklamalarında artış olduğu, ÖTBB grubundaki öğrencilerin çizimlerinin başlangıçtaki gibi olduğu yalnız doğru açıklamalarında artış olduğu, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı gruptaki öğrencilerin doğru çizimlerinde az sayıda artışın olduğu, yaptıkları açıklamalarda ise sadece "Atom, üzümlü keke benzer" ifadesi ile sınırlı kaldığı görülmüştür. Rutherford atom modeline göre tüm gruplardaki öğrencilerin doğru çizimlerinde herhangi bir artışın olmadığı ancak bu kuram kapsamında TOT ve ÖTBB grubundaki öğrencilerin doğru açıklamalar bakımından Geleneksel yöntemin uygulandığı gruptaki öğrencilere göre artış gösterdiği sonucuna varılmıştır. Bohr atom modelinde de Rutherford'da olduğu gibi tüm gruplarda doğru çizimlerle ilgili artışların olmadığı ancak bilgiye yönelik yapılan açıklamalarda TOT ve ÖTBB grubundaki öğrencilerin doğru açıklamalarında Geleneksele göre yüksek bir artış olduğu tespit edilmiştir. Modern atom teorisinde ise tüm gruptaki öğrencilerin doğru çizim yapamadıkları, ancak TOT grubundaki öğrencilerin Modern atom teorisi ile ilgili doğru açıklamalar bakımından ÖTBB ve Geleneksel öğretimden daha yüksek olduğu, ÖTBB ve geleneksel yöntemlerin uygulandığı gruptaki öğrenciler arasında bir farklılığın olmadığı sonucuna varılmıştır.

AKKAÖ'nün ön ve son uygulamalarının değerlendirilmesi sonucunda bütün gruplardaki öğrencilerin Dalton atom kuramı hariç diğer atom kuramları ile ilgili doğru çizim yapmakta zorlandıkları, yapamadıkları, eksik, hatalı ve yanlış yaptıkları belirlenmiştir. Bunun yanı sıra atom kuramlarına yönelik açıklamalarında doğru bilgiler bakımından TOT ve ÖTBB grubundaki öğrencilerin Geleneksel gruptaki öğrencilerden daha fazla doğru bilgiye sahip oldukları, daha detaylı açıklamalar yapabildikleri sonucuna varılmıştır. Bu sonuçların sebebi olarak atom kuramları konusunda öğrencilerin çizimler yapabilmeleri için buna yönelik özel etkinliklerin uygulanması fakat; Aktif öğrenme yöntemleri uygulansa bile öğrencilerde çizimlerle ilgili ekstra etkinliklerin olmamasından kaynaklandığı söylenebilir. Bu durum daha önce yapılan

atom modelleri ile ilgili araştırma sonuçları ile de benzer sonuçları içermektedir (Taylan Yıldız, 2006; Akyol, 2009). Açıklamalara yönelik olarak ÖTBB ve TOT grubundaki öğrencilerin daha doğru açıklamalar yapabilmesinin sebebi olarak ise bu iki yöntemin uygulanma sürecindeki aktif katılım, motivasyon, yarışmalar ve ödül yapısının yer almasından kaynaklandığı söylenebilir.

5.6. Yarı Yapılandırılmış Görüş Ölçeğinden Elde Edilen Bulguların Sonuçları

Yarı yapılandırılmış görüş ölçeğinde öğrencilere yöneltilen “Ders sırasında uygulanan yöntem ile ilgili olumlu ve olumsuz düşünceleriniz nelerdir?” sorusuna TOT grubundaki öğrencilerin tamamına yakını derslerin çok eğlenceli olduğunu, öğrenme ortamının onlar için teşvik edici olduğunu, grup çalışması sırasında bilgi alışverişi ve tartışmalar sayesinde öğrenme sürecinin oldukça verimli geçtiğini ve arkadaşlarını daha yakından tanıyarak iyi bir iletişim ortamının sağlandığını, bilgilerin kalıcı olduğunu, derse hazırlıklı gelme isteklerinin arttığını ifade etmişlerdir. Bir kısmı da düzenli çalışma alışkanlığı kazandığını belirtmiştir. Gruptaki öğrencilerin çok az bir kısmı ise turnuvalar sırasında başarısız olma durumunda gruplarının da başarısını düşürmekten rahatsız olduklarını ifade etmişlerdir. Bu durum TOT yöntemini grup ruhunu oluşturduğunu ve gelecekteki turnuvalarda kendilerini çalışmak zorunda hissetmelerine sebep olduğunu ortaya koyabilir.

ÖTBB yönteminin uygulandığı gruptaki öğrencilerin yöntem ile ilgili görüşlerinde derslerin verimli olduğu, grup tartışmaları ile daha iyi öğrendikleri, öğrendiklerinin kalıcı olduğu yönünde çok az olumlu görüş bildirdikleri bunun yanı sıra öğrencilerin büyük çoğunluğunun derslerin kendilerini motive edecek kadar eğlenceli ve verimli geçmediğini belirttikleri görülmüştür. Görüş ölçeklerinden elde edilen sonuçlara göre, ÖTBB grubundaki öğrencilerin düşüncelerinin TOT grubundakiler kadar olumlu olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunu sebebi olarak iki işbirlikli yönteminin genel hatlarıyla aynı olmasına karşın TOT yöntemindeki önemli bir farklılık olan oyunlar gibi oynanan turnuvalardan kaynaklandığı ifade edilebilir. Bu iki işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenciler açısından olumlu olduğuna yönelik görüşleri ortaya koyan çalışmalarla benzer sonuçlar içerdiği görülmektedir (Çil, 2005; Altınsoy, 2007; Arısoy, 2011; Küçükilhan, 2013).

Bu araştırmanın sonuçlarına göre; Genel Kimya dersinin “Atom Kuramları konusunun öğretilmesinde işbirlikli öğrenme yöntemlerinin (TOT ve ÖTBB) kullanılması, bu konunun öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılmasını sağladığı görülmektedir. İşbirlikli öğrenmenin farklı yöntemlerinin kullanılmasıyla ilgili bu aşamada ileride yapılacak çalışmaları yürüten araştırmacılara bazı öneriler aşağıda sunulmuştur.

1. Farklı işbirlikli öğrenme yöntemlerinin farklı uygulamaları olduğundan deney gruplarındaki öğrencilere bu yöntemler ile ilgili ön bilgi verilmelidir.
2. Deney gruplarında özellikle TOT yöntemin uygulanacağı sınıfın fiziksel durumunun, yöntemin etkin bir şekilde uygulanması için elverişli olmasına dikkat edilmelidir.
3. TOT yönteminde turnuvalar yapıldığından uygulama için daha fazla zamana ihtiyaç duyulduğu göz önünde bulundurulmalıdır.
4. TOT yöntemi ile ilgili uygulamalara yurt içi literatürde az rastlandığından bu yöntemin diğer derslerde de uygulanması üzerine araştırmalar yapılmalıdır.
5. ÖTBB yöntemi ile ilgili uygulamalara yurt içi literatürde az rastlandığından bu yöntemin diğer derslerde de uygulanması üzerine araştırmalar yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, K. Ü. (2003). *Aktif Öğrenme*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Açıkgöz, K. Ü. (2011). *Aktif Öğrenme*. (12. Baskı). İzmir: Biliş Yayınları.
- Açıkgöz, K., (1992). *İşbirlikli Öğrenme: Kuram-Araştırma-Uygulama*. Malatya: Uğurel Yayıncılık
- Açıkgöz, K.Ü., (1995). İşbirlikli Öğrenme: Avantajları, Anlamı, Bazı Yanılgılar ve Türkiye’deki Durumu. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*,(8), 1-21.
- Akar, M. S. (2012). *Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin İşbirlikli Öğrenme Modeli Hakkında Bilgilendirilmesi, Bu Modelin Sınıfta Uygulamaları ve Elde Edilen Sonuçların Değerlendirilmesi: Kars İl Örneği*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Akıllı, M. (2011). *Fen Bilgisi Eğitimi 2. Sınıf Öğrencilerine “Atomun Yapısı” Konusunun 3D Bilgisayar Modelleri Yardımıyla Öğretimi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Akpınar, B., Gezer, B. (2010). Öğrenen Merkezli Yeni Eğitim Yaklaşımlarının Öğrenme-Öğretme Sürecine Yansımaları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 1-12.
- Aksoy, G., Doymuş, K. (2011). Fen ve Teknoloji Dersinin Laboratuar Öğretiminde İşbirlikli Öğrenmenin Etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (1),107-122.
- Aksoy, G., Doymuş, K. (2012). İşbirlikli Okuma-Yazma-Uygulama ve Birlikte Öğrenme Yöntemlerinin Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerine Etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (1), 47-59.
- Akyol, D. (2009). *Fen Alanlarında Öğrenim Gören Üniversite Öğrencilerinin Zihinlerindeki Atom Modellerinin İncelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Alijanian, E. (2012). The Effect of Student Teams Achievement Division Technique on English Achievement of Iranian EFL Learners. *Theory and Practice in Language Studies*, 2(9), 1971-1975. doi:10.4304/tpsl.2.9.1971-1975.
- Altınsoy, B. (2007). *Takım-Oyun-Turnuva Tekniğinin İlköğretim Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersindeki Akademik Başarısı, Kalıcılık ve Matematiğe İlişkin Tutumları Üzerindeki Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Alyar, M. (2014). *Maddenin Tanecikli Yapısının Anlaşılması Üzerine İşbirlikli Öğrenme Yöntemlerinin Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Arısoy, B. (2011). *İşbirlikli Öğrenme Yönteminin ÖTBB ve TOT Tekniklerinin 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi "İstatistik ve Olasılık" Konusunda Akademik Başarı, Kalıcılık ve Sosyal Beceri Düzeylerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Ayas, A. ve Demirbaş, A. (1997). Turkish Secondary Students' Conceptions of Introductory Chemistry Concepts, *Journal of Chemical Education*. 74(5), 518-521.
- Aypay, A. (2011). Epistemolojik İnançlar Ölçeğinin Türkiye Uyarlaması ve Öğretmen Adaylarının Epistemolojik İnançlarının İncelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1), 1-15.
- Aziz, Z., Hossain, M.A. (2010). A Comparison of Cooperative Learning and Conventional Teaching on Students' Achievement in Secondary Mathematics. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 53-62.
- Bacanlı, H. (2001). *Gelişim ve Öğrenme*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Ballantine, J. and Larres, P.M. (2007). Cooperative Learning: A Pedagogy to Improve Students' Generic Skills? *Education and Training*, 49(2), 126-137.
- Barrachina, A. L., Torrent, M. S. (2010). El Juego-Concurso De De Vries: Una Propuesta Para La Formación En Competencias De Trabajo En Equipo En La Evaluación. *Revista De Docencia Universtaria*, 8(1), 121-141.

- Bayrakçeken, S., Doymuş, K., Doğan, A. (2013). *İşbirlikli Öğrenme Modeli ve Uygulanması*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bayrakçeken, S., Doymuş, K., Doğan, A., Akar, S., Dikel, S. (2012). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin İşbirlikli Öğrenme Modeli Uygulama Düzeyleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 127-144.
- Bektaş, Z. (2012). *Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesinin Öğretiminde Uygulanan Birlikte Öğrenme ve Jigsaw Yöntemlerinin Öğrencilerin Akademik Başarıları ve Tutumları Üzerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Ben-Zvi, R., Eylon, B. and Silberstein, J. (1987). Is an Atom Malleable? *Journal of Chemical Education*, 63(1), 64-66.
- Bitmez, G. (2012). *Fen ve Teknoloji Dersinde Öğretmen Merkezli Geleneksel Öğretim Yöntemi ile İşbirliğine Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısı ve Tutumuna Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Bolling, A. L. (1994). Using Group Journals to Improve Writing and Comprehension. *Journal on Excellence in College Teaching*, 5, 47-55.
- Bowen, C. W. (2000). A Quantitative Literature Review of Cooperative Learning Effects on High School and College Chemistry Achievement. *Journal of Chemical Education*, 77, 116-119.
- Boz, Y., Aydemir, M. ve Aydemir, N. (2011). Türkiye'deki 4,6 ve 8. Sınıf İlköğretim Öğrencilerinin Epistemolojik İnançları, *Elementary Education Online*, 10(3), 1191-1201.
- Broyles, M. L. (1999). *A Comparison of the Participation in Cooperative Learning on the Success of Physics, Engineering and Mathematics Students*. Yayımlanmış Doktora Tezi, A&M University, Texas.
- Burford, M. L. (2013). *Is There a Relationship Between Teams-Games-Tournaments and Changes in Communication and Attitude about Substance Abuse?*. Doctoral Dissertation, The University of Tennessee, Knoxville.

- Büyükkaragöz, S. (1996). *Genel Öğretim Metotları*. İstanbul: Öz Eğitim Yayınları.
- Christison, M.A. (1990). Cooperative Learning in the EFL Classroom. *English Teaching Forum*, 28 (4), 6-9.
- Christison, M.A. (1990). Cooperative Learning in the EFL Classroom. *English Teaching Forum*, 28,6-9.
- Cihanoğlu, M. O. (2008). *Alternatif Değerlendirme Yaklaşımlarından Öz ve Akran Değerlendirmenin İşbirlikli Öğrenme Ortamlarında Akademik Başarı, Tutum ve Kalıcılığa Etkileri*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Hillsdale, Nj:Erlbaum.
- Coll, R. K., Treagust, D. F. (2003). Investigation of Secondary School, Undergraduate, and Graduate Learners' Mental Models of Ionic Bonding. *Journal of Research in Science Teaching*, 40 (5), 464-486.
- Conley, A. M, Pintrich, P. R., Vekiri, I., Harrison, D. (2004). Changes in Epistemological Beliefs in Elementary Science Students. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 186-204.
- Çelik, S., Şenocak, E., Bayrakçeken, S., Taşkesenligil, Y., Doymuş, K. (2005). Aktif Öğrenme Stratejileri Üzerine Bir Derleme Çalışması. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 155-185.
- Çil, E. (2005). *İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Atomun Yapısı ve Periyodik Çizelge Konusunun Takım Oyun Turnuva Tekniği ve Sunuş Yöntemi ile Öğretimin Öğrenci Başarısı ve Duyuşsal Özellikleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Demirel, Ö., (2002). *Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı*. Ankara Pegema Yayıncılık.
- Deryakulu, D., Büyüköztürk, Ş. (2005). Epistemolojik İnanç Ölçeğinin Faktör Yapısının Yeniden İncelenmesi: Cinsiyet ve Öğrenim Görülen Program Türüne Göre

- Epistemolojik İnançların Karşılaştırılması. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 18, 57-70.
- Dikel, S. (2012). *Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin İşbirlikli Öğrenme Modeli Hakkında Bilgilendirilmesi, Bu Yöntemin Sınıfta Uygulamaları ve Elde Edilen Sonuçların Değerlendirilmesi: Erzurum İl Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Ding, M., Li, X., Piccolo, D., Kulm, G. (2007). Teacher Interventions in Cooperative Learning Mathematics Classes. *The Journal Of Educational Research*, 100, 162-175.
- Doymuş, K. , Şimşek, Ü., Şimşek, U. (2005). İşbirlikçi Öğrenme Yöntemi Üzerine Derleme I: İşbirlikçi Öğrenme Yöntemi ve Yöntemle İlgili Çalışmalar, *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 59-83.
- Doymuş, K., Doğan, A. (2011). *İşbirlikli Öğrenme Yöntemi*. Filiz, S.B. (Ed.). Öğrenme Öğretme Kuram ve Yaklaşımları İçinde (S.145-169). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Doymuş, K., Şimşek, Ü., Bayrakçeken, S. (2004). İşbirlikçi Öğrenme Yönteminin Fen Bilgisi Dersinde Akademik Başarı ve Tutuma Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(2), 103-115.
- Dönmez, Y. (2011). *Sınıf Öğretmen Adaylarının Bazı Kimya Kavramlarını Anlama Seviyelerinin ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Edwards, K.J., Devries, D.L., Snyder, J.P. (1972), Games and Teams: A Winning Combination, *Simulation and Games*, 3, 247-269.
- Efe, M. (2011). *İşbirlikli Öğrenme Yönteminin, Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri ve Küme Destekli Bireyselleştirme Tekniklerinin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi "İstatistik ve Olasılık" Ünitesindeki Başarılarına, Tutumlarına ve Motivasyonlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.

- Eilks, I. (2005). Experiences and Reflections about Teaching Atomic Structure in a Jigsaw Classroom in Lower Secondary School Chemistry Lessons. *Journal of Chemical Education*, 82,313-319.
- Ercan, O. (2004). Bir Öğrenme Süreci Olarak Aktif Öğrenme. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, 5, 54-55.
- Fisher, C.C. (2006). *Applications of Selected Cooperative Learning Techniques to Group Piano Instruction*. Doctoral Dissertation, University of Oklahoma Graduate College, Norman.
- Gardner, B. S., Korth, S. K.(1996). Using Reflection in Cooperative Learning Groups to Integrate Theory and Practice. *Journal on Excellence in College Teaching*, 7, 17- 30.
- Gelici, Ö., Bilgin, İ. (2011). İşbirlikli Öğrenme Tekniklerinin Tanıtımı ve Öğrenci Görüşlerinin İncelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1(1), 40-70.
- Gillies, R.M.(2006). Teachers' and Students' Verbal Behaviors During Cooperative and Small-Group Learning. *British Journal of Educational Psychology*, 76(2), 271-287.
- Gök, Ö., Doğan, A., Doymuş, K., Karaçöp, A. (2009). İşbirlikçi Öğrenme Yönteminin İlköğretim Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Fene Olan Tutumlarına Etkileri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 193-209.
- Gök, Ö., Doğan, A., Doymuş, K., Karaçöp, A. (2009). İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Etkisi ve Bu Teknik Hakkında Öğrenci Görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 173 (1), 231-243.
- Hazne, M. and Berger, R.(2007). Cooperative Learning, Motivational Effects and Student Characteristics: An Experimental Study Comparing Cooperative Learning and Direct Instruction in 12th Grade Physics Classes. *Learning and Instruction*, 17(1), 29-41.
- Hennessy, D., Evans, R. (2006). Small-Group Learning in the Community College Classroom. *The Community College Enterprise*,12(1), 93-110.

- Hofer, B. K. (2001). Personal Epistemology Research: Implications for Learning and Teaching. *Educational Psychology Review*, 13, 353-382.
- Idowu, O. A. (2013). *Effect of a Cooperative Learning Technique on the Academic Performance of High School Students in Algebra*. Doctoral Dissertation, Walden University College of Education, Minneapolis.
- Jaliifar, A. (2010). The Effect of Cooperative Learning Techniques on College Student's Reading Comprehension. *Science Direct*, 38, 96-108. doi: 10.1016/J.System.2009.12.009
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., Holubec, E. (1998). *Cooperation in the Classroom*. Edina, Mn: Interaction Book Company.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T., Holubec, E.J. (1994). *Cooperation in the Classroom*, Edina, Mn: Interaction Book Co.
- Kaynar, D., Tekkaya, C., Çakıroğlu, J. (2009). Effectiveness of 5E Learning Cycle Instruction on Students' Achievement in Cell Concept and Scientific Epistemological Beliefs. *Hacettepe University Journal of Education*, 37, 96-105.
- Khan, G. N., Inamullah, H. M. (2011). Effect of Student's Team Achievement Division (STAD) on Academic Achievement of Students. *Asian Social Science*, 7 (12), 211-216. doi: 10.5539/Ass.V7n12p211
- Khansir, A. A., Alipour, T. (2015). The Impact of Students Team Achievement Divisions (Stad) on Iranian Efl Learner's Listening Comprehension. *Theory and Practice in Language Studies*, 5(8), 1710-1715. doi:http://dx.doi.org/10.17507/tpsl.0508.23
- Kılıç, F. (2010). *Ortaöğretim Kimya Ders Kitaplarında Atom Teorilerinin Sunumunun Bilim Tarihi ve Felsefesi Açısından İncelenmesi ve Öğretmen Görüşleri*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kızılgüneş, B., Tekkaya, C., Sungur, S. (2009). Modeling the Relations among Students' Epistemological Beliefs, Motivation, Learning Approach, and Achievement. *The Journal of Educational Research*, 102(4), 243-255.

- Koç, Y. (2009). *Termokimya ve Kimyasal Kinetik Konularının Öğretiminde Uygulanan Jigsaw ve Grup Araştırması Yöntemlerinin Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Koç, Y. (2014). *Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin İşbirlikli Öğrenme Modeli Hakkında Bilgilendirilmesi, Bu Modeli Sınıfta Uygulamaları ve Elde Edilen Sonuçların Değerlendirilmesi: Ağrı İl Örneği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kömürkaraoğlu, S. (2011). *İlköğretim 6. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi Işık ve Ses Ünitesinin Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına ve Bilgilerin Kalıcılık Düzeylerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Küçükilhan, S. (2013). *Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniğinin Sosyal Bilgiler Dersindeki Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Lazarowitz, R. (1991). Learning Biology Cooperatively: An Israeli Junior High School Study. *Cooperative Learning*, 11 (3), 19-21.
- Levine, E. (2001). Reading Your Way to Scientific Literacy, *Journal of College Science Teaching*, 31,122-125.
- Lin, E.(2006). Cooperative Learning in the Science Classroom. *The Science Teacher*; 73, 33-39.
- Lord, R. T. (2001). 101 Reasons for Using Cooperative Learning in Biology Teaching, *The American Biology Teacher*, 63(1), 30-38.
- Maskill, R., Cachapuz, A. F. C., Koulaidis, V. (1997). Young Pupils' Ideas about the Microscopic Nature of Matter in Three Different European Countries. *International Journal of Science Education*, 19(6), 631-645.
- Mcmillan, J.H., Schumacher, S. (2010). *Research in Education: Evidence-Based Inquiry*. (7th Edition). London: Pearson.

- Memduhoğlu, H. B., Yılmaz, K. (Ed), Balay, R., Bozkurt Bostancı, A., Bülbül, T., Çiçek Sağlam, A., Demir, K., İlđan, A., İpek, C., Özdem, G., Topsakal, C., Tunç, B. (2010). *Türk Eğitim Sistemi ve Okul Yönetimi* (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Merebah, S.A.A. (1987), “*Cooperative Learning in Science: A Comparative Study in Saudi Arabia*”, A Doctor’s Dissertation. Doctor of Philosophy College of Education, Kansas State University, Manhattan, Kansas.
- Muis, K. R. (2004). Personal Epistemology and Mathematics: A Critical Review and Synthesis of Research. *Review of Educational Research*, 74(3), 317–377.
- Nikou, F. R., Bonyadi, A., Ebrahimi, K. (2014). The Effect of Student Team-Achievement Division (STAD) on Language Achievement of Iranian EFL Students across Gender. *European Online Journal of Natural and Social Sciences*, 3(4), 936-949.
- Okur Akçay, N. (2012). *Kuvvet ve Hareket Konusunun Öğretilmesinde İşbirlikli Öğrenme Yöntemlerinden Grup Araştırması, Okuma-Yazma-Sunma ve Birlikte Öğrenmenin Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Okur Akçay, N., Doymuş, K. (2012). The Effects of Group Investigation and Cooperative Learning Techniques Applied in Teaching Force and Motionsubjects on Students’ Academic Achievements. *Journal of Educational Sciences Research*, 2 (1), 109-123.
- Özer, M.A. (2005). Etkin Öğrenmede Yeni Arayışlar: İşbirliğine Dayalı Öğrenme ve Buluş Yoluyla Öğrenme. *Bilig-Türk Dünyası Sosyal Bilimler Dergisi*, 35, 105-131.
- Özkan, Ş. (2008). *Modeling Elementary Students’ Science Achievement: The Interrelationships among Epistemological Beliefs, Learning Approaches, and Self-Regulated Learning Strategies*. Doctoral Dissertation, The Graduate of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University, Ankara.
- Özsarı, T. (2009). *İlköğretim 4. Sınıf Öğrencileri Üzerinde İşbirlikli Öğrenmenin Matematik Başarısı Üzerine Etkisi: Probleme Dayalı Öğrenme ve Öğrenci*

Takımları Başarı Bölümleri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

- Polat, Z. (2012). *A Comparison Between Students' Mental Models of Atomic Structure and Visualization in Textbooks for the Concept of Atom.* The Degree of Master of Science, Graduate Program in Secondary Science and Mathematics Education Boğaziçi University, İstanbul.
- Prince, M. (2004). Does Active Learning? A Review of the Research. *Journal of Engineering Education*, 93, 223-231.
- Qian, G., Alvermann, D. (2000). Relationship Between Epistemological Beliefs and Conceptual Change.
- Ross, B., Munby, H. (1991). Concept Mapping and Misconceptions: A Study of High-School Students' Understandings of Acids And Bases. *International Journal of Science Education*, 13(1), 11-23.
- Schommer, M. (1990). Effects of Beliefs about the Nature of Knowledge on Comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82, 498-504.
- Schommer, M. (1994). Synthesizing Epistemological Belief Research: Tentative Understandings and Provocative Confusions. *Educational Psychology Review*, 6(4), 293-319.
- Senemoğlu, N., (2001). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya* içinde (s. 600). Ankara Gazi Kitabevi.
- Sharan, Y., Sharan, S. (1989). Group Investigation Expands Cooperative Learning. *Educational Leadership*, 47(4), 17-21.
- Siegel, C. (2005). An Ethnographic Inquiry of Cooperative Learning Implementation. *Journal of School Psychology*, 43(3), 219-239.
- Slavin, R. E. (1980). Cooperative Learning. *Review of Educational Research*, 50(2), 315-342.
- Slavin, R.E. (1988). Cooperative Learning and Student Achievement. *Educational Leadership*, 45(2), 31-33.

- Slavin, R.E., Karweit, N.L. (1981). "Cognitive and Affective Outcomes of an Intensive Student Team Learning Experience," *Journal of Experimental Education*, 50, 29-35.
- Sönmez, E. (2008). *Öğretim İlke ve Yöntemleri* içinde (s. 131-132). Ankara Anı Yayıncılık
- Stavridou, H., & Solomonidou, C. (1998). Conceptual Reorganization and the Construction of the Chemical Reaction Concept During Secondary Education. *International Journal of Science Education*, 20(2), 205-221.
- Stull, J.L. (1995), "*Effects of Cooperative Learning Strategies on Achievement in Science*", Christopher Newport University, United States, Virginia.
- Syahrir, S. (2011). Effects of the Jigsaw and Team Game Tournament (TGT) Cooperative Learning on the Learning Motivation and Mathematical Skills of Junior High School Students. *International Seminar and the Fourth National Conference on Mathematics Education 2011*, Yogyakarta State University, Yogyakarta.
- Şahin, E. (2013). *Kimyasal Denge Ünitesinin Öğretiminde Uygulanan Okuma-Yazma-Uygulama Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şen Şahin, S. (2011). *İşbirliğine Dayalı Öğretim Tekniklerinden Birleştirme (Jigsaw II) Tekniği İle Takım-Oyun-Turnuva (TOT) Tekniklerinin Ortaöğretim Coğrafya Dersinde Dış Kuvvetler Konusunda Başarıya Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şengören, S.K., Kavcar, N. (2007). *Girişim ve Kırınım Konularının İşbirliğine Dayalı Öğrenme Ortamlarında Öğreniminin Öğrenci Başarısı ve Hatırda Tutma Düzeyine Etkisi*. *Balkan Physics Letters, Special Issue, Türk Fizik Derneği 24th Physics Congress*, Boğaziçi University Press, 592-598.
- Şimşek, Ü. (2005). *İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Fen Bilgisi Dersinin Akademik Başarı ve Tutumuna Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Şimşek, Ü. (2007). *Çözümler ve Kimyasal Denge Konularında Uygulanan Jigsaw ve Birlikte Öğrenme Tekniklerinin Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapıda Öğrenmeleri ve Akademik Başarıları Üzerine Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Tanel, Z. (2007). Lisans Düzeyindeki Manyetizma Konularına İlişkin Temel Kavramların Öğretilmesinde İşbirlikli Öğrenmenin Etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 67-79.
- Taylan Yıldız H. (2006). *İlköğretim ve Ortaöğretim Öğrencilerinin Atomun Yapısı ile İlgili Zihinsel Modelleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Thursty, R. (1993). Cooperative Learning in a College Chemistry Course. *American Educational Research Association*, 1(1), 2-11.
- Tolmie, A. K., Topping, K. J., Christie, D., Donaldson, C., Howe, C. J., Jessiman, E., Livingston, K., Thurston, A. (2010). Social Effects of Collaborative Learning in Primary Schools. *Learnig Instruction*, 20(3), 177-191.
- Topsakal, Ü. U. (2010). 8. Sınıf Canlılar İçin Madde ve Enerji Ünitesi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 91-104.
- Veloo, A., Chairhany, S. (2013). Fostering Students' Attitudes and Achievement in Probability Using Teams-Games-Tournaments. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 93(2013), 59-64. doi: 10.1016/J.Sbspro.2013.09.152
- Wang, C.H., Ke, Y.T., Wu, J.T., Hsu, W.H. (2012). Collaborative Actionresearch on Technology Integration for Science Learning. *Journal of Scienceeducation and Technology*, 21 (1), 125-132.
- Wiphasith, H., Narumol, R., Sumalee, C. (2015). A Model Developing E-Learning for M.5 English Language Teaching Using Cooperative Learning, Scaffolding and MIAP Learning Process (E-CI Scafmiap). *International Journal of Information and Education Technology*, 5(5), 377-381. doi: 10.7763/ijet.2015.V5.534
- Wodarski, J. S., Feit, M. D. (2011). Adolescent Preventive Health and Team-Games-Tournaments: Five Decades of Evidence for an Empirically Based Paradigm.

Social Work in Public Health,26(5), 482-512.
doi:10.1080/19371918.2011.533561

- Wyk, M. V. (2011). The Effects of Teams-Games-Tournaments on Achievement, Retention, And Attitudes of Economics Education Students. *Journal of Social Sciences*, 26(3), 183-193.
- Yağcı, E., Kaptı, S. B., İlhan Beyaztaş, D. (2012). İşbirliğine Dayalı Öğrenme Tekniklerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Uygulanmasına İlişkin Bir Çalışma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(23), 59 – 77.
- Yıldırım, B., Girgin, S. (2012). The Effects of Cooperative Learning Method on the Achievements and Permanence of Knowledge on Genetics Unit Learned by the 8th Grade Students. *Elementary Education Online*,11(4),958-965.
- Yıldırım, K. (2006). *Çoklu Zekâ Kuramı Destekli Kubaşık Öğrenme Yönteminin İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersindeki Akademik Başarı, Benlik Saygısı ve Kalıcılığına Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Yılmaz, B. (2006). *Beşinci Sınıf Öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Düzenleme Becerileri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Zarei, A.A. (2012). The Effects of STAD and CIRC on L2 Reading Comprehension and Vocabulary Learning. *Frontiers of Language and Teaching*, 3, 161-173.

EKLER**EK 1. AKADEMİK BAŞARI TESTİ**

Adı Soyadı:..... No:.....Grubu:.....

**GENEL KİMYA DERSİ AKADEMİK BAŞARI TESTİ
SORULARI**

1. I.Proton II.Nötron III.Elektron
Yukarıdaki atom altı parçacıklar kronolojik olarak ilk keşfedilenden son keşfedilene doğru nasıl sıralanır?
a) I-II-III
b) III-II-I
c) II-I-III
d) III-I-II
e) I-III-II
- 2) **Aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?**
a) Serbest atomlar özel mikroskoplarla görülebilirler
b) Aynı elementin proton sayıları farklı olabilir.
c) Işık dalga yapısındadır
d) Işık tanecikli yapıdadır
e) Çekirdek çevresindeki bir elektronun dört kuantum sayısı vardır.
- 3) **Modern atom teorisinin gelişmesine ilk katkı sağlayan bilim insanı kimdir?**
a) John Dalton
b) Ernest Rutherford
c) Neils Bohr
d) Louis De Broglie
e) Erwin Schrödinger
- 4) **Katot ışını tüpünü ilk bulan bilim insanı aşağıdakilerden hangisidir?**
a) William Crookes
b) Michael Faraday
c) Antoine Lavoiser
d) Joseph Proust
e) Wolfgang Pauli
- 5) **Atom ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi doğrudur?**
a) Bir elementin daha küçük parçalarına bölünemeyen ve tüm özelliklerini gösteren en küçük parçacığdır.
b) Etrafında elektronların hareket ettiği dairesel yörüngeler vardır.
c) Canlı, katı ve homojendirler.
d) Bir elementin tüm atomları aynı özelliklere sahiptir.
e) Bünyesinde kendinden daha küçük parçacıklar bulunur.
- 6) **Çoğu atomun çekirdeği aşağıdakilerden hangilerini içerir?**
a) Sadece nötron
b) Proton ve nötron
c) Proton ve elektron
d) Nötron ve elektron
e) Proton, nötron ve elektron
- 7) **Atom modellerinin tarihsel gelişim sürecine bakıldığında baştan ikinci model aşağıdakilerden hangisidir?**
a) Bohr atom modeli
b) Rutherford atom modeli
c) Thomson atom modeli
d) Dalton atom modeli
e) Democritus atom modeli

8) Millikan'ın yağ damlası deneyi sayesinde aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmiştir?

- a) Proton keşfedilmiştir. b) Protonun kütlesi hesaplanmıştır. c) Elektron keşfedilmiştir.
d) Elektronun kütlesi hesaplanmıştır. e) Nötron keşfedilmiştir.

9) Aşağıdakilerden hangisi Bohr'un postulatlarından (ispatsız kabul edilen görüşler) biri değildir?

- a) Bir atomdaki elektronlar ancak belirli enerjiye sahip hallerde hareket edebilirler.
b) Elektron bu kararlı hallerden birinde bulunurken ışık yayınlamaz.
c) Orbital elektron yoğunluğunun çekirdek çevresinde bulunma ihtimalinin en yüksek olduğu bölgedir.
d) Kararlı enerji seviyelerinde hareket eden elektronların açısal momentumları $h/2\pi$ dir.
e) Yüksek enerji düzeyinden daha düşük enerji düzeyine geçen atom, bu iki seviye arasındaki enerji farkına eşit bir enerjide ışın yayınlamaktadır.

10) Dalton atom modelini ortaya atarken aşağıdakilerden hangisini referans almıştır?

- I- Sabit oranlar kanunu II- Katlı oranlar kanunu III- Kütlenin korunumu kanunu
a) Yalnız I b) Yalnız III c) Yalnız II d) I-III e) I-II-III

11) Elektron tanımını bilimsel anlamda ilk kullanan bilim insanı kimdir?

- a) Joseph John Thomson b) George Stoney c) Robert Millikan
d) Ernest Rutherford e) Hans Geiger

12) Wilhelm Roentgen'in katot ışınlarıyla çalışırken bulduğu ışın aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Alfa ışınları b) Beta ışınları c) Gama ışınları
d) X ışınları e) Radyoaktif maddelerden yayılan ışınlar

13) Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- a) Radyoaktif bozunmaya uğrayan radyoaktif bir elementin kimyasal özellikleri değişir.
b) Radyoaktiflik, atom altı düzeyde meydana gelen temel değişimlerdir.
c) Radyoaktif bozunmada bir element, başka bir elemente dönüşür.
d) Radyoaktif maddelerden gelen ışınlar mıknatıs tarafından saptırılabilirler.
e) Radyoaktif maddelerden gelen ışınlar oldukça yüksek enerjilidir.

14) Radyoaktifliği aşağıdaki bilim insanlarından hangisi keşfetmiştir?

- a) Antoine Becquerel b) Ernest Rutherford c) Michael Faraday
d) Paul Villard e) Frederick Soddy

15) Aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- a) Alfa parçacıkları iki proton, iki nötrondan oluşur.
b) Alfa parçacığının kütlesi protonun kütlesinin iki katıdır.
c) Beta parçacıkları negatif yüklü taneciklerdir.
d) Beta parçacıkları elektron ile aynı özellikleri taşır.
e) Gama ışınları yüksüzdür.

16) I. Bir atomun kütesinin çok büyük bir kısmı ve pozitif yüklerin tümü çekirdek denen çok küçük bir bölgede yoğunlaşır. Atomun büyük bir kısmı boş bir uzay parçasıdır.

II. Pozitif yükün büyüklüğü atomdan atoma değişir ve elementin atom ağırlığının yaklaşık yarısıdır.

III. Çekirdeğin dışında, çekirdek yüküne eşit sayıda elektron bulunur. Atomun kendisi elektrik yükü bakımından nötrdür.

Yukarıdaki maddeler hangi atom modeline uygundur?

- a) Modern atom kuramı b) Rutherford atom modeli c) Bohr atom modeli
d) Thomson atom modeli e) Dalton atom modeli

17) Dördüncü enerji seviyesindeki orbitallerin sayısı nedir?

- a) 2 b) 8 c) 18 d) 16 e) 32

18) Açılal momentum kuvantum sayısı aşağıdakilerden hangisini gösterir?

- a) Elektronun çekirdekten uzaklığını
b) Orbitallerin manyetik alandaki davranışlarını
c) Orbitalin şeklini
d) Elektronun kendine özgü hareketini
e) Elektronların dönme yönlerini

19) Enerji seviyelerinin alabilecekleri maksimum elektron sayılarını bulabilmek için aşağıdaki formüllerden hangisi kullanılır? (n: başkuvantum sayısıdır)

- a) n b) 2n c) 4n d) n^2 e) $2n^2$

20) Aşağıdaki bilim insanlarından hangisi nötronu keşfetmiştir?

- a) Antoine Lavoiser b) Joseph Proust c) Humphry Davy
d) James Chadwick e) Antoine Bacquerel

21) Elektronun yük/kütle (e/m) oranını tayin eden bilim insanı kimdir?

- a) Joseph John Thomson b) Ernest Rutherford c) Michael Faraday
d) Hans Geiger e) Paul Villard

22) Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Atomun büyüklüğünü çekirdek belirler.
b) Atomun büyüklüğünü proton sayısı belirler.
c) Atomların ağırlığı elektron sayısına bağlıdır.
d) Atomların ağırlığı yörünge sayısına bağlıdır.
e) Atomları birkaç atom altı parçacığa ayrılabilirler.

23) Helyumun atom kütesinin, Hidrojenin atom kütesine oranı 2:1 olması gerekirken 4:1 olmasının sebebi aşağıdakilerden hangisi veya hangilerinin bulunması sonucu açığa kavuştu?

- a) Protonun keşfi b) Elektronun keşfi c) Nötronun keşfi
d) Proton ve elektronun keşfi e) Proton ve nötronun keşfi

24) Yağ damlası deneyinde aşağıdakilerden hangisi kullanılmıştır?

- a) X ışınları b) Ultraviyole ışınlar c) Alfa ışınları d) Beta ışınları e) Gama ışınları

25) Elektronun dalga boyunu hesaplayan bilim insanı kimdir?

- a) Erwin Schrödinger b) Werner Heisenberg c) Paul villard
d) Humphry Davy e) De Broglie

26) Elektronun herhangi bir anda yeri ve hızının belirlenemeyeceğini ispatlayan bilim insanı kimdir?

- a) De Broglie b) Erwin Schrödinger c) Werner Heisenberg
d) Ernest Marsden e) Hans Geiger

27) Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- a) Frekans, belli bir noktadan bir saniyede geçen dalga sayısıdır.
b) Dalga boyu, ard arda gelen iki minimum ya da iki maksimum dalga tepesi arasındaki uzaklıktır.
c) Floresans, yüksek enerjili bir ışının bir madde yüzeyine çarpmasıyla ışık yayılmasıdır.
d) Orbital, elektronun çekirdek çevresinde dolaştığı yörüngelerdir.
e) Fotoelektrik olay, bir metal yüzeyine gönderilen ışının metal yüzeyinden elektron koparması olayıdır.

28) Gama ışınlarını keşfeden bilim insanı kimdir?

- a) Humphry Davy b) Paul Villard c) Frederick Soddy
d) Hans Geiger e) Antoine Bacquerel

29) Aşağıdakilerden hangisi Democritus'un atom hakkındaki görüşlerinden biri değildir?

- a) Atomlar katı ve homojendirler.
b) Atomlar yok olmaz ve bölünemezler.
c) Kimyasal bir bileşik iki ya da daha çok sayıda elementin basit sayısal bir oranda birleşmesiyle oluşur.
d) Farklı maddelerin atomlarının hacimleri ve şekilleri de farklıdır.
e) Madde, içinde atomların hareket ettiği uzay boşluğundan ibarettir.

30) Thomson atom modeliyle ilgili olarak;

- I. Thomson atomu üzümlü keke benzetmiştir.
II. Pastanın hamur kısmı pozitif yükü temsil eder.
III. Üzüm taneleri eksi yüklü elektronları temsil eder.

yukarıda verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- a) Yalnız I b) I ve II c) II ve III d) I ve III e) I, II ve III

31) Thomson atom modeliyle ilgili olarak;

- I. Atomun gövdesini pozitif yük oluşturur.
II. Elektronlar atomun çekirdeği etrafında rastgele hareket ederler.
III. Protonlar atomun çekirdeğinde yoğunlaşmıştır.

yukarıda verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- a) Yalnız I b) Yalnız II c) I ve II d) I ve III e) I, II ve III

36) Aşağıda verilenlerden hangisi Rutherford'un açıklayamadığı durumlardan birisidir?

- a) Elektromanyetik teoriye göre, yörüngelerde ivmeli hareket yapan elektronların enerjilerinin azalması sonucu çekirdeğe düşmesi gerekirken, çekirdeğe düşmemelerini açıklayamamıştır.
- b) Atomun içinde büyük boşlukların olması gerektiğini açıklayamamıştır.
- c) Elektronların dış bir etki olmaksızın yörüngelerinden sapmalarının sebebini açıklayamamıştır.
- d) Atomun merkezinde yer alan çekirdeğin kütesinin, atomun toplam kütesine göre büyüklüğünü açıklayamamıştır.
- e) Atomun elektriksiz olarak yüksüz olması gerektiğini açıklayamamıştır.

37) Bohr atom modeli klasik görüşle oluşmasına rağmen, tek elektronlu (hidrojen) atomun yapısını iyi açıklamasının nedeni nedir?

- a) Elektronun ivmeli hareket etmediğini öne sürmesi
- b) Modelin güneş sistemini andıran bir model olması
- c) Rutherford saçılmasının sonuçlarını kabul etmesi
- d) Elektronun, açısal momentumu kuantumlu olacak biçimde kararlı yörüngelerde hareket ettiğini kabul etmesi
- e) Elektronun sadece alçak enerji seviyesine geçerken enerji kazanmasını kabul etmesi

38) Bir elektronun yörünge geçişindeki enerjiyi (E) veren ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- a) $E_i + E_u$
- b) $(E_i - E_u) / 2$
- c) $E_u - E_i$
- d) $(E_i + E_u) / 2$
- e) $E_i - E_u$

39) Aşağıda verilen ifadelerden hangisi Rutherford'un yaptığı α parçacığı saçılma deneyi sonuçlarından birisidir?

- a) Atomun içinde büyük boşluklar vardır.
- b) Atomun çekirdeği hacimce büyük, kütlece küçüktür.
- c) Elektronlar çekirdek çevresinde yörünge değiştirerek hareket ederler.
- d) Atomun şekli bir küre olarak düşünülmüştür.
- e) Bir atomun sahip olması gereken elektron sayısı 1'dir.

40) Aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. Thomson modelinde atom (+) yüklü bir çekirdeğe sahiptir.
- II. Rutherford modelinde atom güneş sistemine benzetilmiştir.
- III. Rutherford modeli uyarılmış atomların belli frekanslarda ışınlar yaymalarını açıklayamamıştır.
- V. Bohr modelinde elektronlar kararlı yörüngelerde hareket ettikleri için enerji yaymazlar.

- a) I, II, IV
- b) I, II, III
- c) II, III, IV
- d) II, III
- e) I, III, IV

CEVAP ANAHTARI

	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
1						21					
2						22					
3						23					
4						24					
5						25					
6						26					
7						27					
8						28					
9						29					
10						30					
11						31					
12						32					
13						33					
14						34					
15						35					
16						36					
17						37					
18						38					
19						39					
20						40					

EK 2. ATOM KURAMLARI KAVRAM ANALİZ ÖLÇEĞİ

KATEGORİ	SORULAR
ATOMUN MODELLERİ İLE İLGİLİ BİLGİLER	<p>Soru 1. Daltonun Atom modelini çizerek açıklayınız? Cevabı:</p>
	<p>Soru 2. Thomson'un Atom modelini çizerek açıklayınız? Cevabı:</p>
	<p>Soru 3. Rutherford'un Atom modelini çizerek açıklayınız? Cevabı:</p>
	<p>Soru 4. Bohr'un Atom modelini çizerek açıklayınız? Cevabı:</p>
	<p>Soru 5. Modern Atom modelini çizerek açıklayınız? Cevabı:</p>

EK 3. EPİSTEMOLOJİK İNANÇLAR ANKETİ

Açıklama: Bu ölçekte yer alan cümleler sizin bilim, bilimsel bilgi ve bilimsel bilgi kaynaklarına ilişkin düşüncelerinizi içermektedir. Her cümlenin karşısında KESİNLİKLE KATILMIYORUM, KATILMIYORUM, KARARSIZIM, KATILIYORUM VE KESİNLİKLE KATILIYORUM olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize uygun seçeneği işaretleyiniz.	KESİNLİKLE KATILMIYORUM	KATILMIYORUM	KARARSIZIM	KATILIYORUM	KESİNLİKLE KATILIYORUM
1.Tüm insanlar, bilim insanlarının söylediklerine inanmak zorundadır.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
2.Bilimsel deneylerdeki fikirler, olayların nasıl meydana geldiğini merak edip düşünerek ortaya çıkar.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
3.Günümüzde bazı bilimsel düşünceler, bilim insanlarının daha önce düşündüklerinden farklıdır.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
4.Bir deneye başlamadan önce, deneyle ilgili bir fikrinizin olmasında yarar vardır.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
5.Bilimsel kitaplarda yazarlara inanmak zorundasınız.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
6.Bilimsel kitaplardaki bilgiler bazen değişir.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
7.Bilimsel çalışmalarda düşüncelerin test edilebilmesi için birden fazla yol olabilir.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
8.Fen Bilgisi dersinde, Öğretmenin söylediği her şey doğrudur.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
9.Bilimdeki düşünceler, konu ile ilgili kendi kendinize sorduğunuz sorulardan ve deneysel çalışmalarınızdan ortaya çıkabilir.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
10.Bilim insanları bilim hakkında hemen hemen her şeyi bilir, yani bilecek daha fazla bir şey kalmamıştır.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
11.Bilim insanlarının bile yanıtlayamayacağı bazı sorular vardır.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
12.Olayların nasıl meydana geldiği hakkında yeni fikirler bulmak için deneyler yapmak, bilimsel çalışmanın önemli bir parçasıdır.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
13.Bilimsel kitaplardan okuduklarınızın doğru olduğundan emin olabilirsiniz.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
14.Bilimsel bilgi her zaman doğrudur.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
15.Bilimsel düşünceler bazen değişir.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
16.Sonuçlardan emin olmak için, deneylerin birden fazla tekrarlanmasında fayda vardır.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
17.Sadece bilim insanları, bilimde neyin doğru olduğunu kesin olarak bilirler.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

18.Bilim insanının bir deneyden aldığı sonuç, o deneyin tek yanıtıdır.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
19.Yeni buluşlar, bilim insanlarının doğru olarak düşündüklerini değiştirir.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
20.Bilimdeki, parlak fikirler sadece bilim insanlarından değil, herhangi birinden de gelebilir.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
21.Bilim insanları bilimde neyin doğru olduğu konusunda her zaman hemfikirdirler.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
22. İyi çıkarımlar, birçok farklı deneyin sonucundan elde edilen kanıtlara dayanır.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
23.Bilim insanları, bilimde neyin doğru olduğu ile ilgili düşüncelerini bazen değiştirirler.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
24.Bir şeyin doğru olup olmadığını anlamak için deney yapmak iyi bir yoldur.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

EK 4. TURNUVA MASALARI OYUN PUAN KÂĞIDI

MASA NO:				
OYUNCULAR	KÜME	OYUN	GÜNÜN TOPLAMI	TURNUVA TOPLAMI

ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında Erzurum’da doğdu. ilkokul, ortaokul ve lise öğrenimini Erzurum’da tamamladı. 2008 yılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü’nde lisans öğrenimine başladı. 2012 yılında lisans öğrenimini tamamladı ve aynı yıl Atatürk Üniversitesi Eğitim Enstitüsü’nde yüksek lisans eğitimine başladı.