

**TERMOKİMYA ve KİMYASAL KİNETİK
KONULARININ ÖĞRETİMİNDE UYGULANAN
JİGSAW ve GRUP ARAŞTIRMASI TEKNİKLERİNİN
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARI
ÜZERİNE ETKİSİ**

Yasemin KOÇ

**Y. Lisans Tezi
İlköğretim Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Kemal DOYMUŞ**

2009

Her Hakkı Saklıdır

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENTİTÜSÜ

Y. LİSANS TEZİ

TERMOKİMYA ve KİMYASAL KİNETİK KONULARININ
ÖĞRETİMİNDE UYGULANAN JİGSAW ve GRUP ARAŞTIRMASI
TEKNİKLERİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARI
ÜZERİNE ETKİSİ

Yasemin KOÇ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

ERZURUM

2009

Her Hakkı Saklıdır

Doç. Dr. Kemal DOYMUŞ danışmanlığında, Yasemin KOÇ tarafından hazırlanan bu çalışma 21.11.2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliğinde Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.


Başkan : Doç.Dr. Kemal DOYMUŞ

İmza: 

Üye : Doç.Dr. Münir OKTAY

İmza: 

Üye : Doç.Dr. Sabriye SEVEN

İmza: 

Yukarıdaki Sonuçları Onaylarım

(imza)

.....

Prof. Dr. Ömer AKBULUT

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TERMOKİMYA ve KİMYASAL KİNETİK KONULARININ ÖĞRETİMİNDE UYGULANAN JİGSAW ve GRUP ARAŞTIRMASI TEKNİKLERİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARI ÜZERİNE ETKİSİ

Yasemin KOÇ

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Kemal DOYMUŞ

Bu araştırmanın amacı; genel kimya dersinde yer alan termokimya ve kimyasal kinetik ünitelerinin öğretimi sürecine katılan üniversite birinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına işbirlikli öğrenme yönteminin uygulanmasında kullanılan jigsaw ve grup araştırma teknikleri ile geleneksel öğretim yönteminin etkisini tespit etmek ve bu teknikler hakkında öğrenci görüşlerini belirlemeye yöneliktir. Bu çalışmanın örneklemi, 2007-2008 ve 2008-2009 akademik yıllarında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi ve Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı birinci sınıflarının farklı şubelerinde okumakta olan toplam 221 öğrenciden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak Bilimsel Düşünme Testi (BDT), Termokimya Akademik Başarı Testi (tkABT), Kimyasal Kinetik Akademik Başarı Testi (kkABT), Grafik Beceri Testi (GBT), Jigsaw Görüş Ölçeği (JGÖ) ve Grup Araştırması Görüş Ölçeği (GAGÖ) kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler tanımlayıcı istatistiklerDEN, tek yönlü ANOVA, ANCOVA ve çoklu karşılaştırma testlerinden LSD ile Bonferroni kullanılarak değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler çerçevesinde BDT'den elde edilen sonuçlara göre araştırmaya katılan grupların benzer özellikte oldukları sonucuna varılmıştır. BDT ve GBT puanları kovariate edildiğinde, tkABT ve kkABT'nin sontest puanları için yapılan kovaryans analizi sonuçları, uygulanan öğretim yaklaşımlarının akademik başarı üzerindeki etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlara göre termokimya ve kimyasal kinetik ünitelerinde jigsaw ve grup araştırma tekniğinin geleneksel yöntemle göre, akademik başarıyı artırmada daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

2009, 139 Sayfa

Anahtar Kelimeler: İşbirlikli Öğrenme Yöntemi, Jigsaw Tekniği, Grup Araştırma Tekniği, Öğrenci Görüşleri, Akademik Başarı, Kimyasal Kinetik, Termokimya

ABSTRACT

MS Thesis

THE EFFECTS OF THE JIGSAW AND GROUP INVESTIGATION TECHNIQUES APPLIED IN TEACHING OF THERMOCHEMISTRY AND CHEMICAL KINETIC SUBJECTS ON THE STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENTS

Yasemin KOC

Atatürk University
Institute of Natural and Applied Sciences
Department of Primary Education

Supervisor: Associtant Professor Dr. Kemal Doymus

The aim of this study is to determine the effect of jigsaw and group investigation techniques of the cooperative learning method, on the academic achievements of the first year university students attending the classes in which the units of thermochemistry and chemical kinetic are taught within the general chemistry course and these students' views on these two techniques. The sample of this study consists of 221 first year science education students who attended the classes in which the units of thermochemistry and chemical kinetic were taught in different groups at Atatürk University, Kazım Karabekir Faculty of Education and at Kafkas University, Faculty of Education during the 2007-2008 and 2008-2009 academic years. As for the data collection instruments, Thinking of Science Test (TOST), Academic Achievement in Thermochemistry Test (tcAAT), Academic Achievement in Chemical kinetic Test (ckAAT), Graphic Skill Test (GST), Jigsaw Opinion Scale (JOS), Group Investigation Opinion Scale (GIOS), were used. The data obtained were evaluated by using descriptive statistics, one-way ANOVA, ANCOVA and, as multiple comparative tests, LSD and Bonferroni tests. According to the analyses, the results obtained from TOST showed that students had common characteristics. When the scores of TOST and GST covaried, the co-variance analyses for tcAAT and ckAAT posttest showed that the effects of teaching approaches on academic achievement were significant. According to these results, it was concluded that in the teaching of thermochemistry and chemical kinetic, the jigsaw technique and group investigation were more effective in increasing the academic achievement than the traditional methods.

2009, 139 Pages.

Keywords: Cooperative Learning Method, the Jigsaw Technique, Group Investigation Technique, Student Opinion, Academic Achievement, Thermochemistry, Chemical Kinetic

TEŞEKKÜR

Bu araştırma konusunun belirlenmesi ve planlanması aşamalarında beni yönlendiren ve çalışmalarım boyunca her türlü desteği sağlayan çok değerli hocam Sayın Doç. Dr. Kemal DOYMUŞ'a, Araştırma sırasında benden gerekli yardımı ve ilgiyi esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Samih BAYRAKÇEKEN'e, Sayın Prof. Dr. Yavuz TAŐKESENLIęİL'e, Sayın Arő. Görv. Dr. Ümit ŞİMŞEK'e, Sayın Öğrt. Gör. Samih DIKEL'e, ve Sayın Arő. Görv. Ataman KARAÇÖP'e ve çalışmalarım sırasında ailemden görmüş olduğum destek, anlayış ve teővikten dolayı kendilerine sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
KISALTMALAR DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER	5
2.1. Teorik Temeller	5
2.1.1. İşbirlikli öğrenmenin tarihçesi;.....	5
2.1.2. İşbirlikli öğrenme ile ilgili yapılan çeşitli tanımlar	6
2.1.3. İşbirlikli öğrenme yönteminin yararları	7
2.1.3.a. Akademik yararları	7
2.1.3.b. Sosyal yararları	8
2.1.3.c. Psikolojik yararları	9
2.1.3.d. Ölçme-değerlendirmedeki yararları	9
2.1.4. İşbirlikli öğrenme yönteminin uygulanışı	10
2.1.4. a. Eğitim materyalinin ve konunun seçilmesi	10
2.1.4. b. Gruplara öğrencilerin yerleştirilmesi	11
2.1.4. c. Sınıfın düzenlenmesi	12
2.1.5. İşbirlikli öğrenme teknikleri	13
2.1.5.a. Jigsaw tekniği	15
2.1.5.b. Grup araştırması tekniği	16
2.2. Kaynak Özetleri	18
2.2.1. Yurtiçi kaynak özetleri	18
2.2.2. Yurtdışı kaynak özetler	32
3. MATERYAL ve YÖNTEM	44
3.1. Araştırmanın Problemi	44

3.1.1. Alt problemler.....	44
3.2. Deneysel Yöntem.....	44
3.3. Araştırmanın Örneklemi	47
3.4. Araştırmanın Kabulleri ve Sınırlılıkları.....	48
3.4.1. Kabuller	48
3.4.2. Sınırlılıklar	48
3.5. Değişkenler	49
3.5.1. Bağımsız değişkenler.....	49
3.5.2. Bağımlı değişkenler	49
3.6. Araştırmada Kullanılan Araçlar.....	49
3.6.1. Bilimsel Düşünme Testi (BDT).....	50
3.6.2. Termokimya Akademik Başarı Testi (tkABT).....	51
3.6.3. Kimyasal Kinetik Akademik Başarı Testi (kkABT).....	51
3.6.4. Grafik Beceri Testi (GBT).....	52
3.6.5. Jigsaw Görüş Ölçeği (JGÖ) ve Grup Araştırması Görüş Ölçeği (GAGÖ).....	53
3.7. Uygulama.....	53
3.7.1. Termokimya ünitesinin öğretiminde jigsaw tekniğinin uygulanması	54
3.7.2. Termokimya ünitesinin öğretiminde grup araştırması tekniğinin uygulanması	56
3.7.3. Geleneksel öğrenme yönteminin uygulanması.....	58
3.8. Verilerin Değerlendirilmesi ve Analizi	59
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	60
4.1. Termokimya Ünitesinin Uygulamasında Kullanılan Test ve Ölçeklerde Elde Edilen Verilerin Analizi:	60
4.1.1. BDT'den elde edilen verilerin analizi ve yorumu	60
4.1.2. tkABT sorularından elde edilen verilerin analizi ve yorumu	62
4.2. Kimyasal Kinetik Ünitesinin Uygulamasında Kullanılan Test ve Ölçeklerde Elde Edilen Verilerin Analizi.....	65
4.2.1. BDT'den elde edilen verilerin analizi ve yorumu	65
4.2.2 Grafik Beceri Testi (GBT)'den elde edilen verilerin analizi ve yorumu.....	67
4.2.3. kkABT'nin sorulardan elde edilen verilerin analizi ve yorumu	69

4.3. Jigsaw ve Grup Araştırması Teknikleri ile İlgili Öğrenci Görüş Ölçeklerinden Elde Edilen Verilerin Analizi ve Yorumu	71
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	75
KAYNAKLAR.....	79
EKLER	90
EK-1.	90
EK-2	97
EK-3	106
EK-4	123
EK- 5	136
EK- 6	138
ÖZGEÇMİŞ.....	140

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. İşbirlikli öğrenme tekniklerinden bazılarının geliştirildiği tarihler ve yöntemi geliştiren araştırmacılar.....	14
Çizelge 4.1. Termokimya ünitesinin öğretimine katılan öğrencilere ait BDT'den elde edilen puanların tanımlayıcı istatistikleri	61
Çizelge 4.2. Termokimya ünitesinin öğretimine katılan öğrencilere ait BDT'den elde edilen puanlara ilişkin ANOVA analizi	62
Çizelge 4.3. tkABT puanlarına ait tanımlayıcı istatistikler.....	62
Çizelge 4.4. Termokimya ünitesine ait tkABT öntestten elde edilen puanlara ilişkin ANOVA analizi.....	63
Çizelge 4.5. tkABT son-test puanlarına ait ANCOVA analizi.....	64
Çizelge 4.6. tkABT'nin son-test puanları için Bonferroni analizi.....	65
Çizelge 4.7. Kimyasal kinetik ünitesinin öğretimine katılan öğrencilere ait BDT'den elde edilen puanların tanımlayıcı istatistikleri.....	66
Çizelge 4.8. Kimyasal kinetik ünitesinin öğretimine katılan öğrencilere ait BDT'den elde edilen puanlara ilişkin ANOVA analizi.....	66
Çizelge 4.9. GBT'den elde edilen puanların tanımlayıcı istatistikleri.....	67
Çizelge 4.10. GBT'den elde edilen puanlara ilişkin ANOVA analizi.....	68
Çizelge 4.11. GBT puanları için Tukey analizi.....	68
Çizelge 4.12. kkABT son-test puanları için tanımlayıcı istatistikler.....	69
Çizelge 4.13. kkABT sorularına verilen cevapların son-test puanlarına ait ANCOVA analizi.....	70
Çizelge 4.14. kkABT sorularına verilen cevapların son-test puanlarına ait Bonferroni analizi.....	70
Çizelge 4.15. JGÖ ve GAGÖ'nün likert tipi sorularından elde edilen puanlarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler.....	72
Çizelge 4.16. Araştırmaya katılan JG öğrencilerinin Jigsaw tekniğine ilişkin görüşleri.....	73
Çizelge 4.17. Araştırmaya katılan GAG öğrencilerinin Grup Araştırması tekniğine ilişkin görüşleri.....	74

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Termokimya ünitesi deneysel yöntem.....	45
Şekil 3.2. Kimyasal kinetik ünitesi deneysel yöntem.....	46
Şekil 3.3. Jigsaw tekniğın uygulandığı sınıfta asıl gruplar ve jigsaw gruplarının oluşturulması.....	54
Şekil 3.4. Grup araştırma tekniğın uygulandığı sınıfta sunum ve sorgu gruplarının oluşturulması.....	57
Şekil 4.1. tkABT ön-testlerinden elde edilen puanlara ait grafik.....	63
Şekil 4.2. tkABT son-testlerinden elde edilen puanlara ait grafik.....	64
Şekil 4.3. GBT den elde edilen puanlara ait grafik.....	67
Şekil 4.4. kkABT son-testlerinden elde edilen puanlara ait grafik.....	69

KISALTMALAR DİZİNİ

BDT	Bilimsel Düşünme Testi
ckAAT	Academic Achievement in Chemical Kinetic Test
GAG	Grup Araştırması Grubu
GAGÖ	Grup Araştırması Görüş Ölçeği
GAT	Grup Araştırması Tekniği
GBT	Grafik Beceri Testi
GIOS	Group Investigation Opinion Scale
GST	Graphic Skill Test
JG	Jigsaw Grubu
JGÖ	Jigsaw Görüş Ölçeği
JOS	Jigsaw Opinion Scale
JT	Jigsaw Tekniği
KG	Kontrol Grubu
kkABT	Kimyasal Kinetik Akademik Başarı Testi
tcAAT	Academic Achievement in Thermochemistry Test
tkABT	Termokimya Akademik Başarı Testi
TOST	Thinking of Science Test

1. GİRİŞ

Her çağda insanları şekillendirmede en etkili araçlardan biri olan eğitim, günümüzde de bu özelliğini artırarak sürdürmektedir (Bakır 2007). Eğitim, bireyin etrafında gelişmesinin her aşamasında, istenilen tepkileri ve beklenen değişimleri en iyi şekilde oluşturabilecek bir çevre düzenlemesidir (Alptekin 2006). Farklı bir tanım olarak eğitim; insan ve hayvan (organizma) davranışlarında bilinçli bir şekilde oluşturulan şekillendirme ve bilgilendirme faaliyetleridir. Bugün eğitimi yalnızca bilgi verme işlemi olarak tanımlayamayız. Eğitimin davranış geliştirme ve bireye sosyal yön verme özelliği daha önemlidir. Aktarılan bilgi ve becerilerin öğrenci davranışlarına yansiyabilmesi için hangi yöntem ya da yöntemlerin kullanılması gerektiği, eğitimcilerin öncelikle üzerinde durması gereken bir sorundur (Yeşil 2004).

İnsanlar yaşantıları boyunca çevreyle etkileşim içerisinde çeşitli bilgi, beceri, tutum ve değer kazanırlar. Öğrenmenin temelini de bu yaşantılar oluşturur. İnsan yaşadığı müddetçe sürekli bir şeyler öğrenir. Bundan dolayı öğrenme, kişilerde oluşan nispeten kalıcı değişimler olarak tanımlanabilir (Özden 2003).

Öğrenme, öğretmen ve öğrencinin karşılıklı etkileşimi ile gerçekleşir. Yukarıda verilen öğrenme kuramları iki şekilde öğrencilere verilmektedir: 1) doğrudan öğretim stratejileri ve 2) dolaylı öğretim stratejileri. Doğrudan öğretim stratejileri, çokça kullanılan ve yüksek düzeyde öğretmen merkezli bir stratejidir. Bu strateji, anlatım, gösteriler, alıştırma- tekrar yapma, didaktik soru sorma gibi yöntemleri içermektedir. Tümdengelimci bir yapıya sahip olan doğrudan öğretim stratejileri, bilginin verilmesinde etkilidir. Bu stratejiler tümdengelimci bir mantığa sahip olduğu için, önce kural veya genellemeler sunulur, daha sonra verilen örneklerle bu kural ve genellemeler desteklenir.

Dolaylı öğretim stratejilerini tanımlayan yöntemler olarak, araştırma-inceleme, problem çözme, tümevarım, karar verme ve keşfetme sayılabilir. Her ne kadar iki strateji

birbirini tamamlayan bir yapıya sahip olsa da, doğrudan öğretim stratejilerine karşıt olarak dolaylı öğretim stratejileri öğrenci-merkezlidir. Dolaylı öğretim stratejileri, yaratıcılığı ve bireyler arası beceri ve yeteneklerin gelişmesini sağlar. Dolaylı öğretimde öğretmenin rolü, bilgi aktarıcılığından kolaylaştırıcı, destekleyici ve kaynak kişiye doğru değişmiştir. Öğretmen, öğrenme çevresini düzenler ve öğrencinin öğrenme-öğretme ortamına katılımını sağlar. Bu açıdan öğrenme deneyimleri, öğretmen ve öğrenci arasındaki işbirliği aracılığı ile gerçekleştirilir. Ürün kadar sürece de önem veren dolaylı öğretim stratejileri, bireylerde içsel motivasyonu ve yaşam boyu öğrenme kapasitesini geliştirir. Dolaylı öğretim yönteminin gerektirdiği beceri ve süreçler gözlem yapma, kod çözme, sınıflandırma, karşılaştırma, veri yorumlama, özetleme, ayrıntılaştırma ve yeniden yapılandırma içerir (Bilen 2004).

Yapılandırmacı yaklaşım ilk olarak psikolog Vygotsky'nin çalışmalarından geliştirilmiştir (Bilen 2004). Yapılandırmacı yaklaşım, öğrencilere birtakım temel bilgi ve becerilerin kazandırılması gerektiği görüşüne karşı çıkmaz, fakat eğitimde bireylerin daha çok düşünmeyi, anlamayı, kendi öğrenmelerinden sorumlu olmayı ve kendi davranışlarını kontrol etmeyi öğrenmeleri gerektiğini vurgular. Yapılandırmacı yaklaşım bir öğretme yaklaşımı değil, öğrenme yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, öğrencinin sınıf içinde ya da dışında aktif katılımlarını gerektirir ve öğrenme sürecinde öğrenci sorumluluk almanın ve karar verme sürecine katılmanın önemini algılar ve bu bağlamda hareket eder. Yapılandırmacı yaklaşım bireyin eleştirel düşünme, sorgulama, problem çözme ve girişimciliğini ön plana çıkarır (Brooks and Brooks 1993). Dolayısıyla, yapılandırmacı yaklaşımın temelinde başkalarının bilgilerini olduğu gibi bireylere aktarmak yerine, insanların kendi bilgilerini yine kendilerinin yapılandırması gerektiği görüşü yatar. Nitekim bu durum, bilginin doğasının bir gereğidir (Saban 2002). Bu yaklaşıma göre çocuklar bir anlamı beyinlerinde oluştururken aktif rol oynarlar. Öğretmenlerinden iletilen bilgileri pasif olarak alırlarsa bir anlam kuramazlar (Bilen 2004). Bu şekilde öğrenme ancak öğrencilerin bireysel yada grupta çalışmalarındaki etkinliklere aktif katılımı ile gerçekleştirilebilir.

Yani yapılandırmacılığa göre bilginin, sosyo-kültürel bir bağlamda, öğrenenlerin yaşantılarından önceden bildikleri çerçevesinde anlamlar çıkarmaları ile yapılandırıldığı söylenebilir. Öğrenme konusunda bugün ulaşılan nokta, öğrencinin kendisine aktarılan bilgileri aynen almadığı, aksine kendine ulaşan her bilgiyi süzgeçten geçirip yorumlayarak kendi dünyasında bir anlam yüklemeye çalıştığıdır (Brooks and Brooks 1993). Bu şekilde öğrenme ancak öğrencilerin bireysel ya da grupla çalışmalarındaki etkinliklere katılımı ile gerçekleştirilebilir.

Eğitimde çağdaş yaklaşımlar bireysel çalışma modelinin olduğu kadar, grupla çalışma modelinin de zorunluluk olduğunu ortaya koymaktadır. Bireysel çalışmalarla bireyin kendi gelişimi hedeflenirken, grup çalışmaları yoluyla bireyin yaşadığı toplumun bir parçası olduğu bilincine varması ve sosyal bir varlık olarak yetişmesi hedeflenmektedir (Yılmaz 2007). Etkili bir öğretim sürecinin gerçekleşmesi için de hedeflenen amaca uygun yöntemin seçilmesi esastır. Bunun yanında bilindiği gibi öğretim kurumlarında öğretmenlerin çoğu, öğrencilerin pasif dinleyiciler olarak katılımı temeline dayanan geleneksel öğretim yöntemini kullanmaktadır.

Günümüz eğitim öğretim faaliyetlerinde karşılaşılan en önemli sorunlardan bir tanesi öğretimde öğrenciyi ezberlemeye zorlayan geleneksel eğitim anlayışında yoğun bir bilgi aktarımı söz konusu olmasıdır (Yıldırım 1997). Geleneksel anlayışta eğitim, öğretmen merkezlidir. Bu yöntemde öğretmen bilgiyi aktaran, öğrenci ise bilgiyi olduğu gibi alan konumundadır. Bu nedenle geleneksel anlayış bilginin oluşmasında öğrenciye aktif bir rol vermez. Geleneksel öğretim yöntemine göre öğrenme bireyin çevresindeki uyarıcılara tepki vermesi ile gerçekleşmektedir (Saban 2002). Ezberci eğitim anlayışı yerini öğrenci merkezli eğitim anlayışına bırakma adına birçok öğretim yöntem ve tekniği ortaya çıkmıştır. Bu yöntemlerin içinde en çok uygulanan ise işbirlikli öğrenme yöntemidir.

İşbirlikli öğrenme yöntemi için bundan yirmi yıl önce kullanılan diğer öğretim yöntemlerine nazaran daha etkili olduğu ifade edilmekte, günümüzde üniversite ve liselerde kullanılan öğretim yöntemleri içerisinde üst düzeyde ilgi görmektedir (Webb *et al.* 2002;

Stamovlasis *et al.* 2006). Bu ilginin nedeni öğrencilerin grup çalışmaları süresince, ortaya çıkan stratejiler ve problem çözme yöntemleri ışığında, kendilerinin ve diğer öğrencilerin problemi tanıyabildikleri, problemin çözümüne karar verebildikleri ve birbirleri ile yardımlaşmaları sonucu değişik yollar ile birçok şey öğrenebildikleri gerçeğidir (Bearison *et al.* 1986; Lumpe 1998; Osgood *et al.* 2005). Öğrenme süreci içerisinde işbirlikli öğrenme yönteminin kullanıldığı faaliyetlerde öğrencilerin grup içerisindeki diyalogları ile aktif bir öğrenme gerçekleştirdikleri görülmektedir. Çünkü öğrenme süreci kişisel bir süreç veya işleminden daha ziyade sosyal bir olgudur (Bruffe 1993). Bu açıklamalara paralel olarak gruplar ile çalışmada her bir grup üyesinin eğitimsel gelişimlerinin arttığı ifade edilmektedir (Bolling 1994). Diğer öğrenme yöntemleri içerisinde işbirlikli öğrenme yönteminin son yıllarda yükselen bir grafik çizdiği görülmektedir (Stamovlasis *et al.* 2006). Bu yükselişin sebeplerinden biri; işbirlikli öğrenme yönteminin her yaş grubunda, her sınıf düzeyinde, her ders ve ünite alanının öğretiminde başarı ile uygulanabilecek olmasıdır. Bir diğer sebebi ise “Sınıfların kalabalık oluşu yöntemin uygulanışını zorlaştırır.” tarzında bir kanaat bulunmasına karşın, araştırmaların yöntemin kalabalık sınıflarda da başarıyla uygulanabileceğini göstermesidir. Ayrıca kalabalık sınıflarda derslere tüm öğrencilerin aktif katılımını sağlamanın bu yöntemle daha kolay olması ve bu yöntemin doğru uygulandığında her öğrenciye soru sorma, cevaplama ve düşüncelerini açıklama fırsatı vermesi gibi durumlar bir avantaj olarak ifade edilmektedir (Johnson and Johnson 1992).

Bu araştırmanın amacı; işbirlikli öğrenme yönteminin uygulanmasında kullanılan jigsaw ve grup araştırması teknikleri ile geleneksel öğretim yönteminin Genel Kimya dersinde yer alan Termokimya ve Kimyasal Kinetik Ünitelerinin öğretiminde, öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini tespit etmektir.

2. KURAMSAL TEMELLER

Bu bölümde işbirlikli öğrenme yöntemi ile ilgili teorik temeller ve kaynak özetleri yer almaktadır.

2.1. Teorik Temeller

2.1.1. İşbirlikli öğrenmenin tarihçesi

İşbirlikli öğrenme yeni bir kavram değildir. İşbirlikli öğrenmenin kökeni John Dewey’le birlikte ortaya çıkmaktadır. O, eğitimin vatandaşların sosyal toplum içerisinde işbirliği içinde yaşamalarını öğrenmelerinde, bir araç olduğuna inanmaktaydı. İşbirlikli öğrenmenin gelişiminde katkısı olan ikinci önemli kişi sosyal psikolog Kurt Lewin’dir. Kurt Lewin 1930 ve 1940’larda grup dinamiklerinin önemi, demokratik bir gruptaki grup üyelerinin ve liderlerinin davranışlarının anlaşılması üzerinde durmuştur. Lewin’in öğrencisi olan Morton Deutsch, Lewin’in “alan teorisi”ni temel alarak, işbirlikli ve yarışmacı teoriyi geliştirmiştir. Son zamanlarda Minnesota Üniversitesi’nden David ve Roger Johnson; Tel Aviv Üniversitesi’nden Shlomo Sharan ve John Hopkins Üniversitesi’nden Robert Slavin son otuz yıldır eğitimde işbirlikli öğrenmenin gelişimine yardım eden araştırmacı ve eğitimcilerdir (Cooper *et al.* 2005).

Wagner’e göre işbirlikli öğrenme (cooperative learning) yöntemi yeni bir görüş değildir. Kökeni Plato’ya kadar dayanmaktadır. Hooper, küçük gruplarla öğrenme yönteminin 1900’lü yılların başından beri kuzey Amerika’da yaygın olarak kullanıldığını ifade etmiştir. Bu yöntemi ilk olarak kullanan ve üzerinde çalışma yapan, 19.yy bilim adamlarından Global’dir. 1950’lerde ilerlemeci eğitim görüşü ile birlikte hız kazanan işbirlikli öğrenme yöntemi, özellikle 1970’lerden sonra üzerinde en çok araştırma yapılan ve dikkat çeken konulardan biri haline gelmiştir. Örneğin; John Hopkins, görevli olduğu üniversitede işbirlikli öğrenme üzerinde geleneksel öğretimin yerine geçebilecek geniş ölçekli projeler yürütmüştür (Namlu 1999).

2.1.2. İşbirlikli öğrenme ile ilgili yapılan çeşitli tanımlar

İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin ortak bir amaç doğrultusunda küçük gruplar halinde, birbirlerinin öğrenmesine yardım ederek çalışmalarınıdır. Grup üyeleri ya birbirlerine öğretmek ya da her biri için bir kısmını yaparak yardımlaşırlar. Gruptaki bir öğrencinin öğrenmesi, gruptaki diğer öğrencinin öğrenmesinden ya da harcadığı çabalardan etkilenmektedir. Bir başka deyişle gruptaki herkes birbirinin öğrenmesinden sorumludur ve birbirinin öğrenmesini ve yeteneklerini son sınırına kadar kullanmasını özendirilmektedir (Açıkgöz 1992).

İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin, sınıf ortamında küçük karma kümeler oluşturarak, ortak bir amaç doğrultusunda, akademik bir konuda birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları, genelde küme başarısının değişik yollarla ödüllendirildiği bir öğrenme yöntemi olarak tanımlanabilir (Senemoğlu vd 2001).

İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin küçük gruplar oluşturarak bir problemi çözmek ya da bir görevi yerine getirmek üzere ortak bir amaç uğruna birlikte çalışma yoluyla bir konuyu öğrenme yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Demirel 2002).

İşbirlikli öğrenme, 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 yüreklendirmek için kullanılan bir sınıf öğrenme yöntemidir (Christison 1990).

İşbirlikli öğrenme “öğrencilerin kendi ve diğer öğrencilerin öğrenmelerini en yüksek düzeye çıkarmak için birlikte çalışmayı sağlayan, küçük grupların öğretimsel kullanımı” olarak tanımlanabilir (Johnson *et al.* 1994).

İşbirlikli öğrenme; öğrencilerin hem sınıf hem de diğer ortamlarda küçük karma gruplar oluşturarak ortak bir amaç doğrultusunda akademik bir konuda birbirlerinin

öğrenmelerine yardımcı oldukları, bireylerin özgüvenlerinin arttığı, iletişim becerilerinin geliştiği, öğrencinin en aktif şekilde katıldığı bir öğrenme yöntemidir (Doymuş vd 2005).

İşbirlikli öğrenme terimi öğrencilerin öğrenme aktivitelerinde küçük gruplar halinde birlikte çalıştıkları ve grup performansına bağlı olarak ödül aldıkları sınıf yöntemlerini ifade eder (Slavin 1980).

Watson (1992)'a göre işbirlikli öğrenme, öğrencilerin küçük karma gruplarda çalıştıkları bir sınıf öğrenme ortamıdır.

Yukarıda yapılan birçok tanımı içerisinde bulunduran aşağıdaki tanım, işbirlikli öğrenme tanımı olarak kabul edilebilir.

İşbirlikli öğrenme; öğrencilerin hem sınıf hem de 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 şekilde katıldıkları bir öğrenme yöntemi olarak tanımlanabilir (Bowen 2000; Levine 2001; Eilks 2005; Şimşek 2005; Lin 2006; Gillies 2006; Hennessy and Evans 2006; Ballantine and Larres 2007; Hazne and Berger 2007; Ding *et al.* 2007).

2.1.3. İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Yararları

2.1.3.a. Akademik yararları

İşbirlikli öğrenme yönteminin uygulanması sürecinde sınıf içinde ve sınıf dışında gerçekleşen aktiviteler sonucunda öğrencilerde birçok akademik gelişim ve değişim gerçekleşmektedir. İşbirlikli öğrenme yöntemine yönelik yapılan araştırmalar; işbirlikli öğrenme yönteminin, öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirdiğini (Slavin 1992,

Doymus 2007; Doymuş 2008), eleştirel düşüncüyü teşvik ettiğini ve tartışma boyunca öğrencilerin fikirlerini açıklamalarına yardımcı olduğunu (Nelson-Legall 1992), sınıf içinde ve sınıf dışında öğrencilerin yeteneklerini ve pratiklerini artırdığını (Johnson *et al.* 1986; Tannenbergl 1995), öğrencilerin sözlü iletişim becerilerini geliştirdiğini (Yager *et al.* 1985; Bershon 1992), öğrenme aktiviteleri süresince gerçekleşen tartışmaların öğrencilerin metin içeriğini hatırlamalarına yardımcı olduğunu (Dansereau 1985), öğrenme sorumluluğunu artırdığını, keşfedici ve etkin bir öğrenme ortamı yarattığını (Slavin 1980; Baird and White 1984; Leikin and Zaslavsky 1997), öğretmen adaylarına etkili öğretme stratejilerinin eğitimini sağladığını (Johnson and Johnson 1990; Artut and Tarim 2007) öğretmenlerin bilginin tek kaynağı olarak görülmesini engellediğini (Felder 1997), yarış temelli olmaktan ziyade öğrenme temelli yaklaşımı teşvik ettiğini, öğrencilerin araştırma yapma ve derse devam etme oranını artırdığını (Janke 1980; Cooper *et al.* 1984; Davis *et al.* 1990) ortaya koymaktadır.

2.1.3.b. Sosyal yararları

İşbirlikli öğrenme yöntemi, bireylerin sosyal becerilerinin oluşmasına ve bu becerilere yönelik cesaretlerinin artmasına zemin hazırlar. Sosyal becerilerin oluşumu ve gelişimi için öğretmen, öğrencilerin birbirleriyle etkileşimlerinde ve sürecin kolaylaştırılmasında aktif bir rol oynar. Yöneticiler, okul personeli ve aileler, işbirlikli öğrenme sürecinin tamamlayıcı parçalarını oluştururlar. Bu oluşum sayesinde ailevi, duygusal ve ekonomik problemlere sahip olan öğrenciler için destek sağlanmış olur (Kessler *et al.* 1985; Carpenter 2003). İşbirlikli öğrenme, böylece öğrenciler için sosyal destek sistemleri ve sosyal etkileşim yöntemleri ile (Cooper *et al.* 1984; Johnson *et al.* 1998; Doymuş vd 2004, 2005; Şimşek 2005) problemlerin cevaplanmasında pozitif bir anlayış ve zıtlıkların çözülmesini sağlayan bir çevre geliştirir (Messick and Mackie 1989; Sherman 1991). Bu yöntem kişiler arası ilişkilerde, öğrencilerin birbirlerine karşı sorumluluklarını geliştirir, öğrenci-öğretmen arasında oluşan farklı anlamaları ortadan kaldırmaya yardımcı olur (Bonoma *et al.* 1974; Webb 1980; Johnson and Johnson 1985; Stahle 1986; Johnson *et al.* 1998). Empati yapmayı destekler, olaylara farklı açılardan bakabilmeyi sağlar (Hooper and Hannafin 1988; Felder 1997). Bireysel

sorumluluğu devam ettirirken problem çözmek için bir takım yaklaşımlar gerçekleştirerek ekip oluşturmayı sağlar. Bu süreçte öğrenciler gruplarındaki rollerle ilgili iş ve topluluk modellemelerini uygularlar (Slavin 1983; Sandberg 1995; Johnson *et al.* 1998). İşbirlikli öğrenme uygulamaları hem erkek hem de kız öğrencilerin liderlik yeteneklerini artırır (Bean 1996). Bu yöntem öğrencilerin, hem bireysel hem de sınıf ortamlarında daha iyi iletişim becerileri geliştirmelerine ve akademik ilişkiler kurmalarına olanak sağlar (Tinto 1997).

2.1.3.c. Psikolojik yararları

İşbirlikli öğrenme yönteminde öğrenciler arasında gerçekleşen işbirlikli çabalar, bireysel çabaların tam aksine tüm öğrencilerin katılımıyla yüksek derecede başarıyla sonuçlanır. Öğrenciler genelde ilave yardıma ve özel ders almaya isteksiz olurlar. Çünkü yardım talebi bağımlılığın bir göstergesi olarak negatif bir şekilde anlamlandırılır. Hertz-Lazarowitz *et al.* (1992) öğrencilerin kendilerine yardım edenlere karşı sevgilerinin azaldığını, öğrencilerin karşılıklı yardım fırsatı bulamadığı zaman olumsuz duygularının ortaya çıktığını, tek taraflı yardım aktivitelerinin kişinin zekâsına zıt bir şekilde yansıdığını içeren sosyal-psikolojik araştırmalardan bahsetmişlerdir. Buna birlikte, Cook and Pelfrey (1985) de öğrenciler işbirlikli gruplarda çalışırken takım arkadaşlarından yardım alan bireyin ona yardım eden takım arkadaşı için daha fazla sevgi duyduğunu ve bir kişinin aldığı yardıma karşılık verebildiği zaman, doğal olarak oluşan negatif etkilerin azaldığını öne sürmektedirler. Buna paralel olarak yapılan araştırmaların sonuçları işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin öz saygılarını artırdığını, yardımsız bir öğrenci modelinden ziyade üstün nitelikli bir öğrenci modeli geliştirdiğini (Webb 1982), öğrencileri yardım almaya ve özel eğitimi kabule cesaretlendirdiğini göstermektedir (Fall *et al.* 2000).

2.1.3.d. Ölçme-değerlendirmedeki yararları

İşbirlikli öğrenme teknikleri çok çeşitli değerlendirme olanakları sunar ve değerlendirmenin alternatif şekilleri için bir temel sağlar. Bunlar arasında grupların

gözlemi (Panitz and Panitz 1996), grubun kendini değerlendirmesi, kısa bireysel quizler, grup quizleri, bireysel yazılı ve sözlü yoklamalar gibi değerlendirmeler yer alır (Johnson and Johnson 1987). Bu doğrultuda işbirlikli öğrenme yöntemi öğretmen ve öğrenci için alternatif değerlendirme teknikleri sunar (Cooper *et al.* 1984; Croos and Ansgelo 1993; Morgan 2004) ve böylece öğretmen ile öğrenciye ani geri bildirim sağlar (Lander *et al.* 1995; Lin 2006). İşbirlikli öğrenme aktiviteleri; öğrencilerin etkileşimlerini, teorilerini ifade etmelerini, tartışmalardaki bakış açılarını, yardım etme faaliyetlerini gözlemlemek için öğretmenlere eşsiz fırsatlar sunar (Prichard *et al.* 2006). Bir derste yapılacak birkaç dakikalık gözlem bile, öğretmenin bir öğrencinin yeteneği ve performans seviyesi hakkında önemli derecede fikir edinmesini sağlayabilir.

2.1.4. İşbirlikli öğrenme yönteminin uygulanışı

2.1.4.a. Eğitim materyalinin ve konunun seçilmesi

İşbirlikli yöntemin uygulandığı her ders, ilk olarak öğrencilerin neyi öğreneceğini belirleyen bir akademik konuyu, ikinci olarak öğrencilerin birbirleri ile etkili bir işbirliği yapmayı öğrenecekleri konuları içerir. İşbirlikli bir ders faaliyeti planlandığı zaman, öğrencilerin birlikte çalışacakları zaman hangi materyallere ihtiyaç duyacağına karar verilmelidir. Karar verilen materyallerin nasıl dağıtılacağı hakkındaki bazı varyasyonlar öğrenciler arasındaki işbirliğini artıracaktır. Öğrenciler gruplarda çalışırken eğitim materyalinin bir kısmını tamamlamaları için her gruptan bir öğrenci belirlenir. Örneğin bir konunun bölümleri grup üyelerine dağıtılır ya da konunun bölümleri farklı gruplara verilir. Her bir gruba verilen kaynağın sınırlı oluşu pozitif bağımlılık oluşturmak için iyi bir yoldur. Bu da öğrencileri başarılı olmaları için birlikte çalışmaya motive eder (Johnson *et al.*, 1994). Sonuç olarak öğrencilere verilecek konunun ve materyalin çalışılacak konunun durumuna göre gruplara dağıtılması, işbirlikli öğrenmenin ilk aşaması olarak yapılması gerekmektedir.

2.1.4.b. Gruplara öğrencilerin yerleştirilmesi

Gruplara öğrencileri yerleştirirken öğrenme gruplarının büyüklüğünün ne olacağına, gruplara öğrencilerin nasıl atanacağına ve grupların çalışma sürelerinin ne kadar olacağına dikkat etmek gerekmektedir. Gruplara öğrencileri yerleştirirken dikkat edilmesi gereken üç aşama bulunmaktadır. Bu aşamalar sırası ile aşağıda açıklanmaktadır. Bu aşamalarda a) İşbirlikli grupların oluşması için ideal bir büyüklük yoktur. Grubun büyüklüğü dersin türüne, dersin konusuna, öğrencilerin yaşına, grup içindeki çalışma deneyimlerine, mevcut müfredat ve materyalin durumuna ve de dersin süresine bağlı olarak değişir. Genelde işbirlikli öğrenme grupları 2-6 öğrenci arasında olmalıdır, b) bir grubun başarısı gruptaki öğrencilerin takımla çalışma becerilerine bağlıdır. Öğrenci grupları oluşturulmadan önce, grubun homojen veya heterojen olup olmayacağına karar vermelidir. Bazen belirli bir eğitim konusunu başarmak için ya da özel bir yeteneğin öğretilmesi için homojen grupların kullanımı tercih edilse de genellikle işbirlikli öğrenmede heterojen gruplar tercih edilir (Açıkgöz, 2003; Johnson *et al.*, 1994). Heterojen grupların tercih edilmesinin nedeni bu gruplardaki öğrencilerin farklı altyapıları, kabiliyetleri, problem çözme yöntemlerindeki farklılıkları, değişik perspektiflerden bakabilmeleri, daha detaylı ve daha fazla tartışmaya katılmayı tercih etmelerinden dolayıdır. Öğretmen ilk olarak akademik başarıları, etnik kökenleri, ırkları, yaşları gibi özellikleri göz önünde bulundurarak mümkün olduğunca heterojen bir yapı sağlayarak üç, dört ya da beş üyeli gruplar oluşturur. Öğrencilerin arkadaşlık ya da samimiyetleri temeline dayanan kendi grupların oluşturmalarına izin verilmez.

Gruplar mümkün olduğunca heterojen oluşturulursa öğrencilerden başarı, iletişim ve aynı seviyede çalışma performansı elde edilir. Bu şekilde grup oluşturma tipine ilaveten rastgele, öğretmen veya öğrenciler tarafından seçilen grup formları da bulunmaktadır. Rasgele yani random olarak gruplara öğrencileri yerleştirmek, öğretmen için en kolay yollardan biridir. Öğretmen, öğrencilerin sınıf numaralarına göre bir dağılım yaparak bunu yapabilir. Bu genelde tercih edilme, fakat sadece farklı dilleri kullanan öğrencilerin dil eğitimlerinde kullanılabilir. Öğretmenin seçtiği gruplardaki öğrencilere kiminle çalışacağını sorar ve oluşan grupta küçük çaplı değişiklikler yaparak grupları

oluşturur. Öğrencilerin seçimleri ile oluşan gruplarda ise genellikle gruplar homojendir (Johnson *et al.*, 1994). Dolayısı ile bu süreç kontrol edilmeli ve öğretmen tarafından gruplar heterojen yapılmaya çalışılmalıdır.

Gruplar ile çalışma süresinin belirlenmesine karar vermek için, öğretmen öğrencilerinin daha önce işbirlikli çalışma yapıp yapmadıklarını, yaptılar ise çalışma sürelerini sorar. Verilen cevaplar doğrultusunda, işbirlikli çalışma gruplarının sürelerinin belirlenmesine geçilir (Ulmer and Cramer, 2005). Daha önce işbirlikli öğrenme çalışmaları yapmamış olan temel gruplara, ideal olarak bir veya birkaç yıllık bir çalışma süresi planlanır. İnfomal işbirlikli öğrenme gruplarına ise birkaç derslik çalışma süresi ayarlanır. Formal işbirlikli öğrenme grupları oluşturuyorsanız, grubun büyüklüğü göz önünde bulundurularak, öğretmenin uygun gördüğü bir çalışma süresi ayarlanır. Bazı öğretmenler işbirlikli öğrenme gruplarının çalışma sürelerini bir ders dönemi olarak planlar, bir kısmı ise konunun, ünitenin veya bölümün tamamlanması için yeterli olacak süre ile sınırlı tutabilmektedirler. Bizlerin tavsiyesi ise öğrencilerin işbirlikli çalışmalarını başarı ile tamamlamaları için gerekli olan zamanın verilmesi yönünde olacaktır.

2.1.4.c. Sınıfın düzenlenmesi

Sınıf boşluğu, sıraların düzeni ve dizaynı bütün öğrenci ve öğretmenlerin davranışlarını etkiler ve öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırılabilir veya zorlaştırabilir. Sınıfın nasıl düzenlenmesi gerektiği birçok nedenden dolayı önemlidir.

- a. Sınıfın fiziksel ve uzaysal görünümü sunum açısından uygun olmalı, klasik oturma düzenine göre yapılandırılmış sıraların bir daire şeklinde oluşturulması daha uygundur.
- b. Sınıf dizaynı, öğrencinin görsel ve ses odağını etkilemekle birlikte öğrencinin zamanı doğru kullanılmasına ve öğrenci başarısına da etki eder.

c. sınıfının şekli, eğitim aktivitelerine katılmış öğrencilerin çalışmasına, öğrenme gruplarında liderlerin belirlenmesine ve öğrenciler arasında iletişimin sağlanmasına etki eder (Katzenbach and Smith, 1993).

İlaveten grup çalışması için sınıf dizaynı yapılırken grup üyelerinin göz göze ve birbirine çok yakın oturacak şekilde olmalarına dikkat edilmelidir. Çünkü üyelerin materyallerini ortaklaşa kullanabilmesi, göz temasını sürdürebilmesi, diğer çalışma grubunun dikkatini dağıtmaksızın birbirleriyle konuşabilmesi, rahat bir atmosferde fikir alışverişi yapabilmesi ve materyalleri değiştirebilmede yeterince yakın olabilmesi için bu gereklidir. Yine işbirlikli grupların olduğu sınıflarda gruplar birbirinin sonuçlarını alamayacak kadar uzakta olmalı ve öğretmenin de bütün gruplara rahatça ulaşabileceği bir şekilde dizayn edilmelidir. Gruplar arası veya gruplar içi yer değiştirme, sınıfın içinde rahat bir hareket akışında olmalı, eğitiminin öğrencileri rahat gözlemleyebileceği bir sınıf düzeni planlamalıdır (Johnson *et al.*, 1994

2.1.5. İşbirlikli öğrenme teknikleri

İşbirlikli öğrenme yöntemi, eğitim-öğretim aktivitelerinde yerini almaya başladığından günümüze kadar gelen uygulama sürecinde, yöntem ile çalışan araştırmacıların çalışmalarına paralel olarak değişik tekniklerle ve uygulamalarla eğitimde yerini almıştır. İşbirlikli öğrenme yönteminin uygulamasında birçok teknik kullanılmaktadır. Bu teknikler; öğrencinin sayısına, ortamın sosyal yapısına, sınıfın fiziki yapısına (örneğin sabit sıralı sınıflar) ve uygulanacak ders ve dersin konusuna göre (Şimşek 2007) çeşitlilik göstermektedir.

Birbirinden farklı birçok işbirlikli öğrenme tekniği vardır. Bu farklılık işbirlikli öğrenme yöntemindeki kritik özelliklerin etkisini artırmaya yönelik olarak yapılan düzenlemelerden, işbirlikli çalışmaların yapılandırılmasından ve sınıfın düzenlenmesi gibi noktalardan kaynaklanmaktadır (Hedeen 2003; Sucuoğlu 2003).

Günümüze kadar üzerinde en çok araştırma yapılan ve diğer işbirlikli öğrenme tekniklerine kıyasla daha yaygın olarak kullanan işbirlikli öğrenme tekniklerinden bazılarının geliştirildiği tarih ve yöntemi geliştiren araştırmacılar Çizelge 2.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 2.1. İşbirlikli öğrenme tekniklerinden bazılarının geliştirildiği tarihler ve yöntemi geliştiren araştırmacılar

İşbirlikli Öğrenme Tekniği	Geliştirildiği Tarih	Tekniği Geliştiren
Birlikte Öğrenme	1960’ların ortaları	Johnson ve Johnson
Takım-Oyun Turnuva	1970’lerin başı	De Vries ve Edwards
Grup Araştırmaları	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
Birleştirme II (Jigsaw II)	1970’lerin sonu	Slavin ve Arkadaşları
Buluş	1980’lerin başı	Cohen
Hızlandırılmış Takım Öğretimi	1980’lerin ortaları	Slavin ve Arkadaşları
İşbirliği-İşbirliği	1980’lerin ortaları	Kagan
Birleştirilmiş işbirlikli Okuma ve Kompozisyon	1980’lerin sonu	Stevens, Slavin ve Arkadaşları
Birlikte Soralım Birlikte Öğrenelim	1990’ların başı	Açıkgöz
Birleştirme III (Jigsaw III)	1990’ların başı	Stahl
Birleştirme IV (Jigsaw IV)	1990’ların sonu	Holliday
Ters Birleştirme (Reverse Jigsaw)	2000’lerin başı	Hedeen
Konu Jigsawı	2007’nin ortaları	Doymuş

Bu kısımda sadece bu araştırmada kullanılan işbirlikli öğrenme tekniklerinden olan jigsaw ve grup araştırması tekniğinden ve bunların uygulama işlemlerinden bahsedilecektir.

2.1.5.a. Jigsaw tekniği

İşbirlikli öğrenmenin etkileri bilişsel gelişim teorisi ile açıklamaktadır. Bu bakış açısından öğrencilerin gruplarda oluşan etkileşimden dolayı geliştikleri düşünülür. Bu yapı içinde yüksek yetenekli öğrencilerin, düşük yetenekli öğrencilerin bilişsel gelişimi için gerekli olan bilişsel çatışmanın kaynağı olduğu varsayılır (Stockdale and Williams 2004). İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin çalışmalara aktif katılımını sağlamak için geliştirilmiş bir çok alt tekniği bulunmaktadır. Bu teknikler içinde fen bilimleri eğitiminde en çok kullanılanı jigsaw tekniğidir.

Öğrenmeye yardımcı olmak ve öğrenciler arasındaki işbirliğini ilerletmek için küçük grupların iki farklı uygulamasını içeren bu teknik ilk olarak 1978’de Eliot Aronson tarafından geliştirilmiştir (Hedeen 2003). Birleştirme tekniği olarak da bilinen bu teknik diğer işbirlikli öğrenme uygulamalarına benzerdir. Jigsaw tekniğin orijinali Aronson vd. (1978)’un değişik branşlarda bir çok öğretmeni bir araya getirilerek yapmış olduğu çalışmayla başladı. Daha sonraki çalışmalarda jigsaw teknikleri artmaya başladı, bunlardan; Slavin (1986) tarafından jigsaw II, Stahl (1994) tarafından jigsaw III, Holliday (1995) tarafından jigsaw IV, Hedeen (2003) tarafından Reverse (ters) jigsaw ve Doymuş (2007) tarafından konu jigsawı geliştirilmiştir. Türkiye’de ise bazı çalışmalarda jigsaw tekniği birleştirme tekniği olarak ifade edilmektedir. Jigsaw tekniklerinin temeli aynıdır, ancak uygulamalarda bazı farklılıklar olmaktadır. Bu teknik, asıl gruplardaki öğrencileri çalışmanın sonunda yeni ve uzman gruplar haline getirerek çalışmadaki tüm öğrencilerin konu alanına ilişkin görevlerini yerine getirip getirmediğini kontrol etme imkânı doğurur (Avcı ve Fer 2004; Atasoy vd 2007; Doymuş ve şimşek 2007).

Jigsaw tekniği, öğrenen aktivitesini, içeriğin ortaklaşa kazanımını ve birlikte açıklamaları destekleyen işbirlikli öğrenme ortamı sağlar. Sınıftaki öğrenciler asıl grup olarak adlandırılan takımlara bölünür. Öğretmen öğretim konusunun kısa bir açıklamasını yapar ve konunun alt konulara nasıl bölüneceğini açıklar. Bir asıl gruptaki her bir üye belirli bir alt konuyu seçer. Aynı alt konuyu seçen öğrenciler kendi konularını çalışmak ve asıl gruplarına öğretmeye hazırlanmak için uzman gruplarda bir araya gelirler. “Uzmanlar” asıl gruplarına geri döner ve kendi alt konularını takım arkadaşlarına “çıraklara” öğretir. Sonuçta bütün öğrenciler bireysel olarak tüm konuları kapsayan bir sınava tabi tutulur. Jigsawın dışsal yapısı öğrenenlerin bilgileri özerk ve kendi düzenledikleri bir biçimde kazanmalarını ve diğerleri için açıklamalar üretmelerini sağlar (Ghaith and El-Malak 2004; Souvignier and Kronenberger 2007).

2.1.5.b. Grup araştırması tekniği

Grup Araştırması tekniği Sharan and Sharan (1989) tarafından geliştirilmiştir. Grup araştırması hem işbirlikli grup sürecini, hem de işbirlikli amaç yapısını içine alır. Bu vurgu, işbirlikli öğrenme yapısında başarıyı artırmak için hem işbirlikli amaç yapısının hem de işbirlikli güdü yapısının gerekli olduğu düşüncesi ile bağlantılıdır. Bu tekniğin dört büyük karakteristik boyutu vardır. İlki; sınıf her biri, genel bir konunun farklı bir safhasını çalıştığı birkaç gruba ayrılır. İkincisi; çalışma konusu grup üyeleri arasında karşılıklı dayanışmayı sağlayan anlamlı çalışma bölümlerine ayrılır. Üçüncüsü; öğrenciler arasında bilgileri bir araya getirmeleri, planlamaları, düzeltmeleri, analiz etmeleri ve çalışmalarını öteki öğrencilerin çalışmalarıyla bütünleştirmelerinde çok yönlü bir iletişim vardır. Dördüncüsü; öğretmen dolaylı bir sınıf liderliği şeklini benimsemeli kaynak kişi olarak görev yapmalı öğrencilerin ihtiyaç duydukları açıklama ve düzenlemeleri sağlamalı ve uyarıcı bir sınıf ortamı oluşturmalıdır (Knight and Bohlmeyer 1990). Grup araştırması tekniğinde öğrenciler arasındaki sosyal etkileşime büyük bir vurgu vardır. İşbirlikli öğrenme gruplarındaki sosyal etkileşim öğrencilere büyük bir haz verir. Çünkü öğrenciler birlikte çalışmaktan zevk alırlar ve böylelikle birlikte öğrenmeye motive olurlar (Knight and Bohlmeyer 1990).

GAT öğrencilerin kendi araştırma görevlerini kendilerinin sürdürmeleri için birlikte çalıştıkları bir sosyal öğrenme çevresi yaratmanın bir yolu olarak tasarlanmıştır (Sharan and Sharan 1994; Oh and Shin 2005). GAT’ da öğrenciler küçük araştırma grupları olarak organize edilir ve proje planlarını, araştırmaları gerçekleştirmelerini, bulduklarının sunumlarını ve sonuçta araştırmalarının değerlendirilmesini işbirliği içinde yaparlar. GAT uygulandığı zaman sınıf bir araştırma topluluğu her bir öğrenci ise sınıfın ortak amacı doğrultusunda araştırmalarını düzenleyen birer araştırmacıdır (Sharan and Sharan 1994). Bundan dolayı GAT hedefi öğrenciyi bilimsel araştırmalara katmak ve tüm sınıfı öğrenmenin içine kalmak için onları cesaretlendirmek olan fen dersleri için çok uygundur (Sherman 1994).

Öğrencilerin araştırma konularıyla ilgili bilgileri belirlemek bu bilgileri ortaya çıkan yeni problemlerin çözümü için kullanmak, cevapları oluşturmada sonuçları kullanmak ve bütün öğrencilerin araştırma performansını geliştirmek gibi daha yüksek seviyede düşünme amacı sağlayan bu teknik öğrencilerin kavrama ile ilgili yeteneklerini geliştirmesine yardım etmektedir (Sharan and Sharan 1994). Araştırma sonuçları birkaç ülkede başarılı pozitif öğrenme sonuçlarında GAT’ nin etkililiğinin yüksek bir tutarlılık derecesinde olduğunu göstermektedir (Oh and Yager 2004). Oh and Shin (2005) lise biyoloji derslerinde akran öğretimi stratejisi ile GAT’ ni kullanmıştır ve GAT nin uygulandığı öğrencilerin akademik başarı, yetenek şekilleri öğrenme çevrelerini algılamaları ve öğrencilerin öz güvenleri açısından tüm sınıf metodunda öğrenim gören öğrencilere göre daha üstün oldukları sonucuna ulaşmışlardır.

Shachar and Sharan (1994)’ın çalışması ise akademik testlerde daha yüksek başarılar gibi etkin konuşma ve öğrenciler arasında sosyal etkileşim sağlamada GAT’ nin tüm sınıfla öğrenmede daha etkili olduğu ile ilgilidir. Oh and Yager (2004) öğrencilerin daha fazla fırsatlarla GAT’ ini kullanarak fen derslerini öğrendikleri için öğrencilerin fen derslerine karşı pozitif tutumlar sergilediklerini bulmuşlardır. Özellikle bu çalışma işlenen konu başlıkları ile alakalı GAT’ de yer alan aktiviteler, öğrencilerin günlük deneyimlerinin öğrencilerin davranışlarındaki pozitif değişimlerindeki en önemli faktör olduğunu göstermektedir. Bu tekniğin öğrenme üzerine böyle faydalarının olmasına

rağmen diğer işbirlikli öğrenme teknikleri ile ortak sahip olduğu zayıf yönlerde içerebilmektedir. Örneğin; bazı öğrencilerin işbirliği içerisinde olmayan grup üyelerinden dolayı sosyal öğrenme gibi kazanımları sağlamakta zorluk çektikleri görülmektedir (Joyce 1999).

Öğretmenler gibi öğrencilerde araştırma metotları kullanarak fen derslerini öğrenmekte güçlük geçtikleri için müfredat program kapsamın tüm konuları yetiştirme baskısı hissettiklerinden dolayı onlar için uygun olmayan GAT gibi araştırma temelli yaklaşımları düşünebilmektedirler (Costenson and Lawson 1986). Bundan dolayı fen derslerinde daha eğitici uygulamaları bulmak ve işbirlikli yolla araştırmanın öğrenci öğrenmelerini etkileyeceğini anlamak için GAT ile öğrenme aktivitelerini öğrencilerin nasıl algıladıklarına anlam kazandırmak önemlidir. Yine de bir kaç çalışma öğrencilerin sınıfta işbirlikli öğrenme yöntemi ile olan deneyimleri hakkında onların düşüncelerini yoklamıştır (Gillies 2004).

2.2. Kaynak Özetleri

İşbirlikli öğrenme yönteminin akademik başarı, konu alanına ilişkin tutum, çalışma kapsamındaki bireylerde görülen sosyal becerilerin gelişimi ve değişimi üzerine etkisini belirlemeye yönelik olarak yapılmış olan bazı araştırmalar ile işbirlikli öğrenme yöntemindeki tekniklerin kullanımı ve bu araştırmalardan elde edilen sonuçlar aşağıda kısaca özetlenmektedir.

2.2.1. Yurtiçi kaynak özetleri

Bu bölümde işbirlikli öğrenme teknikleri üzerine yurt içinde yapılan bazı araştırmalar ve bu araştırmalardan elde edilen sonuçlar kısaca özetlenmektedir.

Ertekin (2001) araştırmasında geleneksel öğretim yöntemleri ile işbirlikli öğrenme yönteminin Fen Bilgisi dersine ilişkin başarı ve hatırd tutma düzeyleri incelenmiştir. Dördüncü sınıfta okuyan 71 öğrencinin katıldığı araştırmada sonuç olarak işbirlikli

öğrenmenin, geleneksel öğretim yöntemlerine göre başarı ve hatırdada tutma düzeyini yükseltmede daha olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir.

Nakiboğlu (2001) “Maddenin Yapısı” ünitesinin işbirlikli öğrenme yöntemi kullanılarak Kimya öğretmen adaylarına öğretilmesinin başarıya etkisini incelemiştir. Bu amaçla ilk olarak, maddenin yapısı konusu ile ilgili öğrenci başarısını ölçmek üzere bir devlet üniversitesinin dört yıllık Kimya Öğretmenliği programının 7. yarıyılına devam eden 46 öğrenciye bir başarı testi uygulanarak değerlendirilmiş, konu ile ilgili önemli yanlış kavramalar ile anlama güçlükleri belirlenmiştir. Aynı programın 4. yarıyıl öğrencilerinden seçilen 42 kişilik deney grubu öğrencilerine, sıvı, katı ve gazların oluşumu işbirlikli öğrenme yöntemi kullanılarak öğretilmiştir. Konu anlatımından 4 ay sonra 7. yarıyıl öğrencilerine uygulanan aynı testin uygulanması ile deney grubunun öğrenci başarısı belirlenmiş ve deney grubu öğrencilerinin daha başarılı olduğu bulunmuştur.

Kurt (2001), işbirlikli öğrenmenin kavram öğrenmeye ve hatırdada tutmaya etkisini incelemiştir. İlköğretim 5. sınıf fen bilgisi dersi “Madde ve Enerji” ünitesi süresince yaptığı bu çalışmada öğrencilerin akademik başarıları, kavram öğrenmeleri ve hatırdada tutmaları ile işbirlikli öğrenme arasındaki ilişki incelenmiştir. 72 öğrencinin katıldığı çalışmanın deney grubunda işbirlikli öğrenme tekniklerinden “Birleştirme” tekniği kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemlerinden düz anlatım tekniği uygulanmıştır. Akademik başarı ve kavram öğrenme açısından her iki kümede de olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Kümelerin başarı testi sonuçları incelendiğinde deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuş, işbirlikli öğrenmenin akademik başarı üzerinde olumlu etkisinin olduğu görülmüştür. Kavram öğrenme testi sonuçları incelendiğinde kümeler arası farklılaşma görülmemiştir. Uygulamadan sekiz hafta sonra deney ve kontrol grubu öğrencilerine başarı testi ve kavram öğrenme testi tekrar uygulanmıştır. Kümelerin bu uygulamaya ilişkin test puanları ile sonuç puanları arası ilişki incelendiğinde deney grubunda yer alan öğrencilerin öğrenilenleri kontrol grubundakilere göre daha kolay hatırladıkları görülmüştür. Kavram öğrenme açısından

son testte farklılaşmayan kümeler, izleme testinde deney grubu lehine anlamlı farklılaşma göstermiştir.

Çelikten (2002) araştırmasını 2000-2001 sonbahar döneminde 56 ilköğretim 4. sınıf öğrencisi üzerinde gerçekleştirmiştir. Bir deney bir kontrol grubu kullanılan araştırmada deney grubuna kavram değerlendirme yaklaşımına dayalı kavram haritalama destekli işbirlikli öğrenme, kontrol grubuna ise geleneksel yöntem uygulanmıştır. Ölçme aracı olarak Dünya ve Gökyüzü Kavram Testi ve Dünya ve Gökyüzü Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonunda kavram değerlendirme yaklaşımına dayalı kavram haritalama destekli işbirlikli öğrenme yöntemi kullanılan deney grubunun geleneksel öğretim yöntemleri kullanılan kontrol grubuna göre akademik başarısının daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Tutum açısından kümeler arasında anlamlı bir fark görülmemiştir.

Ateş (2004) işbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersine ilişkin akademik başarıları ve derse ilişkin tutumlarına etkisini incelemiştir. 2003-2004 eğitim öğretim yılında yürütülen araştırmaya 13-15 yaş arası 102 ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencisi katılmıştır. Bir deney ve bir kontrol grubu oluşturulan araştırmada kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi, deney grubunda işbirlikli öğrenme uygulanmıştır. Araştırma bulguları deney grubunda bulunan öğrencilerin fen dersine ilişkin tutumlarında ve akademik başarılarında kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı ve olumlu yönde bir değişim olduğunu göstermiştir.

Aslan (2004), işbirlikli öğrenmenin Fen Bilgisi dersinde öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisini incelediği araştırmasını Konya'da 6. sınıftaki 40 öğrenci üzerinde yapmıştır. Kontrol gruplu ön-son test deneysel desen kullanılan araştırma sonuçlarına göre Fen Bilgisi dersinde işbirlikli öğrenmenin uygulandığı deney grubunun geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubuna göre başarıyı artırdığı saptanmıştır. İşbirlikli öğrenme, deney grubu öğrencilerinin erişim düzeylerini kontrol grubuna göre daha fazla artırmıştır. Tutum açısından deney ve kontrol grupları arasında bir fark bulunamamıştır.

Bilgin ve Geban (2004) araştırmalarında öğrenci takımları ve başarı bölümleri tekniği ve cinsiyetin, öğretmen adaylarının Fen Bilgisi Öğretimi I dersindeki başarılarına, Fen Bilgisi dersine karşı tutumlarına ve işbirlikli öğretim yöntemine karşı tutumlarına etkisini incelemişlerdir. Araştırmalarının örneklemini 41 deney grubu ve 43 kontrol grubu olmak üzere toplam 84 Sınıf Öğretmenliği bölümü öğretmen adayından oluşturmuşlardır. İşbirlikli öğrenme aktivitelerini tamamladıktan sonra deney ve kontrol gruplarından araştırma kapsamındaki verileri toplanmışlar ve değerlendirmişlerdir. Sonuçlar, deney grubundaki öğrencilerin Fen Bilgisi Öğretimi dersindeki başarılarının ve Fen Bilgisi dersine karşı tutumlarının kontrol grubundaki öğrencilerinkinden daha iyi olduğunu ve cinsiyetin öğrencilerin Fen Bilgisi dersine karşı tutum ve Fen Bilgisi Öğretimi I dersindeki başarıları arasında bir farka neden olmadığını tespit etmişlerdir. Deney grubundaki öğrenciler, işbirlikli öğrenme yöntemine karşı olumlu tutumlarının olumsuz tutumlarından daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Avcı ve Fer (2004)'in yaptıkları araştırmanın amacı, Birleştirme II tekniğiyle oluşturulan işbirliğine dayalı öğrenme ortamının öğrenciler üzerindeki etkisini belirlemektir. Araştırma, doğal ortamda, nitel (örnek olay teori testi) ve nicel araştırma yaklaşımı birlikte kullanılarak uygulanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Kartal Mesleki Eğitim Merkezi Tesviye Bölümünün Sağlık Eğitim programı kapsamında 'Kanamalarda İlk Yardım' kursunu alan 34 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın nitel boyutunda, görüşme ve gözlemlerle elde edilen veriler, yapılandırılmış raporlama yöntemiyle analiz edilmiş ve yorumlanmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda, ön-test ve son-test ile elde edilen veriler, bağımlı gruplar t testi ile analiz edilmiş ve yorumlanmıştır. Birleştirme II tekniğiyle oluşturulan işbirliğine dayalı öğrenme ortamının, ön hazırlık süreci hariç, öğrenciler üzerinde olumlu etkisinin olduğu sonucuna varmışlardır.

Helevanlı vd (2004)'nin yaptıkları araştırmanın amacı, biyoloji öğretiminde işbirlikli öğrenme ile geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin erişileri ve öğrendiklerini hatırlama düzeyleri üzerindeki etkilerini incelemektir. Araştırma, Diyarbakır ilinde Ziya Gökalp Lisesi I. sınıf öğrencilerinden oluşan iki grup üzerinde yürütölmüştür.

Öntest-sontest kontrol gruplu modelin kullanıldığı araştırmada kontrol grubunda geleneksel öğretim, deney grubunda işbirlikli öğrenme (Birleştirme II) yöntemi kullanılarak "Canlıların Temel Bileşenleri" ünitesi iki ay süre ile işlenmiştir. Elde edilen bulgulardan deney grubu ve kontrol grubunun öntest ve sontest puanları bakımından, iki yöntem de etkili bulunmuştur. Sontest, erişiş ve hatırd tutma testi puanlarına göre deney grubundaki öğrenciler kontrol grubundakilerden daha başarılı olmuşlardır.

Bilgin ve Karaduman (2005) araştırmalarında, yaparak yaşayarak fen etkinliklerinin işbirlikli öğrenme ve öğretmen merkezli öğretim yaklaşımı ile verilmesinin, ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin Fen Bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Çalışmanın örneklemini 2003-2004 öğretim yılı bahar yarı döneminde, Bolu ilinde aynı ilköğretim okulundaki sekizinci sınıfta okumakta olan iki ayrı sınıftan 55 (23 erkek, 32 kız) öğrenci oluşturmuştur. 15 hafta süren çalışmayı her iki sınıfta da aynı öğretmen yürütmüştür. Sınıflar rastgele seçilerek biri deney diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubunda dersler yaparak yaşayarak fen etkinlikleri işbirlikli öğrenme ile kontrol grubunda aynı etkinlikler öğretmen merkezli öğrenme yaklaşımı ile uygulanmıştır. Ölçme aracı olarak Geban ve arkadaşları (1994) tarafından geliştirilen Fen Bilgisi Tutum Ölçeği kullanılmıştır ve öntest-sontest olarak uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin sontest puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kontrol grubu kız ve erkek öğrencilerin sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark yokken, deney grubu kız ve erkek öğrencilerin sontest puan ortalamaları arasında kız öğrencilerin lehine anlamlı bir fark olduğu ortaya konulmuştur.

Altıparmak ve Nakiboğlu (2005) araştırmasında lise biyoloji laboratuvarlarında işbirlikli öğrenme yönteminin tutum ve başarıya etkisini incelemişlerdir. 2000-2001 eğitim yılı, lise 2. sınıfta okuyan toplam 80 öğrenci üzerinde gerçekleştirilen araştırmada deney grubuna "Birleştirme-I Tekniğı", kontrol grubuna düz anlatım, soru-yanıt ve gösteri yöntemleri uygulanmıştır. İşbirlikli öğrenmenin uygulandığı deney grubu akademik başarı açısından geleneksel yöntemlerin uygulandığı kontrol grubundan daha başarılı olmuşlardır. Laboratuara ilişkin tutumlarda ise belirgin bir değışiklik görülmemiştir.

Bununla birlikte işbirlikli öğrenmenin uygulandığı sınıflarda öğrencilerin deney yapma, deney sonuçlarını yorumlama gibi bilimsel ve sosyal becerilerinin geliştiği gözlemlenmiştir.

Sönmez (2005) araştırmasında, bilgisayar okur-yazarlığının öğretilmesinde işbirliğine dayalı öğrenme yöntemindeki birleştirme (jigsaw) tekniğinin, öğrencilerin akademik başarıları ve öğrenilenlerin kalıcılığı üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırması, 2004-2005 öğretim yılında bir devlet ilköğretim okulundaki 6. sınıf öğrencileri ile yürütülmüş ve örneklemini, deney grubu 33 öğrenci, kalan kısmı kontrol grubu olmak üzere, toplam 55 öğrenciden rastgele seçilerek oluşturmuştur. Kontrol grubuna geleneksel yöntem uygulanırken, deney grubuna ise işbirlikli öğrenme yöntemindeki jigsaw (birleştirme) tekniği uygulanmıştır. Araştırma sonunda, deney ve kontrol grubu arasında, öğrencilerin akademik başarıları açısından işbirlikli öğrenme yöntemindeki jigsaw tekniğinin uygulandığı deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Öğrenilenlerin kalıcılığı açısından ise iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Özer (2005)'in çalışmasında genel olarak öğrenme sürecinde yeni arayışlar incelenmiştir. Bu çerçevede öncelikli olarak öğrenme ve öğrenme türleri ele alınmıştır. Özel olarak ise işbirlikli öğrenme yöntemi incelenmiştir. Bu kapsamda bu yöntemin diğer klasik yöntemlerden farkı, işbirliğine dayalı öğrenme türleri, grup iklimi, motivasyon gibi konular değerlendirilmiştir. Ardından diğer bir yöntem olan buluş yoluyla öğrenme ele alınmış ve sonuç olarak da bu yöntemlerden mevcut öğretim sistemimizde nasıl yararlanılacağı incelenmiştir.

Şimşek vd (2005) araştırmalarında işbirlikli öğrenme yönteminin hem kırsal hem de merkezi yerleşim yerlerinde öğrenim gören öğrencilerin bilgi ve beceri kazanıp kazanmadığını incelemiştir. Araştırmalarının örneklemini, 2003-2004 öğretim yılı bahar döneminde biri merkezi lise ve diğeri ise kırsal kesimindeki lise olmak üzere iki lise de toplam 56 öğrenciden oluşmaktadır. İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilere kazandırdığı bilgi ve becerilerin etkinliğini ölçmek için; Ünite bitiminden sonra on sorudan oluşan, grup çalışması hakkında, öğrenci görüşlerini almak için Grupla

Çalışma Görüş Testi uygulanmıştır. Araştırmalarının sonunda verilerin değerlendirilmesi sonucunda, grupta öğrenme yönteminin, hem merkezi hem de kırsal yerleşim yerlerindeki liselerde öğrenim gören öğrencilere, bilgi ve beceri kazandırdığını belirlemişlerdir.

Taşdemir vd. (2005)' nin işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin grafik yorumlama becerilerine etkisini incelediği bu araştırmada, Fen Bilgisi Öğretmenliği 1.sınıfında okuyan 210 öğrenciden 1 deney 1 kontrol grubu oluşturulmuştur. Öğretim etkinliklerinin gerçekleştirileceği ders olarak, Fizik II Dersi Laboratuvarı seçilmiş ve uygulama “Elektrik” ünitesinin işleneceği haftaları kapsamıştır. Verilerin toplaması amacıyla, öğrencilerin grafik yorumlama becerilerini ölçmeye yönelik, uygulama düzeyinde 15 sorudan oluşan bir ölçek geliştirilmiştir. Ölçeğin güvenilirliği için, KR-20 (Kuder Richardson-20) güvenilirlik analizi yapılmış, analiz sonucunda testin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.72 olarak bulunmuştur. Deney ve Kontrol gruplarının grafik yorumlama beceri testleri arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek için t-Testi ve Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) tekniği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin grafik yorumlama beceri testi ön test – son test puanları arasında anlamlı farklılığın olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin grafik yorumlama beceri testi son test puanları arasındaki ilişki incelenmiş, deney grubundaki öğrencilerin son test puanlarının kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanlarından yüksek olmasına rağmen bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı olmamıştır. Öğrencilerin grafik yorumlama beceri testi ön test – son test puanları arasındaki fark puanları hesaplanmış ve bu puanlar arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Öğrencilerinin grafik yorumlama beceri testi fark puanları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuçlara göre, işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin grafik yorumlama becerilerini geliştirmeye yönelik etkileri için önerilerde bulunulmuştur.

Erdem ve Morgil (2006) tarafından kimya dersinde küçük grupta öğrenme konusunda öğrenci görüşlerini belirlemek için yapılan araştırmanın örneklemini bir devlet üniversitesinin Kimya Öğretmenliği bölümünde okuyan 62'si kız, 44'ü erkek olmak

üzere 106 öğrenci oluşturmuştur. Öğrenciler bir öğretim yılı boyunca 2-4 kişilik gruplar halinde çalışmışlar ve sınıf dışında haftada en az iki saat bir araya gelmişlerdir. Üzerinde çalıştıkları kavramlara ilişkin tartışma, açıklama, problem ve çözümlerini bir rapor halinde sunmuşlardır. Araştırmada grup çalışmasına katılan öğrencilerin görüşleri açık uçlu anket ve ölçeklendirilmiş ankete verdikleri cevaplarla alınmıştır. Sonuçlara göre öğrencilerin %94,4'ü küçük grupta öğrenme faaliyetlerinin Kimya dersini öğrenme yeteneği üzerinde etkili olduğunu, %99,1'i küçük grupta öğrenmenin düşünme yeteneğine olumlu yönde etkisi olduğunu ifade etmişlerdir.

Ergün (2006) tarafından yapılan çalışmanın amacı işbirlikli öğrenme yöntemi ile alışlagelmiş öğrenme yöntemlerinin, öğrencilerin Fen Bilgisi dersi başarılarına ve tutumlarına olan etkisini belirlemektir. Araştırmada ayrıca işbirlikli öğrenme yöntemi ile ilgili öğrenci görüşleri tespit edilmiştir. Araştırmanın örneklemini, aynı fen öğretmenin ders verdiği bir ilköğretim okulunun, iki ayrı sınıfında okuyan, 68 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma 2004-2005 öğretim yılının bahar döneminde, beş hafta boyunca uygulanmıştır. Sınıflar rastgele deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmada ölçme araçları olarak fen bilgisi dersi başarı testi, fene yönelik tutum ölçeği ve gruplarla çalışma görüş testi kullanılmıştır. İlköğretim sekizinci sınıf müfredatında yer alan “Canlılarda üreme ve gelişme” ünitesi seçilmiş ve deney grubunda “Birlikte Öğrenme” tekniği, kontrol grubunda ise alışlagelmiş öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmanın verilerinin çözümlenmesinde aritmetik ortalama, standart sapma ve t-testi sonuçlarından yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda, her iki grubun başarı ve tutumları arasında önemli bir farklılık bulunmuştur. Bu sonuçtan yola çıkarak, öğrencilerin fen bilgisi dersi başarıları ve fene yönelik tutumları üzerinde “Birlikte Öğrenme” tekniğinin “Alışlagelmiş Öğretim” yöntemlerine göre daha etkili olduğu söylenebilir. Buna ek olarak, öğrencilerin işbirlikli öğrenme ile ilgili görüşlerinin olumlu olduğu belirlenmiştir.

Timur (2006)'un yaptığı araştırmanın temel amacı, İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi dersi “Kuvvet ve Hareketin Buluşması-Enerji” ünitesinde yer alan Kuvvet ve Hareket konularının İşbirlikli Öğrenme yöntemiyle işlenmesinin öğrenci başarısına etkisini

tespit etmektir. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarını belirlemek için Çanakkale İl merkezinde bulunan sosyo-ekonomik ve kültürel seviyeleri eşit olduğu varsayılan 6 okula ait toplam 10 şubeye “Fen Bilgisi Başarı” testi ve “Türkçe Okuduğunu Anlama” testi uygulanmıştır. Bu testlerde Mustafa Kemal İlköğretim Okulu 7/A, 7/B ve 7/C şubeleri deney grubu, Barbaros Hayrettin Paşa İlköğretim Okulu 7/A ve 7/B şubeleri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Çalışmada araştırmacı tarafından hazırlanmış İşbirlikli öğrenme yöntemine uygun Kuvvet ve Hareket konularına ait 28 adet Fen bilgisi etkinliği uygulanmıştır. Bu esnada kontrol grubunu oluşturan şubeler geleneksel öğretime devam etmişlerdir. Araştırma verilerini elde etmek için deney ve kontrol grubuna öntest ve sontesti oluşturan “Fen Bilgisi Başarı” testi aynı hafta içinde uygulanmıştır. Öntest ve sontest sorularının değerlendirmesinde t ve F testi kullanılmış ve Sosyal Bilimler için İstatistiksel Paket (SPSS 10.0 for Windows) programından faydalanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde, İlköğretim 7. sınıf Fen bilgisi dersinde Kuvvet ve Hareket konularının öğretilmesinde öğrencilerin “bilgi”, “kavrama”, “uygulama” ve “genel” başarılarını artırmada, İşbirlikli öğrenme yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gök (2006), araştırmasında işbirlikli problem çözme stratejileri öğretiminin öğrencilerin fizik başarısı, başarı güdüsü, problem çözmeye yönelik tutumuna etkisi ve öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejilerinin cinsiyet ve başarı düzeyleri arasındaki ilişkileri incelenmiştir. Çalışmaya 2005-2006 Eğitim yılı güz döneminde Fizik II dersini okuyan lise ikinci sınıf öğrencileri katılmışlardır. Deney grubuna (strateji öğretimi grubuna), işbirlikli problem çözme stratejileri öğretimi, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Ölçme aracı olarak, Fizik Başarı Testi, Fizik Dersine Yönelik Problem Çözme Tutum Ölçeği, Fizik Dersi Problem Çözme Stratejileri Ölçeği, Başarı Güdüsü Ölçeği ve problem çözme yaprakları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, işbirlikli problem çözme stratejileri öğretiminin geleneksel öğretim yöntemine göre, öğrencilerin fizik başarısı, problem çözmeye yönelik tutumu ve başarı güdüsü üzerinde olumlu etkileri olduğu saptanmıştır. Strateji öğretiminin cinsiyet

açısından fark yaratmadığı ayrıca öğrencilerin başarı düzeyleri ile strateji kullanımları arasında pozitif bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Tanel (2006) araştırmasında lisans düzeyinde; termodinamiğin ikinci yasası ve entropi konularının işbirlikli öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemleriyle öğretilmesinin öğrencilerin başarısı, hatırd tutması, termodinamik dersine yönelik tutumunu incelemiştir. Öğrencilerin, fizik dersine ilişkin kendilerine duydukları güven ve öğrenmelerini etkileyen etkenlere verdikleri önemin üzerindeki etkileri, uygulanan yöntemler ve uygulamanın içeriğine ilişkin görüşler de incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini, 2005-2006 eğitim yılında bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesi fizik eğitimi anabilim dalında üçüncü sınıfta okuyan ve termodinamik dersini alan 40 öğrenci oluşturmuştur. Ölçme aracı olarak “Termodinamiğin İkinci Yasası ve Entropi Konuları Başarı Ölçeği”, “Termodinamik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği”, “Fizik Dersine Yönelik Güven ve Önem Ölçeği” ile öğrenci kompozisyonları kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin termodinamik başarısını arttırdığı, bilgilerinin kalıcılığını sağladığı ancak deney grubunun derse yönelik tutumları ile fizik dersine yönelik kendilerine duydukları güven ve fizik konularını anlamalarında etkili olan etkenlere verdikleri önemi kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı bir şekilde geliştirmediği saptanmıştır.

Poyraz (2006) bu çalışmada; İlköğretim Fen Bilgisi dersi öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin kullanıldığı eğitim ortamlarında başarıyı ölçmede Çoktan Seçmeli Testlerin, Doğru-Yanlış Soru Cümleleriyle Yapılandırılmış Testler ve Kısa Cevaplı Testlere göre etkisi araştırmıştır. Araştırmanın evrenini 910, örneklemini ise 209 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada son-test gruplu model uygulanmış ve çalışma deneysel olarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan denemeler sonucunda, Fen Bilgisi dersi öğretiminde işbirlikli öğrenme sonucu öğrenci başarısını ölçmede çoktan seçmeli testler ile doğru-yanlış soru cümleleriyle yapılandırılmış testlerin aynı oranda etkili olduğu, kısa cevaplı testlerin ise çoktan seçmeli testlere göre daha az başarı kaydettiği saptanmıştır.

Avşar ve Alkış (2007) işbirlikli öğrenme tekniklerinden biri olan “Birleştirme I” (Jigsaw) tekniğinin sosyal bilgiler derslerinde öğrenci başarısına etkisini araştırmışlar ve çalışmalarında deneysel desenlerden öntest-sontest kontrol gruplu desen kullanmışlardır. Araştırmaları kapsamındaki ilgili ünite, deney grubundaki öğrencilere araştırmacılar tarafından işbirlikli öğrenme yöntemiyle, kontrol grubunda ise sınıf öğretmenleri tarafından geleneksel yöntemle verilmiştir. Sonuç olarak, hem deney hem de kontrol grubunun öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır. Ayrıca, üniteyi iki ayrı yöntemle öğrenen öğrencilerin başarı düzeylerinin uygulama öncesi ve sonrasında anlamlı farklılık gösterdiğini, işbirlikli öğrenme yönteminin, geleneksel yöntemle göre çok daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Doymuş ve Şimşek (2007)’in yaptıkları çalışmanın amacı, işbirlikli öğrenme yöntemi tekniklerinden olan jigsaw tekniği ile geleneksel öğretim yönteminin Kimya Dersinde öğrencilerin akademik başarısına etkisini belirlemektir. Çalışmada ayrıca, jigsaw tekniği hakkında öğrencilerin görüşlerini belirlemek ve bu tekniğin uygulanmasında karşılaşılabilecek aksaklıkları tespit etmek de amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemi, 2005- 2006 öğretim yılı Güz Döneminde kimya dersinde öğrenim gören üniversite birinci sınıf öğrencilerin, iki farklı sınıfta toplam 67 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma kapsamındaki sınıflardan biri işbirlikli (n=32) diğeri ise kontrol (n=35) grubu olarak belirlenmiştir. İşbirlikli grubunda jigsaw tekniği, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak Kimya dersinin ilgili ünitesi kapsamındaki konular dört hafta süreyle işlenmiştir. Çalışmada; araştırmacı ve iki uzman kimya öğretmeni tarafından geliştirilen 16 çoktan seçmeli 3 tane açık uçlu sorudan oluşan ve güvenilirliği 0,78 olarak tespit edilen Kimya Akademik Başarı Testi (KABT) ve sadece işbirlikli gruba sorulmak üzere üç sorudan oluşan ve sözlü olarak sunulan Öğrenci Mülakat Ölçeği (ÖMÖ) kullanılmıştır. Hem akademik başarı hem de Öğrenci mülakat ölçeğinin sonuçlarına göre işbirlikli grubun, kontrol grubundan daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Atasoy vd (2007) çalışmalarında, 7. sınıf öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişmeler ünitesindeki yanlış kavramalarını belirlemek ve öğrencilerin mantıksal düşünme

yetenekleri ile okuduğunu anlama yeteneklerini kontrol altına alarak üniteye anlamalarında jigsaw, takım-oyun-turnuva ve öğrenci takımları başarı bölümleri tekniklerinin kullanıldığı işbirlikli öğrenme yöntemi ile geleneksel öğretim yönteminin etkilerini karşılaştırmışlardır. Araştırmaları Gümüşhane'deki Taşlıca Vali Şimşek ve Cumhuriyet İlköğretim Okullarında, 7. sınıf 46 öğrenci üzerinde yapılmış ve 2003-2004 öğretim yılı güz döneminde toplam dört haftalık bir sürede tamamlanmıştır. Araştırma deseni olarak öntest-sontest kontrol grubu deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubunda dersler işbirlikli öğrenme, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi ile işlenmiştir. Uygulama öncesinde öğrencilere Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT), Okuduğunu Anlama Yeteneği Testi (OAYT) ve Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler Kavram Testi (FKDKT); ve çalışma sonunda yine FKDKT uygulanmıştır. FKDKT sonuçlarına göre öğrencilerdeki yanlış kavramalar belirlenmiş ve toplam 12 öğrenciyle yapılan mülakatlarla öğrencilerin ünite hakkındaki düşünceleri derinlemesine incelenmiştir. Araştırmada ele alınan diğer değişkenler kontrol altına alındığında öğrencilerin bu üniteyi anlamalarında işbirlikli öğrenmenin geleneksel öğretim yönteminden daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Doymuş vd (2007) çalışmalarında genel kimya laboratuvarı dersinde öğrencilerin akademik başarısına, laboratuvar malzemelerini tanıma ve kullanmasına işbirlikli öğrenme yönteminin etkisini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklemi 2006-2007 akademik yılında genel kimya laboratuvarı dersini alan fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıfın iki şubesindeki toplam 47 öğrenciden oluşmaktadır. Şubelerden biri geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu diğeri işbirlikli öğrenme (jigsaw tekniği) yönteminin uygulandığı deney grubu olarak küme örnekleme yolu ile seçildi. Veriler Kimya Laboratuvar Başarı Testi (KLBT), Malzeme Tanıma Testi (MTT) ve Malzeme Kullanma Testi (MKT) olarak adlandırılan üç ölçme aracı ile toplanmıştır. Sonuçlar deney ve kontrol grubu arasında akademik başarı, laboratuvar malzemelerini tanıma ve malzemelerin kullanılış amaçlarını bilme yönünden deney grubunun lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir.

Tezcan ve Uzun (2007) tarafından yapılan araştırmanın amacı, "Element ve Bileşikler" konusunun öğretiminde "Geleneksel Öğretim Yöntemi" ile "İşbirlikli Öğretim Yöntemi"nin başarıya etkilerini karşılaştırmaktır. Çalışma; Ankara-Tevfik İleri İmam Hatip Lisesi, lise 1. Sınıflar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ders öğretmeninin önceki değerlendirmelerine dayanarak başarı bakımından yakın olduğunu belirttiği iki grup alınarak gruplardan biri "kontrol grubu" diğeri "deney grubu" olarak belirlenmiştir. Kontrol grubuna geleneksel anlatım yöntemi, deney grubuna işbirlikli yöntemle öğretim yapılmıştır. Öğrencilere öğretimden önce Element ve Bileşikler konusunda hazırlanan Kavram Testi-İlk, Mantıksal Düşünme Yetenek Testi ve Bilimsel İşlem Beceri Testi uygulanmıştır. Öğretimden sonra başarıyı belirlemek amacıyla Element ve Bileşikler Kavram Testi-Son test olarak uygulanmıştır. Sonuçların değerlendirilmesi t-Testi ve ANCOVA ile yapılmıştır. Sonuçta işbirlikli öğretim yapılan grubun daha başarılı olduğu saptanmıştır. Test sonuçlarından bazı yanlış kavramaların bulunduğu saptanmıştır. Bunların nedenini araştırmak ve öğrenci görüşlerini tartışabilmek amacıyla mülakat yapılmıştır.

Kıncal vd (2007)'nin yaptıkları araştırmanın amacı İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi dersi Kuvvet ve Hareket konularının İşbirlikli Öğrenme yöntemiyle işlenmesinin öğrenci başarısına etkisini tespit etmektir. Çalışma, Çanakkale merkezde yer alan iki ilköğretim okulunun 7. sınıflarında yürütülmüştür. Ön test, son test, kontrol gruplu desen kullanılan araştırmada, bir deney bir kontrol grubu bulunmaktadır. Deney grubunda 80, kontrol grubunda 74 öğrenci bulunmaktadır. Deney grubunda İşbirlikli öğrenme yöntemi uygulanırken, kontrol grubunda geleneksel yöntem uygulanmıştır. Deneysel çalışma 9 hafta sürmüştür. Araştırmada, ilköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde kuvvet ve hareket konularının öğretilmesinde öğrencilerin "bilgi", "kavrama", "uygulama" ve "genel" başarılarını artırmada işbirlikli öğrenme yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Şenol vd (2007) bu araştırmalarında; İşbirlikli Öğrenme Yöntemi ve Öğretmen Merkezli Öğretim Yöntemleri ile ders işlemenin, İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersindeki akademik başarıları ve tutumlarına etkileri karşılaştırılarak

incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini, Çorum İli Osmancık İlçesi Çampınar Köyü Prof. Bahri Savcı İlköğretim Okulu 6. sınıfta okuyan öğrenciler oluşturmuştur. İlköğretim 6. sınıf şubelerinden rastgele bir sınıf deney, bir sınıf kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Her iki grupta da 6.sınıf Fen Bilgisi Müfredatında yer alan Duyu organları konusu ele alınmıştır. Deney grubunda dersler İşbirlikli Öğrenme Yöntemi'nin Birlikte Sorulmuş Birlikte Öğrenelim Tekniği ile işlenmiştir. Araştırmada deney ve kontrol grubuna Fen Bilgisi Başarı Testi ve Fen Bilgisi Tutum Anketi, ön test-son test olarak uygulanmıştır. Verilerin analizi; aritmetik ortalama, bağımlı gruplar için t-testi ve bağımsız gruplar için t-testi kullanılarak yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; fen bilgisi dersinde deney grubuna uygulanan İşbirlikli Öğrenme Yöntemi'nin, kontrol grubuna uygulanan Öğretmen Merkezli Öğretim Yöntemi'ne göre akademik başarı düzeylerini arttırmada daha etkili olduğu istatistikî olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilgisi dersine karşı tutumlarına bakıldığında; işbirlikli öğrenme yöntemi ile ders işleyen deney grubunun görüşlerinde olumlu yönde bir gelişme olduğu, kontrol grubunda ise anlamlı bir değişiklik olmadığı görülmüştür.

Şimşek vd (2008)'e göre yeni öğretim yaklaşımlarında öğretmen öğrencileri kendi düşünce modeli içine hapsedmemeli, kendisi öğrencinin düşünme ve öğrenme sistemine girmeli ve öğrenciyi bilim adamının yöntemine yönlendirmelidir. Bu doğrultuda gerçekleştirilen çalışmalar arasında işbirlikli öğrenme yöntemi çalışmaları önemli bir yer tutmaktadır. Bu noktada, işbirliğine dayalı öğrenme ile ilgili bazı açıklamalara yer vermekte yarar görülmektedir. Bu çalışmada işbirlikli öğrenme yönteminin sınıf ortamında nasıl uygulanacağına yer verilmiş ve uygulamanın her aşaması detaylı olarak sunulmaya çalışılmıştır.

Bozkurt vd (2008)'nin araştırmaları, İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Fen ve Teknoloji dersinde öğrencilerin son test başarısına etkisini sınamak amacıyla yapılmıştır. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu deneme modelinde tasarlanmıştır. Araştırmada başarı testi kullanılmıştır. Deneysel uygulama deney grubunda 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde altı hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, İşbirlikli Öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubunun ($X=24$, $p \leq .002$), geleneksel yöntemin

uygulandığı kontrol grubuna göre ($X=20,75$) akademik başarı açısından daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Kara vd (2009)'nin yaptıkları bu araştırmanın amacı, felsefe grubu öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme yöntemine yönelik görüşlerinin değerlendirilmesidir. Felsefe grubu öğretmenlerinin seçilmesinin amacı, özellikle felsefe, sosyoloji ve psikoloji derslerinin öğrencinin yaşamını, yaşadığı toplumu ve kendi davranışlarını tanımasını sağlayan dersler olmasıdır. Bu dersleri öğrencilerin, işbirlikli öğrenme yöntemiyle öğrenmeleri ile daha sonra tüm hayatlarına olumlu yön verebilir. Bu amaçla, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda görev yapan 17 devlet okulu ve 4 özel okulda görev yapan toplam 38 felsefe grubu öğretmenine, işbirlikli öğretim yöntemine yönelik görüşlerini tespit etmek amacıyla anket soruları uygulanmıştır. Araştırmada veri toplama aracının içerik geçerliliği yapıldıktan sonra, güvenilirliği hesaplanmıştır. Anket soruları 7 kişisel bilgi 48 maddelik 5'li likert tipi soru düzenlenmiştir. Elde edilen veriler yüzde ve ortalama kullanılarak analiz edilmiştir. Bulgular sonucunda felsefe grubu öğretmenlerinin, işbirlikli öğrenme yöntemi hakkında kararsız bir görüş sergiledikleri tespit edilmiştir.

2.2.2. Yurtdışı kaynak özetler

Bu bölümde işbirlikli öğrenme teknikleri üzerine yurt dışında yapılmış araştırmalar ile fen konularının tanecikli yapıda öğrenilme düzeyini belirlemeye yönelik olarak yapılmış olan bazı araştırmaların özetleri ve bu araştırmalardan elde edilen sonuçlar kısaca özetlenmektedir.

Justi and Gilbert (1999), kimyasal kinetiği öğretmek için model kullanımını araştırmışlardır. Konuların tarihi gelişimini analiz etmişler ve sekiz tarihi ortak model önermişlerdir. Araştırmalarını Brezilyada 15–16 yaşlarındaki öğrencilerden oluşan bir sınıfta yapmışlar. Ders kitapları ve öğretmenler tarafından ileri sürülen kimyasal kinetik modellerini tarihi modeller eşliğinde tartışmış ve değerlendirmişlerdir. Ders kitapları ve öğretmenler tarafından ileri sürülen kimyasal kinetik modellerinin önceden belirtilen

tarihi modellerden biri olmadığını belirtmişlerdir. Buna karşın bir melez (hibrit) model tanımlamışlar ve fen öğretiminde bu modellerin var olması gerektiğini öğretmenlerin yetiştirilme kurslarında yeni bir unsur olarak önermişlerdir.

Johnson *et al.* (2000) çeşitli (ERIC, PA, SSCI ve DAI) veri tabanlarından toplanan toplam 164 işbirlikli öğrenme çalışmasını incelemişlerdir. Bu çalışmalarını deney ve kontrol gruplarının, çalışma ünitesinin seçiminde çalışmanın gerçekleştirildiği örneklemin yaş grubu, cinsiyet, etnik köken, akademik başarı bakımından heterojen veya homojen oluşu ve çalışmanın süresi bakımından rastgele bir yol kullanılmıştır. Çalışmaların %94'ü heterojen kümeler (etnik köken, ten rengi, dil, din vb.) üzerinde, %46'sı 30 ders saatinden fazla süreyle, %45'i konular rastgele seçilerek yapılmıştır. İncelenen araştırmaların %14'ü ilköğretim, %27'si ilköğretim ikinci kademe, %5'i ilköğretim birinci ve ikinci kademe karışık, %20'si ortaokul, %11'i lise, %21 lise sonrası ve %3'ü yetişkinler üzerinde yapılmıştır. Fen öğrenmeye gereksinimin ve fen öğretiminin öneminin artmasıyla, yöntem zenginliği adına çalışmalar da artmış, etkili öğrenme ve öğretme yolları denenmiştir. Birçok farklı yöntemin yanında işbirlikli öğrenme yönteminin etkililiği de bu süreçte çalışmalar ile sınanmıştır. Ulaşılabilenler doğrultusunda bu çalışmalarda işbirlikli öğrenmenin akademik başarıya, öğrenme düzeyine, tutuma, arkadaşlık iliksilerine etkilerinin incelendiği görülmüştür.

Veenman *et al.* (2000) Almanya'da ilköğretim okullarındaki işbirlikli öğrenme uygulamalarını incelemişlerdir. 69 ilköğretim öğretmeni, 29 sınıfta ve 363 öğrenci ile çalışmaya katılmıştır. Güney Hollanda da merkez dışında çalışan bu öğretmenler haftada dört kere işbirlikli öğrenme etkinlikleri uygulanmıştır. Öğretmenler çalışmaya ilişkin raporlarında öğrenciler arasında sosyal beceri, kendini değerlendirme, küme içi ve bireysel sorumluluk bilincinin geliştiğini vurgulamışlardır. Çalışmaya katılan öğretmenlerin yarısı işbirlikli öğrenme kümelerinde liderlik konusunda problemler yaşadığını rapor etmiştir. Yapılan gözlemlerde görevi zamanında bitirme ve bireysel sorumlulukları yerine getirmede sorun olmadığı ancak bunun etkili öğrenmeyi arttırmadığı sonucuna varılmıştır.

Gillies and Ashman (2000), işbirlikli öğrenme gruplarında öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin etkileşiminin nasıl olduğunu incelemiştir. Araştırmaya Avustralya, Brisbane'deki 11 okuldan 25 üçüncü sınıf katılmıştır. Okullar aynı sosyo-ekonomik düzeye sahiptirler. Cinsiyet dengeli olduğu, dört kişilik gruplarda çalışan 152 öğrencinin 22'si öğrenme güçlüğü olan öğrencilerdir. Bu öğrenciler haftada 1,5 saat ile 3 saat arası özel eğitim öğretmenlerinden destek alması gereken öğrenciler olarak tanımlanmıştır. 22 öğrenme güçlüklü öğrencinin 12'si yapılandırılmış (işbirlikli öğrenme grupları), 10'u ise yapılandırılmamış gruplarda çalışmışlardır. Sonuç olarak yapılandırılmış ve yapılandırılmamış gruplardaki öğrenme güçlüklü çocuklar tarafından gösterilen işbirliği davranışlarında anlamlı farklılıklar vardır. Bu çalışmada işbirlikli öğrenmenin öğrenme güçlüklü çocukların öğrenme çıktıları ve yardım etme davranışlarında pozitif etkileri görülmüştür.

Shachar and Sharan (2000), işbirlikli öğrenmenin grup araştırması yöntemi ve heterojen sınıflara yardım etme konusunu araştırmışlardır. İsrail son yıllarda göç alan bir ülke olduğundan sınıflarda öğrenciler arasında kültürel ve etnik bir farklılıklar meydana gelmiştir. Geleneksel tüm sınıf öğretiminde kendine özgü benzerlikler nedeniyle öğretim sağlanamamakta ve farklı yaklaşımlar gerektirdiğini ve grup araştırması öğretim tekniği öğrenmenin temposu içerisinde çeşitlilik ve esneklik sağlarken küçük gruplarda olumlu akran etkileşimi sayesinde öğrencilerin öğrenme güdüsünü artırdığını ifade etmiştir. Ayrıca araştırmada, heterojen sınıfların bazı kritik özelliklerinden, öğretim sırasında yaşanan problemlerden ve heterojen sınıflarda yapılan işbirlikli öğrenme çalışmalarından örnekler verilmiştir.

Gelen (2001) araştırmasında işbirlikli öğrenme tekniklerinden öğrenci takımları-başarı bölümleri ve birleştirme II tekniğinin 4. sınıf sosyal bilgiler dersindeki akademik başarıya etkisini karşılaştırmıştır. Araştırmanın temel amacı; bu işbirlikli öğrenme tekniklerinden hangisinin akademik başarıyı artırmada daha etkili olduğunu saptamak ve araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyeti, anne-babalarının öğrenim düzeyi ve mesleği, ailenin geliri ve kardeş sayısı ile bu tekniklerin akademik başarıya etkisi arasında anlamlı fark olup-olmadığı sınımlanmıştır. Araştırma öntest-sontest deneme

modelinde bir çalışmadır. Araştırma; Hatay-Antakya B. G. İlköğretim Okulunda okuyan iki adet 4. sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersi "Tarih, İlk Yurdumuz ve Tarihte Anadolu" ünitesinde 5 hafta boyunca bu tekniklerin ayrı ayrı iki sınıfta uygulanması ile gerçekleştirilmiştir. Başarı testi yapılmış, geçerlik-güvenirlilik istatistiği yapılmış, bu test öntest olarak uygulanmış ve sınıf başarıları dengelenerek kontrol altına alınmıştır. Daha sonra aynı test sontest olarak yapılmış ve kişisel bilgilerle birlikte bu iki tekniğin akademik başarıya etkisi karşılaştırılmıştır.

Veenman *et al.* (2001), işbirlikli öğrenme kursuna katılan aday öğretmenli sınıflarda çocukların katılım oranlarının etkileri, öğretmen adaylarının kurstan sonra işbirlikli öğrenmeye karşı olumlu tutumlarının olup olmadığı, aday öğretmen öğrencilerinin işbirlikli öğrenme gruplarındaki çalışmalarının nasıl olduğunu incelemiştir. Araştırma Hollanda'da bulunan iki farklı öğretmen okulunda yürütülmüştür. Araştırmada öğretmen adaylarının işbirlikli öğrenmeye karşı tutumları bir ölçek ve gözlem yoluyla toplanmıştır. A okulunda bir grup ön test ve son testli deney grubu, B okulunda ise, yine ön test ve son testli kontrol grubu kullanılmıştır. Çocukların işbirlikli öğrenmeye karşı tutumlarına ilişkin ölçek çalışmaları ve öğretmen adaylarının işbirlikli öğrenme kursuna olan tepkileri iki okulun tek grubunda yalnızca son test ile toplanmıştır. Araştırma sonunda, ön ve son kurs gözlemine bağlı olarak bir dersin işbirliği olabilmesi için beş temel öğenin dördü için "olumlu bağımlılık, yüz yüze etkileşim, sosyal beceriler ve grup süreci" sürecin etkileri anlamlı çıkmıştır. Ayrıca, kurs sırasında öğretmen adaylarının öğrencilerin katılım oranları konusunda olumlu bir etkiye sahip olduğu gözlenmiştir. Öğretmen adaylarının çoğunluğu hem akademik, hem de sosyal hedeflerdeki başarıyı işbirlikli öğrenmede paylaşmışlar ve aynı zamanda gelecekteki derslerinde işbirlikli öğrenme yöntemlerini kullanmak için bir hazırlık göstermişlerdir. Kurs sırasında öğretmen adayları tarafından öğretilen öğrenciler aynı zamanda gruplarda çalışmaya karşı pozitif tutum göstermişlerdir.

Ghaith (2002), işbirlikli öğrenmenin, sosyal destek algıları, okuldan uzaklaşma duygusu ve akademik başarısı ile olan ilişkisini incelemiştir. Araştırma, Lebanon'daki özel bir üniversitedeki İngilizce dersine kayıtlı 135 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı

tarafından yeniden düzenlenen Sınıf Atmosferi Ölçeği katılımcılara uygulanmıştır. Öğrencilerin ölçeğe verdikleri cevaplar başarıları ile ilişkilendirilmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, işbirlikli öğrenme ve öğretmenlerin sağladığı akademik desteğin derecesi, başarıyla pozitif korelasyonlu iken öğrencilerin okuldan uzaklaşma duyguları başarı ile negatif korelasyonlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Shibley and Zimmaro (2002), araştırmasında işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin kimya laboratuvarı dersine yönelik tutum ve performanslarına etkisini incelemiştir. Üç semestr süresince iki grup-deney ve kontrol grubu-rastgele atanmışlardır. Kontrol grubunda öğrenciler bireysel, deney grubu öğrencileri, dörderli kümelerde çalışmışlardır. İşbirlikli öğrenmenin öğrencilerin kimya dersine yönelik tutum ve performanslarına etkisinin değerlendirilmesinde nicel ve nitel ölçümler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda gruplar arasında performans bakımından bir fark bulunmamıştır. Ancak işbirlikli öğrenmenin uygulandığı grupta öğrencilerin laboratuvara ve kimyaya yönelik olumlu tutum geliştirdikleri gözlenmiştir.

Box and Little (2003) araştırmasında işbirlikli öğrenme yönteminin bir tekniği olan jigsawın, sosyal çalışma materyalleri dahil edilerek uygulandığının ilköğretim üçüncü sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve benlik kavramları üzerine etkisini araştırmıştır. Bir kontrol, dört deney grubunda 25'er öğrenci olmak üzere çalışmaya toplam 125 öğrenci katılmıştır. Ölçme aracı olarak Piers-Harris'in Çocuklarda Özkavramı Ölçeği, Öğretmen Tarafından Anlaşılan Benlik Kavramı Ölçeği ve araştırmacı tarafından geliştirilen üçüncü sınıf çalışma kitabı bilgilerine dayalı Sosyal Çalışma Testi öntest-sontest olarak uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda üç deney grubunda da Piers-Harris'in Çocuklarda Öz-kavramı Ölçeğine göre sontest benlik kavramı puan ortalamaları öntest puan ortalamalarına göre artmıştır. Dördüncü deney grubunda ise sontest puan ortalamaları öntest puan ortalamalarına göre daha düşüktür. Kontrol grubunda ise sontest puan ortalamaları öntest puan ortalamalarına göre anlamlı bir yükselme olduğu saptanmıştır. Öğretmenin anlayışına göre benlik kavramı ölçeği puanlarına bakıldığında üç deney grubunda sontest puanlarının ilk test puanlarına göre anlamlı bir artış vardır. Dördüncü deney grubunda ise sontest puanlarında sontest

puanlarına göre önemsiz bir düşme olduğu gözlenmiştir. Kontrol grubunda ise sontest puanlarında öntest puanlarına göre anlamlı bir düşüş olduğu saptanmıştır. Sosyal çalışma sontest puanlarının anlamlı derecede yükseldiği saptanmıştır.

Kramarski and Mevarech (2003) tarafından yapılan araştırmada dört farklı öğretim yönteminin öğrencilerin matematiksel muhakeme ve bilişüstü bilgisine etkisini incelenmiştir. Birinci gruba bilişüstü eğitiminin uygulandığı işbirlikli öğrenme, ikinci gruba bilişüstü eğitiminin uygulandığı bireyselleştirilmiş öğrenme, üçüncü gruba bilişüstü eğitiminin uygulanmadığı işbirlikli öğrenme ve dördüncü gruba da bilişüstü eğitiminin uygulanmadığı bireyselleştirilmiş öğrenme uygulanmıştır. Çalışmaya 4 farklı okuldan 12 tane 8. sınıftan toplam 384 (181 erkek, 203 kız) öğrenci alınmıştır. Örneklem rastgele bir şekilde belirlenmiştir. Çalışmaya, her birinin matematik eğitiminde derecesi olan ve en az beş yıllık deneyimli 12 tane öğretmen alınmıştır. Tüm sınıflara haftada 5 kez olmak üzere lineer grafiklerle ilgili aynı çalışma materyali verilmiştir. Araştırmanın verileri üç ölçüme dayalı şekilde toplanmıştır. Bunlar; grafik yorumlama ve grafik çizme becerilerini kapsayan bir değerlendirme ve ayrıca 36 maddelik bir üst biliş anketidir. Sonuçta, birinci gruptaki öğrencilerin üçüncü ve dördüncü gruptaki öğrencilerden, ikinci gruptaki öğrencilerin de dördüncü gruptaki öğrencilerden daha fazla matematiksel muhakeme ve bilişüstü bilgisine sahip oldukları tespit edilmiştir.

Greenbowe and Meltzer (2003), üniversite birinci sınıf öğrencilerinin kalorimetre problemleri üzerine öğrenci performanslarını belirlemek için detaylı bir analiz yapmışlardır. Araştırmaya 207 öğrenci katılmıştır. Veri toplama aracı olarak öğrenciler ile uzun süreli görüşmeler yapılmış ve yazılı sınavlar kullanmıştır. Araştırmanın sonucunda; enerji transferinin başlangıcı ve bitiminde sulu kimyasal reaksiyon süresince bağ enerjilerindeki artmayı ve azalmayı anlamada öğrencilerin zorluklar yaşadıklarını tespit etmişlerdir. Kimyasal reaksiyonlar ve termokimyasal olayları öğrencilerin anlamalarında, bağların oluşması ve kırılması ile ilgili enerjilerin ve enerjinin korunumu yasasını kavramanın temel rolü olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmanın sonunda

öğrencilerin yaşadıkları bu öğrenme ve anlama zorluklarının verilecek eğitsel not aldırma ve animasyonlar ile giderileceğini belirtmiştir.

Shackar and Fischer (2004), 11. sınıf Kimya dersinde 168 öğrenciye 2 ay boyunca, grup araştırması tekniği kullanılarak, öğrencilerin başarılarını, motivasyonlarını ve algı düzeylerini incelemişlerdir. Denekler, deney öncesi ve sonrasında Başarı Testi ve Harter'in Güdülenme Ölçeğini cevaplamışlardır. Ayrıca deney grubunda yer alan öğrencilere yeni yönteme ilişkin bir kompozisyon yazmaları da istenmiştir. Araştırma sonucunda, deney grubunda motivasyon azalırken, orta ve düşük seviyedeki öğrencilerin başarılarında bir artış gözlenmiştir. Öğrenci kompozisyonlarının değerlendirilmesinde ise; %41.7'sinin eleştirici, %28.8'inin olumlu ve %29.4'ünün de yeni yöntemin geliştirilmesine yönelik yorumlar tespit edilmiştir.

Jones *et al.* (2004) Missisipi'nin kırsal kesiminde okuyan 3-6 sınıflar arasındaki 16 Afro Amerikan erkek öğrencinin akademik başarılarının artırılmasında işbirlikli öğrenmenin etkisini inceledikleri çalışmalarında işbirlikli öğrenmenin öğrenci başarısını artırdığı ve verilen cevaplara göre öğrenciler tarafından tercih edildiği belirlenmiştir. Öğrenciler sınıf içerisinde öğrenme etkinliklerini diğer öğrencilerle birlikte grup olarak yapmayı istedikleri ileri sürülmektedir.

Barbosa *et al.* (2004) farklı ülke vatandaşı olmanın kimya öğrenimine ve öğrenilenlerin yapılandırılmasına etkisi olup olmadığını inceleme amacı ile üç basamaklı durum çalışması yapmışlardır. Birinci basamakta Brezilya Pernambuca Federal Rural üniversitesinde farklı dönemlerde öğrenim gören 420 kimya bölümü öğrencileri ile çalışılmıştır. Bu çalışmada bir dönem boyunca kimya dersleri işbirlikli öğrenme tekniklerinden birleştirme (jigsaw) ile işlenmiştir. Dönem sonunda öğrencilerle yapılan görüşmeler ile çalışmaları değerlendirmeleri istenmiştir. İkinci basamakta 69 ilköğretim sekizinci sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Üç farklı okuldan (Recife, Pernambuca, Brezilya) olan bu sınıflarda birisinde fen dersleri birleştirme tekniği ile işlenirken diğer iki sınıfta mevcut programa göre işlenmiştir. Tüm sınıflarda öğretmenler öğrenci etkileşimlerini ve öğrenme adına yapılan konuşmaları gözlemlemişlerdir. Üçüncü

basamakta ise İngiltere, İtalya ve Fransa işbirliği ile oluşturulan proje ekibinde çalışılmıştır. Projenin amacı anadilde fen eğitimi ve okullarda modern dillerin eğitimi olarak belirlenmiştir. Her kümeden bu konuya ilksin bir proje oluşturması istenmiştir. Böylelikle çalışma önce okul içinde, sonra okullar arasında ve en son olarak da ülkeler arasında işbirliği gerçekleşen bir yapı kazanmıştır. Her okul önce kendi içerisinde çalışmasını düzenlemiş, daha sonra bunu anadillerinde ve farklı bir dilde değerlendirme fırsatı bulmuşlardır. Çalışmada birlikte çalışma ile üst düzey düşünme ve yaratıcılık becerilerinin geliştiği, farklı ortamlardaki bireylerin birbirlerinin düşüncelerini anlamaya ve geliştirmeye çalıştıkları gözlenmiştir. Aynı ülke vatandaşı olmanın anlaşma ve bilgi paylaşımında, birlikte iş yapabilmede etkisinin olmadığı görülmüştür. Küme çalışması ve fikir alışverişinin olduğu öğrenme ortamları bireylerin birbirlerini görmeden ortak ürün oluşturmalarını sağlamıştır.

Lowe (2004) tarafından Yeni Zelanda'da işbirlikli öğrenmenin 9-10 yaşlarındaki öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarının istenilen yönde geliştirilmesi sağlamak için nasıl kullanılacağını belirlemek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Çalışmaya 4 okuldan 13 sınıf seçilerek toplam 312 öğrenci alınmıştır. Araştırma kapsamında çeşitli alt gruplarda (cinsiyet, okul, sınıf gibi) karşılaştırmalar yapılmıştır. Araştırma sonucunda, işbirlikli öğrenme ve değerlendirme çalışmalarının öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarını pozitif olarak geliştirilmesinde etkili bir araç olduğu belirtilmiştir.

Oh and Shin (2005) ortaöğretim öğrencilerinin grup araştırması tekniğinin uygulamasına ilişkin görüşlerini inlemiştir. Araştırma kapsamında orta öğretim öğrencilerinin iki yıl boyunca grup araştırmasına ilişkin görüşlerini yansıtan yazılı notları toplanmış ve analiz edilmiştir. Öğrencilerin grup araştırması tekniğinin uygulanmasına ilişkin yüksek oranda olumlu görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin grup araştırması tekniğinin uygulanması sonucunda birçok pozitif öğrenme çıktılarının olduğu görüşüne sahip oldukları da ifade edilmiştir. Ancak bazı öğrencilerin grup araştırması tekniğinin onlar için uygun olmadığını ifade ettikleri görülmüştür. Aynı zamanda bazı öğrencilerin grup araştırması tekniğinin uygulanmasından ileri gelen bazı zorluklara ve deneyim problemlerine sahip oldukları

da ifade edilmiştir. Bu araştırmanın sonuçları öğrencilerin görüşleri dayanılarak grup araştırması tekniği ile fen derslerini öğrenmenin ilgi çekici olduğu, grup araştırması tekniğinin öğrencilerin fen öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirmesini sağladığı, motivasyonu artırdığı, sosyal ilişkileri geliştirdiği ve öğrencileri araştırma yoluyla öğrenmeye sevk ettiğini göstermiştir.

Cakmakci et al (2005) Türkiye de lise ve üniversite öğrencilerinin kimyasal kinetik ile ilgili bilgilerini araştırmıştır. Araştırmasında kimyasal kinetiğin önemli olmasına ve kavramların doğasındaki çeşitliliğe rağmen öğrencilerin kimyasal kinetik ile ilgili kavramları anlamalarını ve öğrenmelerini geliştirmek üzere yıllardır araştırmaların yapılmadığını belirtmiştir. Kimyasal kinetiğin nasıl öğretileceğine ilişkin müfredatlarda çok az bilginin bulunduğunu, bundan dolayı da hem lise hem de üniversite öğrencilerinin kimyasal kinetiği anlamalarında zorluklar yaşadığını belirtmiştir. Bu amaçla bir araştırma projesi yürütmüştür. Araştırmasında veri toplama aracı olarak kimyasal kinetikteki olayları ve kavramları içeren on tane tanısız açık uçlu soru kullanmıştır. Araştırmasının örneklemini 50 si lise ikinci sınıf ve 45'i de üniversite ikinci ve dördüncü sınıf öğrencilerinin katıldığı toplam 95 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre üniversite öğrencilerinin tanecikli yapıda cevap vermelerinde bir artışın olduğunu belirlemiş ve bu artışın sebebinin ise öğrencilerin cevaplarında sıklıkla ve kararlı bir şekilde çarpışma ve hal geçişleri teorisini kullandıklarını belirtmiştir. Fakat pek çok öğrencinin kavramlar ile ilgili problemlerde temel kinetik kavramlarını hatalı kullandıklarını ve anlamadıklarını belirlemiştir. Araştırma bulgularının tamamına ilişkin sonuçlarına göre; bütün öğrencilerin cevaplarında makroskobik seviyede açıklamalar yaptıklarını tanecikli ve matematiksel modellemelerin kullanılmadığını tespit etmiştir. Buna ilişkin olarak ta öğretmenlerin kimyasal kinetik konusunu anlatırken makroskobik seviyedeki açıklamalara ek olarak tanecikli ve matematiksel modellemeleri de kullanmaları gerektiğini ve de müfredatın da bu şekilde yapılandırılması gerektiğini belirtmiştir.

Veenman *et al.* (2005) tarafından işbirlikli öğrenmenin detaylı öğrenme ve motivasyon kaynaklarını kullanma becerilerini etkileme düzeyini inceledikleri araştırma, Hollanda'

da 7 okuldan 24 grup (gruplar 6 kişi) öğrenci grubu üzerinde yapılmıştır. Kontrol gruplu ön ve son test modeli kullanılan çalışmada veriler matematik performans testleri ve anket ile elde edilmiştir. Araştırmada işbirlikli öğrenme yöntemi uygulanan deney grubu, kontrol grubuna göre matematik dersinde daha yüksek akademik başarı elde etmiş ve deney gruplarında motivasyon kaynaklarının kullanılması deney grubu öğrencilerinin tutumuna olumlu etki yapmıştır.

Lim *et al.* (2005), Singapur’da üç farklı okuldan toplam 50 dokuzuncu sınıf öğrenci ile Mart-Haziran 2005 tarihleri arasında işbirlikli öğrenme çalışması yapmışlardır. Özgün birer fen projesi oluşturmaları istenen öğrenciler çevre incelemesi yapmak üzere kümelerle ayrılmıştır. Kümelerden çevre sorunlarını tespit etmeleri ve çözüm önerileri getirmeleri istenmiştir. Kümeler işbirlikli öğrenme ilkelerine göre çalışarak, topladıkları verileri “yapılandırılmış akademik tartışma”lar ile paylaşmışlardır. İkişerli kümeler halinde alana çıkan öğrenciler verileri multimedya mesajları ile anında paylaşmışlar, birlikte olmadıkları durumlarda bile tartışmaları yürütmüşlerdir. Yılsonunda program değerlendirmesi yine öğrenciler ile birlikte yapılmıştır.

Hanze and Berger (2007) öğrenci karakteri, motivasyon ve işbirlikli öğrenme arasında ilişki olup olmadığını deneysel bir çalışma ile incelemişlerdir. Veri toplama aracı olarak kişisel değerlendirme formu ve başarı testi kullanılmıştır. Çalışma 2002-2003 öğretim yılında 8 fizik sınıfındaki toplam 137 öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrenciler 2 gruba ayrılmıştır. İlk bölümdeki öğrenciler “elektron mikroskobu” konusunu birleştirme tekniği ve “mikrodalga fırın” konusunu düz anlatım ile işlemişlerdir. Diğer kümedeki öğrencilerde bunun tersi sıra izlenmiştir. Öntest-sontest puan ortalamaları karşılaştırıldığında fizik dersine ilişkin akademik başarı bakımından kümeler arası anlamlı farklılığa rastlanmamıştır. Ancak kendini değerlendirme formu verilerinde öğrenme deneyimi açısından kümeler arası anlamlı fark bulunmuştur. Birleştirme tekniğinde kullanılan “uzmanlık kümeleri” öğrencilerin derinlemesine öğrenmelerini, tartışma ve yorumlama becerilerini geliştirmiştir. Birleştirme kümelerinde öğrenciler daha ilgili çalıştıklarını belirtmişlerdir.

Shy-Jong (2007) öğrencilerin fen derslerine ilişkin bilgileri işbirlikli öğrenme kümelerinde konuşma ve yazma etkinlikleri ile nasıl yapılandırdıklarını incelemiştir. 19 fizik, kimya ve doğa bilimleri öğretmen adayının katıldığı çalışmanın verileri öğrenci günlükleri ve görüşmeleri ile toplanmıştır. Ancak daha sonra çalışma, “grounded teorisine” göre şekillendirilmiştir. Grounded teori doğrultusunda derinlik kazanan araştırma sonunda dört temel bulguya ulaşılmıştır: 1. Öğrenciler fen öğretiminde zengin ve ilginç etkinlikleri kapsayan öğretim yöntemlerini istemektedirler. 2. Küme içerisinde tartışma ve sonrasında bunları yazma (raporlaştırma) öğrenmelerin daha açık ve kalıcı olmasını sağlamaktadır. 3. Tartışmaların fen konularının derinlemesine incelenmesini, anlaşılmayan bölümlerin açıklanmasını sağlamaktadır. 4. Öğrenciler aktif olarak çalıştıklarında daha kolay öğrenmektedirler.

Doymuş (2008) araştırmasında üniversite birinci sınıf öğrencilerinin genel kimya dersinin kimyasal denge konusunu anlamaları üzerine geleneksel öğretim yöntemine karşı işbirlikli öğrenme yönteminde kullanılan jigsaw (birleştirme) tekniğinin etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmasının örneklemini 2005-2006 öğretim yılında ilköğretim fen bilgisi eğitiminde iki farklı şubede öğrenim gören 68 üniversite birinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmasında bu farklı şubelerden rastgele biri işbirlikli öğrenme yönteminde jigsaw tekniğinin uygulandığı deney (n=32) grubu diğeri ise geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarında ilgili ünite araştırma kapsamındaki yöntem ve teknikler ile işlenmiş ve çalışmalarının sonunda veriler toplanarak değerlendirilmiştir. Verilerin değerlendirilmesi sonunda işbirlikli öğrenme yönteminde jigsaw tekniğinin uygulandığı deney grubunun geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde başarılı olduğunu tespit etmiştir.

Tanel and Erol (2008)’un yaptıkları bu çalışma, mıknatıslanma konusu üzerine deneysel öğretim sürecinin etkililiğini analiz etmek için dizayn edilen bir çalışmanın yöntem ve sonuçlarını ifade eder. Öğretim süreci boyunca deney grubu için İşbirlikli öğrenme teknikleri, kontrol grubu için geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini Türkiye İzmir Devlet Üniversitesi’nde 19-20 yaşlarındaki öğrencilerden

oluşturmaktadır. Öğrencilerin ön bilgi seviyeleri geliştirilmiş Mıknatıs Konuları Başarı Testi (MKBT) aracılığıyla değerlendirilmiş ve ilerleme ve hafızada tutma seviyeleri aynı ölçekle belirlenmiştir. Sonuç olarak açık önemli bir farklılık işbirlikli öğrenme öğretim yönteminin başarısını gösteren deneysel grup lehine bulunmuştur. Ayrıca kişisel derlemeler, genel geçer öğretim teknik ve yöntemleri üzerine öğrencilerin görüşleri hakkında da özet bilgi verilmiştir.

Lopez et al. (2009)'e göre işbirlikli öğrenme okullarda öğrencilerin davranış modellerini öğrenmelerine, arkadaşlarını ve öğretmenleri hoş görmelerine ve bir konuda karar almak veya başkalarının aldıkları kararlara uyum sağlamalarına yardım etmektedir. İşbirlikli öğrenme çalışmaları kavrama yetersizliği olan öğrencilerin sosyalleşmesi, sınıfın bütünüyle iletişim kurması açısından da yarar sağlamaktadır. Ayrıca bu çalışmada eğitim aktiviteleri içerisinde işbirlikli öğrenme yönteminin kullanılacağı ortamlar oluşturmayı hedefledikleri belirtilmiştir.

Seifert et al. (2009)'e göre araştırma ve işbirlikli öğrenme stratejileri öğrencilerin öğrenme sağlamaları için çeşitli sınıflarda etkili bir şekilde kullanılmaktadır. James Madison Üniversitesi'nde genel mikrobiyoloji laboratuvarı dersinde birinci ve son sınıf öğrencileri için bu stratejiler çeşitli çevrelerden gelen öğrencilere işbirlikli öğrenme yöntemi bir dönem boyunca uygulanmıştır. Bu stratejinin başarılı olup olmadığını belirlemek için öğrencilere başlangıçta ve dönem sonunda konuların bir türüyle onların uygunluk seviyesini gösteren bir anket uygulanmıştır. Konular hakkında sorulan soruların çoğu için öğrenciler, dönem sırasında onların öğrenme seviyelerinin önemli ölçüde arttığını ifade etmişlerdir. Ayrıca, öğrencilerin bu grubu araştırmacı laboratuvar deneylerinin kalitesinin önceki laboratuvar deneylerinden çok daha iyi olduğunu ifade edilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın problemi, alt problemleri, araştırmada kullanılan deneysel yöntem, araştırmanın evreni ve örnekleme, araştırmanın kabulleri ve sınırlılıkları, veri toplama araçları ve araştırmada izlenen yol yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Problemi

Bu araştırmanın temel problemi; işbirlikli öğrenme yönteminin uygulanmasında kullanılan jigsaw ve grup araştırması teknikleri ile geleneksel öğretim yönteminin, genel kimya dersinde öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkileri nasıldır ve öğrencilerin uygulama teknikleri hakkındaki görüşlerin nelerdir?

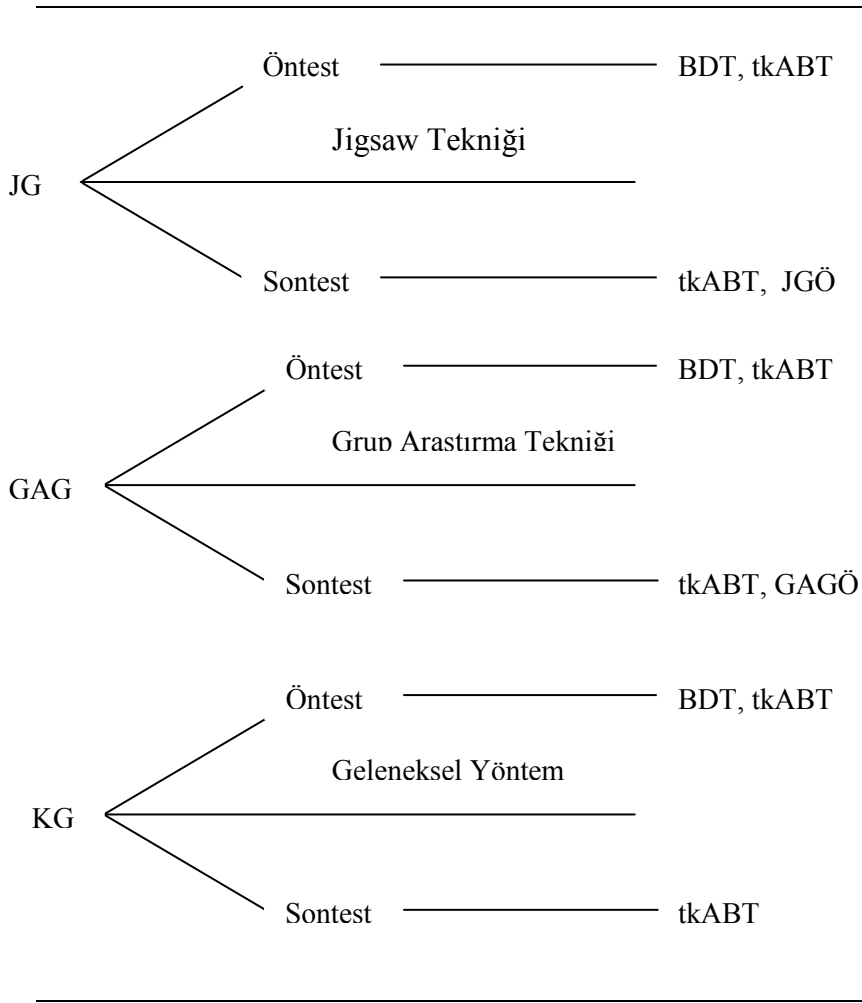
3.1.1. Alt problemler

- 1- Geleneksel yöntem, grup araştırması ve jigsaw tekniğinin uygulandığı gruplardaki öğrencilerin bilimsel düşünme becerileri arasında bir fark var mı?
- 2- Geleneksel yöntem, grup araştırması ve jigsaw tekniğinin uygulandığı gruplardaki öğrencilerin akademik başarıları farklılık gösterecek mi?
- 3- Geleneksel yöntem, grup araştırması ve jigsaw tekniğinin uygulandığı gruplardaki öğrencilerin grafikleri kullanma becerileri arasında bir fark var mı?
- 4- Öğrencilerin jigsaw ve grup araştırması tekniğinin uygulanması hakkında görüş ve düşünceleri nelerdir?

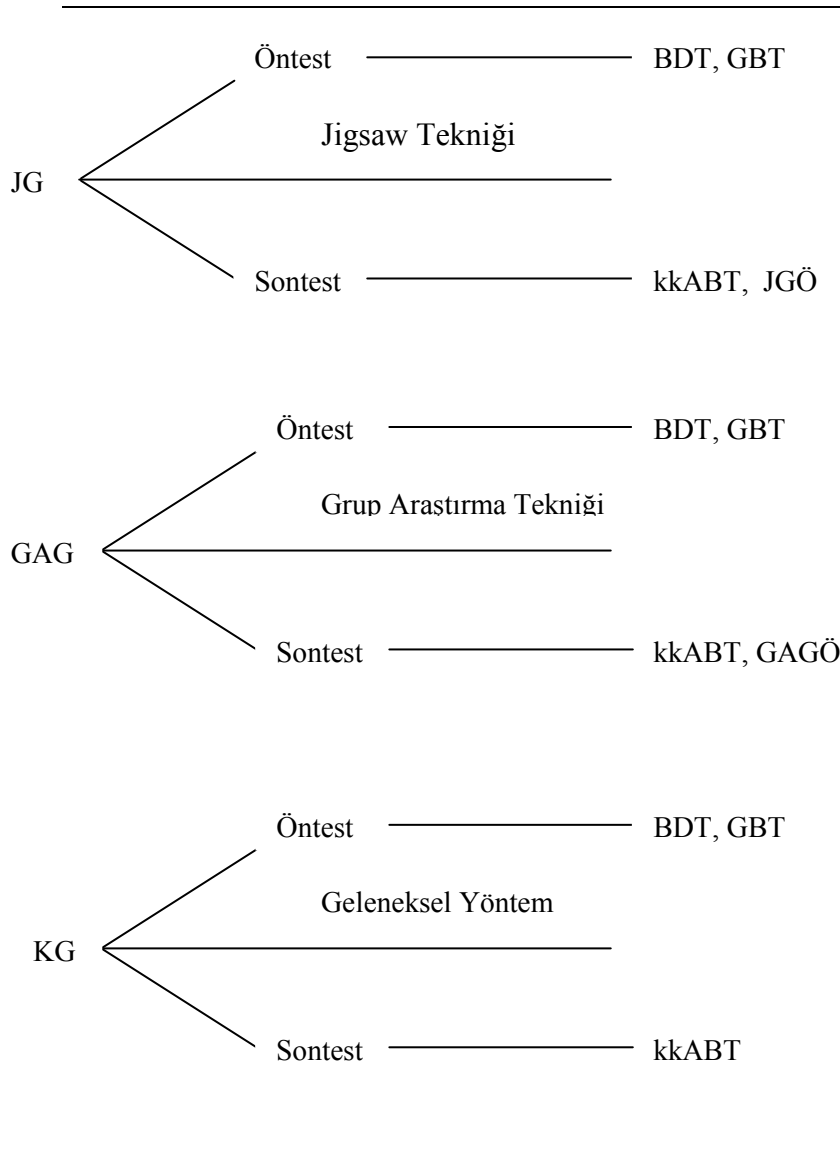
3.2. Deneysel Yöntem

Bu araştırmada, işbirlikli öğrenme yönteminin uygulanmasında kullanılan jigsaw ve grup araştırması teknikleri ile geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Çalışma kapsamında uygulanan yöntem ve tekniklerin, genel kimya dersinde yer alan termokimya ve kimyasal kinetik ünitelerinin öğretim sürecindeki etkinliğinin

belirlenmesi amacıyla deneysel araştırma modelleri içerisinde en çok kullanılan “eşit olmayan kontrol grubu deseni” (nonequational control group design) esas alınmıştır (McMillan and Schumacher, 2006). Çalışmanın deneysel yöntemi termokimya ünitesi için Şekil 3.1’de ve kimyasal kinetik ünitesi için Şekil 3.2’de özetlenmektedir.



Şekil 3.1. Termokimya ünitesi deneysel yöntem



Şekil 3.2. Kimyasal kinetik ünitesi deneysel yöntem

Araştırma kapsamındaki jigsaw ve grup araştırması tekniğinin uygulandığı deney grupları ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol gruplarındaki öğrencilerin akademik başarıları ve öğrencilerin bilimsel düşünme becerileri ve grafik becerileri arasındaki farklılıkları ve değişimleri belirleyebilmek için uygulamaya başlamadan önce termokimya ünitesi için Termokimya Akademik Başarı Testi (tkABT) ve araştırmaya katılan öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini belirlemek için de Bilimsel Düşünme Testi (BDT) ve kimyasal kinetik ünitesi için BDT ve Grafik Beceri

Testi GBT ön test olarak uygulandı. Araştırma gruplarında uygulamalar yapıldıktan sonra tkABT ve kkABT son test olarak çalışma kapsamındaki öğrencilerin tamamına uygulanmıştır. Ayrıca jigsaw ve grup araştırması tekniklerinin uygulandığı gruplardaki öğrenci görüşlerini belirleyebilmek için jigsaw tekniğinin uygulandığı gruba Jigsaw Görüş Ölçeği (JGÖ) ve grup araştırması tekniğinin uygulandığı gruba ise Grup Araştırması Görüş Ölçeği (GAGÖ) son test olarak uygulanmıştır.

3.3. Araştırmanın Örnekleme

Bu çalışmanın örnekleme, 2007-2008 akademik yılında Termokimya Ünitesiyle ilgili araştırmaların yapıldığı bahar döneminde Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalında birinci sınıfın iki farklı şubesinde okumakta olan 80 öğrenci, Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı birinci sınıfında okumakta olan 35 öğrenci ile Kimyasal Kinetik Ünitesiyle ilgili araştırmaların yapıldığı 2008-2009 akademik yılının bahar döneminde Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı birinci sınıfının üç farklı şubesinde okumakta olan 106 öğrenciden oluşmaktadır.

Termokimya ünitesiyle ilgili araştırmaların yapıldığı 2007-2008 akademik yılı bahar döneminde Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı birinci sınıflarından biri jigsaw tekniğinin uygulandığı Jigsaw Grubu (JG) (n=40), sınıflardan diğeri grup araştırması tekniğinin uygulandığı Grup Araştırması Grubu (GAG) (n=40) iki deney grubu, Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı birinci sınıfı ise geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı Kontrol Grubu (KG) (n=35) olarak; kimyasal kinetik ünitesiyle ilgili araştırmaların yapıldığı 2008-2009 akademik yılı bahar döneminde ise Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı birinci sınıfının farklı üç şubesinden biri jigsaw tekniğinin uygulandığı JG (n=40) diğeri grup araştırması tekniğinin uygulandığı GAG (n=30) iki deney grubu, diğeri sınıf ise geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı KG (n=36) olarak belirlenmiştir.

3.4. Araştırmanın Kabulleri ve Sınırlılıkları

Bu çalışmada kabuller ve sınırlılıklar aşağıdaki gibidir.

3.4.1. Kabuller

- 1- Her iki ünite için kullanılan akademik başarı testlerinin puanları, öğrencilerin gerçek başarı düzeylerini yansıtmaktadır.
- 2- Kimyasal Kinetik ünitesi için kullanılan GBT öğrencilerin beceri düzeylerini yansıtmaktadır.
- 3- Araştırmada kontrol edilemeyen değişkenlerin, deney ve kontrol gruplarının tamamını aynı şekilde etkilediği kabul edilmektedir.
- 4- Öğrenciler araştırmada kullanılan teknikler hakkında gerçek görüşlerini içtenlikle belirtmişlerdir.
- 5- Araştırmada kullanılan ölçme araçlarının uygulanması aşamasında deney ve kontrol grubundaki öğrenciler yaklaşık aynı ölçüde güdülenmişlerdir.

3.4.2. Sınırlılıklar

- 1- Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim ve Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakülteleri Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı birinci sınıftaki 221 öğrenci ile sınırlıdır.
- 2- Bu alışma genel kimya dersinin Termokimya ve Kimyasal Kinetik Üniteleri ile sınırlıdır.

3- Uygulama süresi termokimya ünitesi için beş hafta, kimyasal kinetik ünitesi için ise 4 hafta ile sınırlıdır.

4- Araştırma farklı öğretim yöntemlerinden olan işbirlikli öğrenme yöntemindeki jigsaw (birleştirme) tekniği, grup araştırması tekniği ve geleneksel öğretim yöntemi ile sınırlıdır. Diğer öğretim yöntemleri araştırma kapsamına alınmamıştır.

3.5. Değişkenler

Araştırmadaki bağımlı ve bağımsız değişkenler aşağıdaki gibidir.

3.5.1. Bağımsız değişkenler

Uygulamada kullanılan jigsaw ve grup araştırması teknikleri ile geleneksel öğretim yöntemi;

3.5.2. Bağımlı değişkenler

Öğrencilerin termokimya ünitesi ile ilgili tkABT, BDT ve kimyasal kinetik ünitesi ile ilgili kkABT, BDT ve GBT ayrıca araştırmada kullanılan teknikler hakkında öğrenci görüşleri için JGÖ ve GAGÖ'den elde edilen puanlar çalışmanın bağımlı değişkenleridir.

3.6. Araştırmada Kullanılan Araçlar

Bu araştırmada her iki ünite için farklı ve ortak olan veri toplama araçları aşağıda verilmiştir.

Termokimya Ünitesi için;

- 1- Termokimya Akademik Başarı Testi (tkABT).

Kimyasal Kinetik Ünitesi için;

- 1- Kimyasal Kinetik Akademik Başarı Testi (kkABT).
- 2- Grafik Beceri Testi (GBT).

Her iki ünite için ortak olarak uygulanan ölçekler;

- 1- Bilimsel Düşünme Testi (BDT) (kontrol ve deney gruplarına)
- 2- Jigsaw Görüş Ölçeği (JGÖ) (Sadece jigsaw gruplarına)
- 3- Grup Araştırması Görüş Ölçeği (GAGÖ)(Sadece grup araştırması gruplarına)

3.6.1. Bilimsel Düşünme Testi (BDT)

Bilimsel Düşünme Testi (BDT) araştırma kapsamındaki ünitenin uygulanması sürecine başlarken araştırmaya katılan öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerini tespit etmek amacıyla uygulanmıştır. BDT; değişkenleri tanımlama ve kontrol etme, orantı kurabilme, ilişki geliştirebilme, olasılık hesaplama ve birleştirebilme kabiliyetlerini ölçen bir testtir. BDT bu alt boyutları içine alan 10 çoktan seçmeli (3-5 seçenekli) sorudan oluşmuştur (Ek 1). BDT Yezierski (2003) tarafından aynı amaca yönelik kullanılan Lawson'un sınıf bilimsel düşünme testinden yararlanılarak hazırlanmıştır. Araştırmada kullanılan BDT'nin uyarlanması ve adaptasyon çalışması Karaçöp vd. (2009) tarafından yapılmıştır. Testteki soruların ifade ve anlam bakımından Türkçeye uygunluğu Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Türkçe Öğretmenliği Bölümünde iki öğretim üyesi tarafından incelenmiş ve önerilen düzenlemeler yapılarak anlam ve yapı bakımından Türkçe dil bilgisine uyumu sağlanmıştır. Adaptasyon çalışması yapılan testin İngilizce aslına uygunluğu Atatürk Üniversitesi Dil Merkezi iki

öğretim elemanı tarafından incelenmiş ve gerekli görülen düzenlemeler yapılarak teste son hali verilmiştir. BDT araştırma kapsamında olmayan 36 öğrenciye uygulanmış ve BDT için güvenilirlik katsayısı (Cronbach's Alpha) 0,61 olarak tespit edilmiştir. BDT değerlendirilirken doğru cevaplar 1 ve yanlış cevaplar 0 puan olarak alınmıştır. Testten elde edilebilecek en yüksek puan 10 en düşük puan 0'dır.

3.6.2. Termokimya Akademik Başarı Testi (tkABT)

Çalışmaya katılan öğrencilerin Termokimya ünitesindeki akademik başarıları tkABT ile ölçülmüştür. tkABT termokimya ünitesi içerisinde yer alan; (a) Termokimya ile ilgili Temel Kavramlar, (b) Kimyasal Reaksiyonlardaki Enerji Değişimi, (c) Entalpi, (d) Kalorimetre ve Isı Kapasitesi ve (e) Termodinamiğin 1. Yasası konularını içerecek şekilde 30 çoktan seçmeli (beş seçenekli) sorudan oluşturulmuştur (Ek 2). tkABT deki sorular genel kimya ders kitapları, literatür taraması sonucu elde edilen bilgiler ve diğer kaynaklardan yararlanılarak hazırlanmıştır. Ayrıca tkABT hazırlanırken, öğrencilerin kazanması gereken davranışları kazanıp kazanmadığını tespit etmek için aynı kazanımları farklı formlarda yoklayan soru tiplerine de yer verilmiştir. Sorular hazırlandıktan sonra genel kimya derslerini yürüten, kimya eğitimi ve fen bilgisi eğitimi anabilim dalında görev yapan üç öğretim elemanından oluşan uzman grubun görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşleri dikkate alınarak tkABT sorularında gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Yapılan düzeltmelerden sonra tkABT araştırmaya katılmayan fakat termokimya ünitesini görmüş olan Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı 2. sınıflarında öğrenim gören öğrencilerin bir şubesine (n=40) uygulandı. Uygulama sonucunda tkABT için güvenilirlik katsayısı (Cronbach's Alpha) 0,68 olarak tespit edilmiştir.

3.6.3. Kimyasal Kinetik Akademik Başarı Testi (kkABT)

Kimyasal Kinetik Ünitesinde öğrencilerin akademik kazanımlarını belirleyebilmek amacıyla düzenlenen ve kkABT'yi oluşturan sorular Kimyasal Kinetik Ünitesi içerisinde yer alan; (a) Kimyasal Kinetik ve tepkime hızı, (b) Tepkime hızlarının ölçülmesi, (c) Tepkime hızına etki eden faktörler (d) Tepkime dereceleri ve (e) Tepkime

mekanizmaları konularını içerecek şekilde, 44 çoktan seçmeli (beş seçenekli) sorudan oluşturulmuştur (Ek 3). kkABT deki sorular genel kimya ders kitapları, literatür taraması sonucu elde edilen bilgiler ve diğer kaynaklardan yararlanılarak hazırlanmıştır. Ayrıca kkABT hazırlanırken, öğrencilerin kazanması gereken davranışları kazanıp kazanmadığını tespit etmek için aynı kazanımları farklı formlarda yoklayan soru tiplerine de yer verilmiştir. Sorular hazırlandıktan sonra genel kimya derslerini yürüten, kimya eğitimi ve fen bilgisi eğitimi anabilim dalında görev yapan üç öğretim elemanından oluşan uzman grubun görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşleri dikkate alınarak kkABT sorular için gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Yapılan düzeltmelerden sonra kkABT araştırmaya katılmayan fakat kimyasal kinetik ünitesini görmüş olan Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı 2. sınıflarında öğrenim gören öğrencilerin bir şubesine (n=42) uygulandı. Uygulama sonucunda kkABT için güvenirlik katsayısı (Cronbach's Alpha) 0,67 olarak tespit edilmiştir.

3.6.4. Grafik Beceri Testi (GBT)

Araştırmaya katılan öğrencilerin verilen şekil ve grafikleri kullanabilme, yorumlayabilme, genelleme yapabilme, öğelerine ayırt edebilme ve öğeler arasında ilişki kurabilme gibi temel bilimsel süreç becerilerini ölçmek amacıyla GBT kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan GBT, genel kimya dersi kapsamındaki konuları kapsayan grafik ve şekillerden faydalanarak problem çözme becerileri ölçeği 24 çoktan seçmeli sorudan oluşturulmuştur (Ek 4). GBT hazırlanırken üniversitede genel kimya dersini yürüten üç uzmanın görüşleri alınmış ve testin genel kimya dersi kapsamındaki konularla ilgili kazanımları kapsama durumu değerlendirilmiştir. Ayrıca GBT araştırma kapsamında olmayan kimyasal kinetik konusunu ve genel fiziğin mekanik konularını görmüş 42 öğrenciden oluşan bir gruba uygulanmış ve KR-20 (Kuder Richardson-20) güvenirlik analizi ile değerlendirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda testin KR-20 güvenirlik katsayısı 0.67 olarak bulunmuştur.

3.6.5. Jigsaw Görüş Ölçeği (JGÖ) ve Grup Araştırması Görüş Ölçeği (GAGÖ)

Bu ölçekler termokimya ve kimyasal kinetik ünitelerinin işlenişi süresince deney gruplarındaki öğrencilerin kullandıkları teknikler hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. JGÖ ve GAGÖ hazırlanırken Şimşek (2005) tarafından aynı amaca yönelik kullanılan örnekten yararlanılmıştır. Her iki ünite için de jigsaw tekniği ile çalışan deney grubuna JGÖ ve grup araştırması tekniği ile çalışan deney grubuna GAGÖ uygulanmıştır. Öğrencilerin kullandıkları teknik ile geleneksel öğretim yönteminin karşılaştırılmasına yönelik ifadeler içeren bu ölçeklerin on dört tanesi beş seçenek içeren (Çok Fazla Etkilidir, Biraz Fazla Etkilidir, Eşit Etkilidir, Az Etkilidir ve Çok Daha Az Etkilidir) likert tipi, bir tanesi de öğrencilerin ilave görüş belirtmeleri için açık uçlu olarak toplam on beş madde içermektedir. JGÖ (Ek 5) ve GAGÖ (Ek 6) her iki ünite de ilgili teknikle çalışan öğrencilerin tamamına kullandıkları teknik ile yaptıkları çalışmaların ardından son test olarak uygulanmıştır.

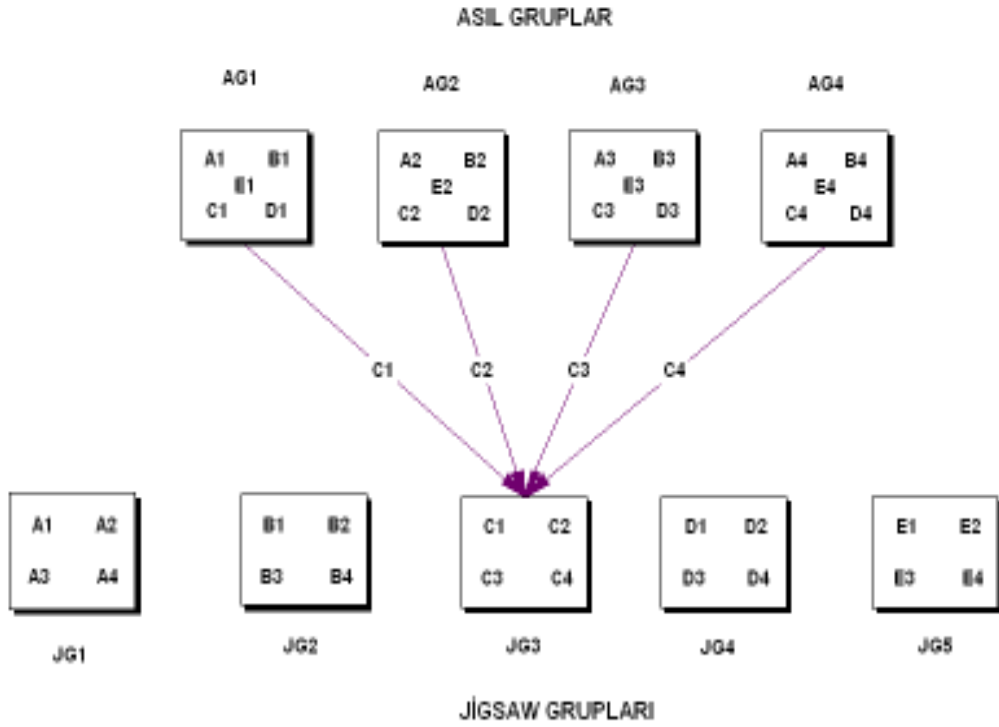
3.7. Uygulama

Bu bölümde, araştırmada termokimya ve kimyasal kinetik ünitelerinin öğretimi sürecinde kullanılan işbirlikli öğrenme tekniklerinin uygulandığı Jigsaw Grupları (JG), Grup Araştırması Grupları (GAG) ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol gruplarındaki (KG) uygulamaları yer almaktadır. Çalışmada, JG ve GAG gruplarına öğrenciler heterojen olarak seçildi. Bu gruplara öğrenci seçimleri BDT puanlarına göre yapıldı. BDT den elde edilen puanlar en yüksek nottan en düşük nota göre sıralandı, daha sonra jigsaw tekniğinin uygulandığı sınıftaki grup sayısı ve gruplardaki öğrenci sayısı belirlendi. Grup araştırması tekniğinin uygulandığı sınıfta da jigsaw tekniğinin uygulandığı sınıf gibi gruplar ve gruplara öğrenci seçimi yapıldı.

Aşağıda sırası ile çalışmada kullanılan tekniklerin uygulanmaları açıklanmıştır.

3.7.1. Termokimya ünitesinin öğretiminde jigsaw tekniğinin uygulanması

Jigsaw tekniğinin uygulandığı sınıftaki öğrenciler rastgele bir şekilde iki eşit kısma ayrılmış (20+20) ve her bir kısımdaki öğrenciler, termokimya ünitesi 5 ana başlığa [1) termokimya ile ilgili temel kavramlar, 2) kimyasal reaksiyonlarda enerji değişimi, 3) Hess kanunu ve Entalpi, 4) kalorimetre ve ısı kapasitesi ve 5) termodinamiğin 1. Yasası] bölündüğü için her biri beş öğrenciden oluşan dört asıl gruba ayrılmıştır (Şekil 3.3). Bu gruplardaki üye sayısı bütün öğrencilerin jigsaw tekniğinin uygulamalarına katılması için artırılıp azaltılabilir.



Şekil 3.3. Jigsaw tekniğinin uygulandığı sınıfta asıl gruplar ve jigsaw gruplarının oluşturulması; AG: Asıl Grupları, JG: Jigsaw Gruplarını, kutucuk içindeki harfler ise öğrencileri göstermektedir.

Sonra her bir asıl gruba beş alt konu başlığını içeren termokimya ünitesi verilmiştir. Her bir asıl grubun ünite ile ilgili ön çalışma ve kaynak taraması yapmaları sağlanmıştır. Daha sonra grup başkanları tarafından ünitedeki beş konu başlığı her bir öğrencinin bir alt konuyu araştırması, öğrenmesi ve grup arkadaşlarına öğretebilmesi amacı ile grup üyelerine paylaştırılmıştır. Diğer asıl gruplardaki öğrencilere de benzer şekilde konu dağılımı yapılmıştır. Asıl gruplarda konu paylaşımından sonra bu gruplarda aynı bölümü alan öğrencilerden birer tane alınarak yeni jigsaw grupları oluşturulmuştur (Şekil 3.3.). Jigsaw gruplarındaki öğrencilerin hepsinin konu başlıklarını daha derinlemesine araştırmalarını, eksikliklerini gidermelerini ve konu başlıklarında iyice uzmanlaşarak asıl gruplarına geri dönmelerini sağlamak için birlikte çalışmalarına imkân tanınmıştır. Jigsaw gruplarındaki öğrenciler konularını araştırıp öğrendikten sonra, kendi asıl gruplarındaki diğer alt konu başlıklarını alan arkadaşlarına konularını öğretmek için kullanacakları konu raporunu hazırlayarak çalışmalarını tamamlamışlardır.

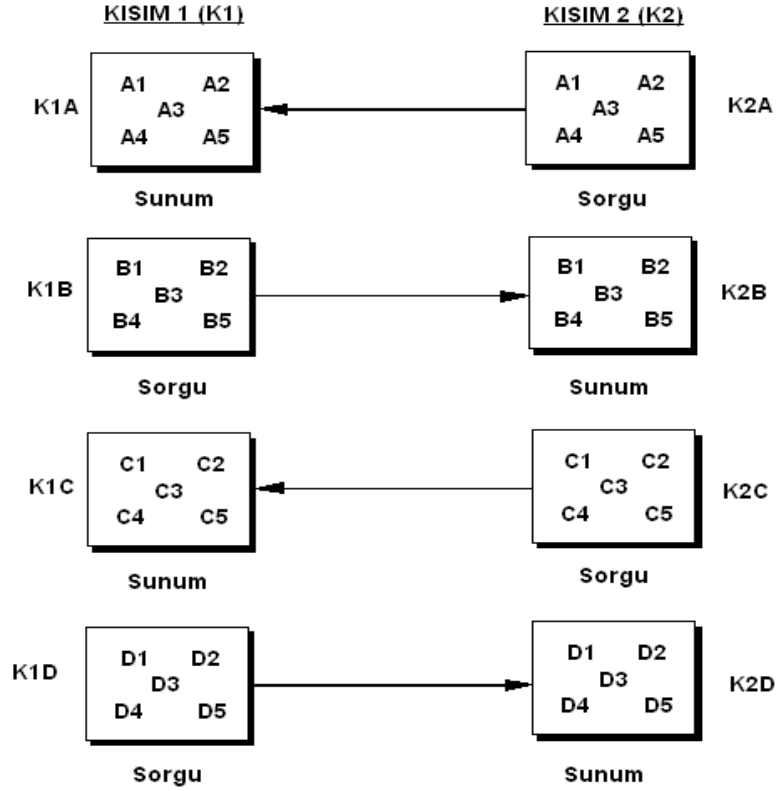
Jigsaw grupları ve çalıştıkları konu içerikleri şu şekildedir:

Jigsaw Grup 1 (JG1) öğrencileri; termokimya ile ilgili ısı, iş, öz ısının deneysel gösterimi gibi temel kavram ve olaylara hazırlandılar ve sınıftaki diğer öğrencilere sundular. Jigsaw Grup 2 (JG2) öğrencileri; sabit hacim ve sabit basınçta ısı kapasitesi ve bunların aralarındaki ilişkiyi, iç enerji ve entalpinin açıklanması, bağ enerjisi ve bunun hesaplanması, entalpinin sıcaklıkla ilişkisi, bomba kalorimetresi ve kahve fincanı kalorimetresi konularına hazırlandı ve sundular. Jigsaw Grup 3 (JG3) öğrencileri; termodinamiğin 1. Yasası, basınç- hacim işi, iç enerji, entalpinin enerji ile ilişkisi ve hal fonksiyonu konularına hazırlandı ve sundular. Jigsaw Grup 4 (JG4) öğrencileri; Hess kanunu konularına hazırlandı ve sundular. Jigsaw Grup 5 (JG5) öğrencileri; kimyasal reaksiyonlarda enerji değişimi, ekzotermik ve endotermik çözeltiler, potansiyel enerji ve reaksiyon koordinatları ve ekzotermik-endotermik reaksiyonlar konularına hazırlandı ve sundular.

Son olarak ise jigsaw gruplarındaki öğrenciler asıl gruplarına dönmüşler ve jigsaw gruplarında araştırmalarını yapıp çalıştıkları konu başlıklarını diğer arkadaşlarına öğretmeye çalışmışlardır. Bu süreçte de asıl grup arkadaşları ile derinlemesine tartışarak konu başlıklarını iyice öğrenme ve öğretme fırsatı bulmuşlardır. Asıl gruplardaki grup elemanlarının hepsi alt konuları birbirlerine öğrettikten sonra bir ünite raporu hazırlayarak çalışmalarını tamamlamışlardır. Daha sonra çalışmanın son iki haftasında sekiz saatlik ders sürelerinde bütün asıl gruplar sınıf içerisinde her grup iki ders saati süresince sunumlarını yaparak çalışmalarını sonlandırmışlardır.

3.7.2. Termokimya ünitesinin öğretiminde grup araştırması tekniğinin uygulanması

Grup araştırması tekniğinin uygulanması aşamasında termokimya ünitesinde yer alan konular araştırmacı tarafından jigsaw tekniği uygulamalarında olduğu gibi beş alt konu başlığına ayrılmıştır. Daha sonra grup araştırması grubundaki öğrenciler rastgele bir şekilde kısım I ve kısım II olarak iki eşit kısma (20+20) ayrılmıştır. Konu başlıkları ve her bir kısımdaki öğrenci sayısı dikkate alınarak kısım I ve kısım II deki öğrencilerden grupların heterojen olmasına dikkat edilerek her biri beş kişilik dört araştırma grubu oluşturulmuştur (Şekil 3.4.). Bu gruplardaki üye sayısı bütün öğrencilerin grup araştırması tekniğinin uygulamalarına katılması için artırılıp azaltılabilir. Her gruba termokimya ünitesi verilerek araştırma yapmaları için hazırlıklı olmaları istenmiştir.



Şekil 3.4. Grup araştırması tekniğinin uygulandığı sınıfta sunum ve sorgu gruplarının oluşturulması; K1A,...K1D Kısım 1 deki; K2A,...K2D Kısım 2 deki sorgu ve sunum gruplarını, kutucuk içindeki harfler ise öğrencileri göstermektedir.

Bu araştırmanın hedeflerinden biri de öğrenme hedeflerine ulaşmak için birlikte çalışıldığı gibi bilimsel araştırmaları uygulayabilecekleri sınıf ortamları yaratmaktır. grup araştırması tekniği ile öğretim 1) sınıf dışında araştırma yapma, 2) sınıfta tartışma ve 3) çalışmalarını sınıfta sunma şeklinde üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

Sınıf dışında araştırma yapma aşamasında her bir grup kendilerine verilen termokimya ünitesindeki alt konularla ilgili araştırma yapmak için bir plan hazırlamışlardır. Beş alt konu başlığını içeren termokimya ünitesini alan araştırma grupları ünite ile ilgili kaynak toplama ve toplanan bilgileri bir araya getirme çalışmalarını yapmışlardır. Grupların yaptıkları çalışmalar ders saatlerinde araştırmacı tarafından kontrol edilmiş ve gerekli

yönlendirmeler yapılmıştır. Ayrıca diğer aşamalarda da sınıf dışı araştırmalar devam etmiştir.

Sınıfta tartışma; bu aşamada araştırma gruplarındaki öğrenciler sınıf dışı araştırma aşamasında topladıkları bilgiler çerçevesinde kendi grup üyeleriyle konuları çalışmak ve tartışmak için bir araya gelmişlerdir. Sınıf içi tartışma boyunca grup üyeleri kendi problemlerini, sorularını veya konularını belirlemek için çeşitli kaynak kitapları kullandılar ve öğretmenin bu aşamadaki rolü öğrencilerin araştırmalarını yapabilmeleri ve bilgilerini paylaşabilecekleri çeşitli yollar göstererek onları cesaretlendirmektedir.

Çalışmaları sınıfta sunma; araştırma gruplarındaki öğrenciler kendi gruplarındaki araştırma ve tartışmalarını tamamladıktan sonra çalışmaların sınıfta sunulması aşamasına geçilmiştir. Sınıfta sunum için araştırma grupları sunum ve sorgu grupları olarak düzenlendi (Şekil 3.4.). İlk sunumda K1A grubu sunum grubu, K2A ise sorgu grubu olarak belirlenmiştir. K1A grubu sunum yaparken K2A grubu onlara sorular sorarak ve eksikliklerini gidererek katkı sağlamışlardır. Bu arada sınıftaki diğer öğrencilere de tartışmalara katılma imkânı sunulmuştur. Diğer gruplarda da benzer şekilde bir kısımdaki araştırma grubu sunum yaparken diğer kısımdaki araştırma grubu sorgu grubu olarak çalışmalara destek vermişlerdir. Bütün grupların karşılıklı olarak sunum ve sorgulama çalışmalarına katılması ile termokimya ünitesinin öğretimi süreci tamamlanmıştır.

3.7.3. Geleneksel öğretim yönteminin uygulanması

Geleneksel öğretim yönteminde ise araştırmacı, iyi bir sunu ile geleneksel öğretim yönteminin de başarılı olacağı düşüncesinden hareket ederek termokimya ve kimyasal kinetik ünitelerinin işlenişini yürüttü. Şöyle ki; etkin bir giriş, konuyu anlatım planı, verilecek örnekler, sorulacak sorular, kullanılacak materyaller daha önceden hazırlanılarak derse girildi. Ders kaynağı olarak öğrenciye önceden verilen ders materyali takip edildi. Konu başlıkları ve alt başlıklar tahtaya yazılarak, bu konuda ne söyleyebilecekleri sorularak, ilgileri derse çekilmeye çalışıldı. Anlatım sırasında gerekli

yerler öğrenciye soruldu, alınan cevaba göre konuya devam edildi veya tekrar edildi. Her alt başlık bitiminde konunun anlaşılıp anlaşılmadığı sorularak kısa bir tekrar yaptırıldı. Öğrencilere evde cevaplamaları için sorular verildi. Her dersin sonunda bir sonraki konuya hazır gelmeleri bildirilerek dersler tamamlandı.

İlgili ünitelerin işlenişi bittikten sonra tüm uygulama gruplarına çalışmanın sonunda uygulanacak olan testler son test olarak uygulandı.

3.8. Verilerin Değerlendirilmesi ve Analizi

Araştırmada kullanılan ölçeklerden elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve analizi aşağıda sırayla açıklanmıştır:

1) İlk olarak deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin BDT ve GBT'den elde ettikleri puanların tanımlayıcı istatistikleri yapılmış, daha sonra grupların BDT ve GBT puan ortalamalarının birbirinden anlamlı derecede farklı olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

2) tkABT'nin ön test ve son test ile kkABT'nin son test puanlarının tanımlayıcı istatistikleri yapılmış ve bu test verilerine göre, grupların tkABT ön test puan ortalamalarının birbirinden anlamlı derecede farklı olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

3) tkABT son test puanlarının değerlendirilmesinde BDT ve tkABT ön test puanları, kkABT'nin son test puanlarının değerlendirilmesinde BDT ve GBT puanları kovariate edilerek grupların birbirinden anlamlı derecede farklı olup olmadığını belirlemek için kovaryan (ANCOVA) analizi kullanılmıştır.

4) JGÖ ve GAGÖ'lerin likert tipi sorularından elde edilen veriler nicel boyutta, açık uçlu sorulardan elde edilen görüşler ise nitel boyutta değerlendirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde, termokimya ve kimyasal kinetik ünitelerindeki konuların öğretiminde jigsaw ve grup araştırması tekniği ile geleneksel öğretim yönteminin etkisinin araştırılmasından elde edilen bulgular ve bu bulgulara ait yorumlar yer almaktadır. Termokimya ünitenin işlenişinde araştırmaya katılan öğrencilerin BDT den elde edilen verileri için tanımlayıcı istatistikler ve ANOVA analizleri yapılmıştır. Araştırmada termokimya ünitesindeki uygulamaya katılan öğrencilerin tkABT ön-test ve son-test puanları ile kimyasal kinetik ünitesindeki uygulamaya katılan öğrencilerin GBT ve kkABT son-testinden elde edilen verileri için ise tanımlayıcı istatistikler hesaplanmış ve bu verilere ait kutu grafikler çizilmiştir. Ayrıca bu testlerden tkABT son-test puanları için BDT ve tkABT ön-test puanları, kkABT için BDT ve GBT puanları kovarite edilerek ANCOVA analizleri yapılmıştır. Son olarak JGÖ ve GAGÖ'nden elde edilen puanlar için tanımlayıcı istatistikler hesaplanmış ve nitel analizler yapılmıştır.

4.1. Termokimya Ünitesinin Uygulamasında Kullanılan Test ve Ölçeklerde Elde Edilen Verilerin Analizi

4.1.1. BDT'den elde edilen verilerin analizi ve yorumu

Termokimya ünitesindeki araştırma gruplarına uygulanan BDT'den elde edilen puanlara ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.1'de ve ANOVA analizi sonuçları ise Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Termokimya ünitesinin öğretimine katılan öğrencilere ait BDT'den elde edilen puanların tanımlayıcı istatistikleri

Düşünme Modelleri	Ortalama Puanlar		
	KG	JG	GAG
Oransal	1,49	1,40	1,35
Değişken Kontrolü	1,66	1,35	1,60
İlişki Kurma	1,77	1,55	1,78
Olasılık	1,00	1,13	1,05
Kombinasyon	0,49	0,33	0,45
BDT Toplam Puanları	6,37	5,75	6,23
Standart Sapma	1,215	1,296	1,187

Maksimum puan: 10 (Düşünme modellerinin her biri 2 puan)

Çizelge 4.1'deki verilere göre BDT'nin ortalama puanları 5,75 ile 6,37 arasında değişmektedir.

Çizelge 4.2. Termokimya ünitesinin öğretimine katılan öğrencilere ait BDT'den elde edilen puanlara ilişkin ANOVA analizi

	Karelerinin Toplamı	SD	Karelerinin Ortalaması	F	P
Gruplar Arası	8,101	2	4,051	2,659	0,074
Gruplar İçi	170,646	112	1,524		
Toplam	178,748	114			

Çizelge 4.2'deki ANOVA analizi sonuçları, KG, JG ve GAG'daki öğrencilerin BDT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir [$F(2,112) = 2,659$; $p = 0,074$]. Elde edilen bulgulardan KG, JG ve GAG'daki öğrencilerin bilimsel düşünme bakımından benzer özelliklere sahip oldukları ifade edilebilir.

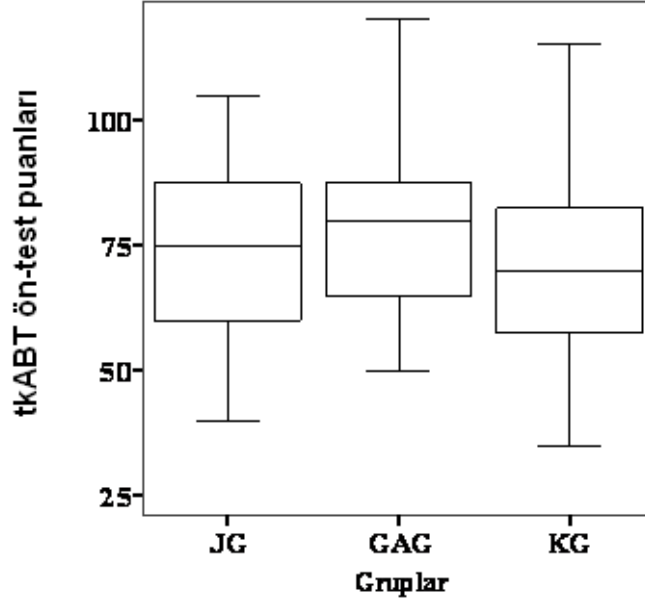
4.1.2. tkABT sorularından elde edilen verilerin analizi ve yorumu

Araştırma kapsamında yürütülen yöntem ve tekniklerin termokimya ünitesindeki akademik başarıya etkisini belirlemek için KG, JG ve GAG'a, uygulanan tkABT ön-test ve son-test puanlara ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.3'de, tkABT önteste ait ANOVA analizi sonuçları Çizelge 4.4'de ve verilere ait grafikler Şekil 4.1 ve Şekil 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. tkABT puanlarına ait tanımlayıcı istatistikler

Testler	Gruplar	N	Ortalama Puan*	Standart Sapma
tkABT ön-test	JG	40	73,63	17,39
	GAG	40	77,63	19,61
	KG	35	70,71	17,75
tkABT son-test	JG	40	94,13	19,21
	GAG	40	100,75	19,37
	KG	35	82,14	15,73

* Maksimum puan: 150

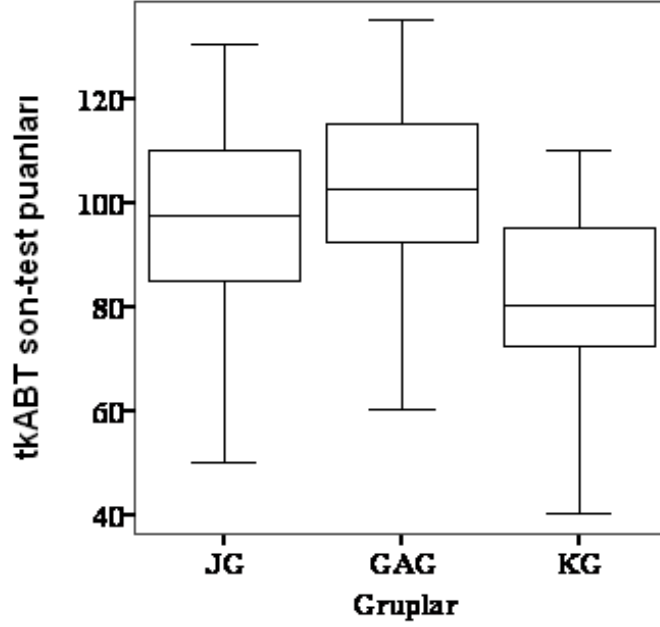


Şekil 4.1. tkABT ön-testlerinden elde edilen puanlara ait grafik

Çizelge 4.4. tkABT öntestten elde edilen puanlara ilişkin ANOVA analizi

	Karelerinin Toplamı	SD	Karelerinin Ortalaması	F	P
Gruplar Arası	886,833	2	443,416	1,319	0,272
Gruplar İçi	37660,350	112	336,253		
Toplam	38547,183	114			

Çizelge 4.4'deki ANOVA analizi sonuçları, KG, JG ve GAG'daki öğrencilerin tkABT öntest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir [$F(2,112) = 1,319$; $p = 0,272$].



Şekil 4.2. tkABT son-testlerinden elde edilen puanlara ait grafik

tkABT sorularının son-test puanları için, BDT ve tkABT ön-test puanları kovarite edilerek ANCOVA analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçları Çizelge 4.5 verilmiştir.

Çizelge 4.5. tkABT son-test puanlarına ait ANCOVA analizi

Kaynak	Karelerinin Toplamı	SD	Karelerinin Ortalaması	F	P
tkABT ön-test	477,819	1	477,819	1,436	0,233
BDT	365,196	1	365,196	1,098	0,297
Gruplar	6123,211	2	3061,606	9,201	0,001
Hata	36601,858	110	332,744		
Toplam	1034000,000	115			

Çizelge 4.5'deki analiz sonuçları incelendiğinde, KG, GAG ve JG'nin tkABT son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir [$F(2,110)= 9,201$;

$p < 0,05$]. Bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için yapılan Bonferroni testi sonuçları Çizelge 4.6' de verilmiştir.

Çizelge 4.6. tkABT' nin son-test puanları için Bonferroni analizi

(I) Grupları	(J) Grupları	Ortalama Fark(I-J)	Standart Hata	P
JG	GAG	-5,479	4,150	0,569
	KG	12,563(*)	4,318	0,013
GAG	JG	5,479	4,150	0,569
	KG	18,041(*)	4,276	0,001
KG	JG	-12,563(*)	4,318	0,013
	GAG	-18,041(*)	4,276	0,001

Çizelge 4.6'de Bonferroni analizi sonucuna göre JG ile GAG arasında bir farkın olmadığı fakat JG ve KG arasında anlamlı bir fark olduğu, bu farkın JG lehinde olduğu ve GAG ile KG arasında anlamlı bir fark olduğu, bu farkın ise GAG lehine olduğu tespit edilmiştir. Çizelge 4.3'deki verilerde bu ifadeyi desteklemektedir ($X_{JG} = 94,13$; $X_{GAG} = 100,75$; $X_{KG} = 82,14$).

4.2. Kimyasal Kinetik Ünitesinin Uygulamasında Kullanılan Test ve Ölçeklerde Elde Edilen Verilerin Analizi

4.2.1. BDT'den elde edilen verilerin analizi ve yorumu

Kimyasal Kinetik ünitesindeki araştırma gruplarına uygulanan BDT'den elde edilen puanlara ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.7'de ve ANOVA analizi sonuçları ise Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Kimyasal kinetik ünitesinin öğretimine katılan öğrencilere ait BDT'den elde edilen puanların tanımlayıcı istatistikleri

Düşünme Modelleri	Ortalama Puanlar		
	KG	JG	GAG
Oransal	1,22	1,15	1,47
Değişken Kontrolü	1,50	1,43	1,57
İlişki Kurma	1,58	1,60	1,53
Olasılık	1,03	1,02	1,07
Kombinasyon	0,39	0,30	0,37
BDT Toplam Puanları	5,72	5,50	6,00
Standart Sapma	1,597	1,359	1,682

Maksimum puan: 10 (Düşünme modellerinin her biri 2 puan)

Çizelge 4.7 'deki verilere göre BDT'nin ortalama puanları 5,50 ile 6,00 arasında değişmektedir.

Çizelge 4.8. Kimyasal kinetik ünitesinin öğretimine katılan öğrencilere ait BDT'den elde edilen puanlara ilişkin ANOVA analizi

	Karelerinin Toplamı	SD	Karelerinin Ortalaması	F	P
Gruplar Arası	4,287	2	2,144	0,908	0,407
Gruplar İçi	243,222	103	2,361		
Toplam	247,509	105			

Çizelge 4.8'deki ANOVA analizi sonuçları, KG, JG ve GAG'daki öğrencilerin BDT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir [F(2,103) =0,908; p>0,05]. Elde edilen bulgulardan KG, JG ve GAG'daki öğrencilerin bilimsel düşünme bakımından benzer özelliklere sahip oldukları ifade edilebilir.

4.2.2 Grafik Beceri Testi (GBT)'den elde edilen verilerin analizi ve yorumu

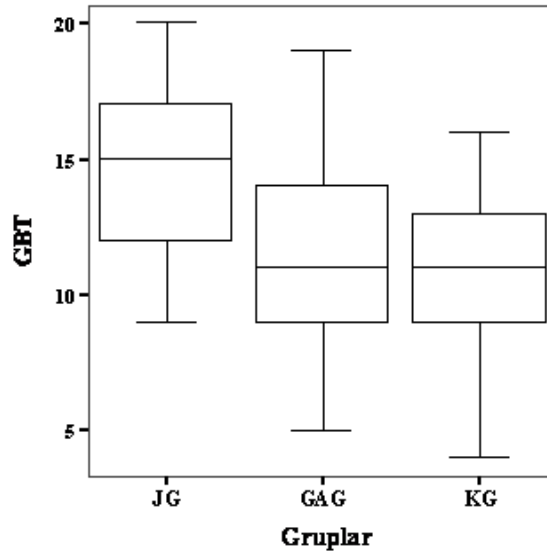
Kimyasal Kinetik ünitesindeki araştırma (GAG, JG) ve kontrol gruplarına (KG) uygulanan GBT'den elde edilen puanlara ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.9'de ve ANOVA analizi sonuçları ise Çizelge 4.10'de verilmiştir.

Çizelge 4.9. GBT'den elde edilen puanların tanımlayıcı istatistikleri

Gruplar	N	Ortalama Puan *	Standart Sapma
JG	40	14,75	3,036
GAG	30	11,00	3,363
KG	36	10,94	3,162

*Maksimum Puan = 24

Çizelge 4.9'deki verilere bakıldığında GBT'den elde edilen puanlara göre; JG puan ortalaması ($X_{JG} = 14,75$) GAG ve KG'nin puan ortalamalarından ($X_{GAG} = 11,00$; $X_{KG} = 10,94$) yüksek ve GAG ve KG'nin puan ortalamaları birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu verilere ait grafik Şekil 4.3' de verilmiştir.



Şekil 4.3. GBT den elde edilen puanlara ait grafik

Çizelge 4.10. GBT'den elde edilen puanlara ilişkin ANOVA analizi

	Karelerinin Toplamı	SD	Karelerinin Ortalaması	F	P
Gruplar Arası	355,970	2	177,985	17,672	0,001
Gruplar İçi	1037,389	103	10,072		
Toplam	1393,358	105			

Çizelge 4.10'deki ANOVA analizi sonuçları, KG, JG ve GAG'daki öğrencilerin GBT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir [$F(2,103) = 17,672$; $p < 0,05$]. Ortaya çıkan bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. GBT puanları için Tukey analizi

(I) Grupları	(J) Grupları	Ortalama Fark(I-J)	Standart Hata	P
JG	GAG	3,750(*)	0,766	0,001
	KG	3,806(*)	0,729	0,001
GAG	JG	-3,750(*)	0,766	0,001
	KG	0,056	0,785	0,997
KG	JG	-3,806(*)	0,729	0,001
	GAG	-0,056	0,785	0,997

Çizelge 10'da Tukey analizi sonucuna göre GAG ve KG arasında bir farkın olmadığı fakat GAG ile JG arasında anlamlı bir fark olduğu, bu farkın JG lehine olduğu ve KG ile JG arasında anlamlı bir fark olduğu, bu farkın yine JG lehine olduğu tespit edilmiştir.

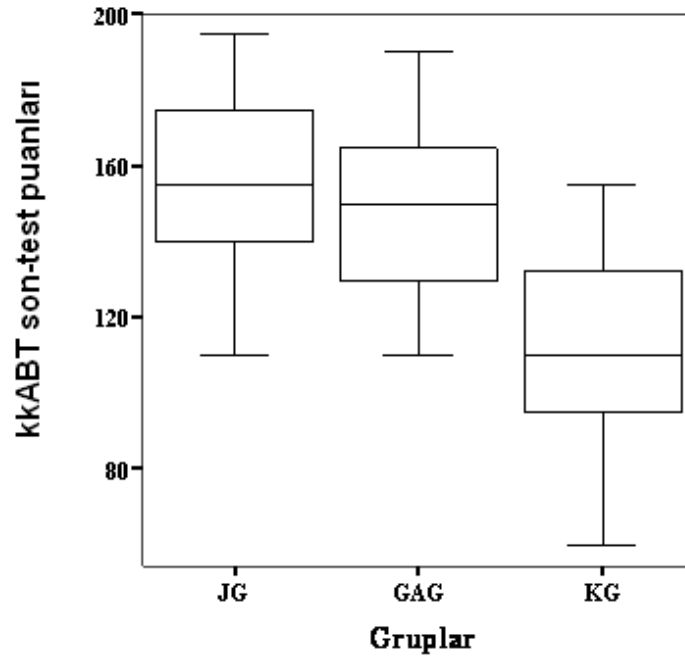
4.2.3. kkABT'nin sorulardan elde edilen verilerin analizi ve yorumu

Araştırma kapsamında yürütülen yöntem ve tekniklerin kimyasal kinetik ünitesindeki akademik başarıya etkisini belirlemek için, kkABT sorularına ait son-test puanlarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.12'de, ve bu verilere ait grafik ise Şekil 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. kkABT son-test puanları için tanımlayıcı istatistikler

Gruplar	N	Ortalama Puan*	Standart Sapma
JG	40	156,00	20,293
GAG	30	149,33	20,709
KG	36	113,47	24,078

* Maksimum puan: 220



Şekil. 4.4. kkABT son-testlerinden elde edilen puanlara ait grafik

kkABT sorulara ait son-test puanları için BDT ve GBT puanları kovarite edilerek yapılan ANCOVA analizi sonuçları Çizelge 4.13 verilmiştir.

Çizelge 4.13. kkABT'nin son-test puanlarına ait ANCOVA analizi

Kaynak	Karelerinin Toplamı	SD	Karelerinin Ortalaması	F	P
BDT	225,546	1	225,546	0,541	0,464
GBT	6333,035	1	6333,035	15,180	0,001
Gruplar	26202,824	2	13101,412	31,404	0,001
Hata	42135,923	101	417,187		
Toplam	2154775,000	106			

Çizelge 4.13'deki analiz sonuçları incelendiğinde, KG, GAG ve JG'nin kkABT puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir [$F(2,101)= 31,404$, $p<0,05$]. Bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için yapılan Bonferroni testi sonuçları Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.14. kkABT'nin son-test puanlarına ait Bonferroni analizi

(I) Grupları	(J) Grupları	Ortalama Fark(I-J)	Standart Hata	P
JG	GAG	-3,014	5,497	1,000
	KG	32,977(*)	5,278	0,001
GAG	JG	3,014	5,497	1,000
	KG	35,992(*)	5,063	0,001
KG	JG	-32,977(*)	5,278	0,001
	GAG	-35,992(*)	5,063	0,001

Çizelge 4.14'de Bonferroni analizi sonucuna göre JG ile GAG arasında bir farkın olmadığı fakat JG ve KG arasında anlamlı bir fark olduğu, bu farkın JG lehinde olduğu ve GAG ile KG arasında anlamlı bir fark olduğu, bu farkın ise GAG lehine olduğu

tespit edilmiştir. Çizelge 4.12'deki verilerde bu ifadeyi desteklemektedir ($X_{JG} = 156,00$; $X_{GAG} = 149,33$; $X_{KG} = 113,47$).

4.3. Jigsaw ve Grup Araştırması Teknikleri ile İlgili Öğrenci Görüş Ölçeklerinden Elde Edilen Verilerin Analizi ve Yorumu

Araştırmada termokimya ve kimyasal kinetik ünitelerinin uygulamasına katılan deney gruplarındaki (JG ve GAG) öğrencilerin kullandıkları teknikler hakkındaki görüşlerini belirlemek için JGÖ ve GAGÖ'den elde edilen veriler aşağıda sunulmuştur. Öğrencilerin tekniklere ilişkin duygu ve düşünceleri iki kategoride değerlendirilmiştir. Birinci kategori çerçevesinde öğrencilere “işbirlikli öğrenme yönteminin birer alt tekniği olan jigsaw ile grup araştırması tekniklerinin derste uygulamasından hoşlanıp hoşlanmadıkları, işlenen derse yönelik yorumları, sosyal gelişimlerine katkı sağlayıp sağlamadığı, arkadaşlık ilişkilerine nasıl bir etki yaptığı, birbirlerine destek olma konusunda kendilerini değiştirip değiştirmediğini, materyal kullanımına karşı tutumlarında değişim olup olmadığı ve gruplarıyla ilgili neler düşündükleri” sorulmuştur. Görüşmelerin ikinci kategorisi ise öğrencilerin uygulanan öğretim teknikleri hakkındaki olumlu ve olumsuz yönlerin neler olduğu ile ilgilidir.

Hem termokimya hem de kimyasal kinetik ünitelerindeki JG ve GAG'lere uygulanan JGÖ ve GAGÖ'nün likert tipi sorularından elde edilen puanlara ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.15'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. JGÖ ve GAGÖ'nün likert tipi sorularından elde edilen puanlarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler

Ölçekler	N	Minimum Puan	Maksimum Puan	Ortalama Puan	Standart Sapma
JGÖ	80	37	68	55,70	7,606
GAGÖ	70	28	63	49,94	8,856

Ölçeklerin Maksimum puan:70

Çizelge 4.15'deki verilere göre araştırmada jigsaw tekniği ile çalışan öğrencilerin yöntem hakkındaki görüşlerine ilişkin puan ortalamalarının 55,70 ve grup araştırması yöntemi ile çalışan öğrencilerin puan ortalamalarının ise 49,94 olduğu görülmektedir. Bu ölçeklerden alınabilecek en yüksek puanın 70 olabileceğinden yola çıkılarak jigsaw ve grup araştırması gruplarındaki öğrencilerin araştırmada kullanılan teknikler hakkında olumlu yönde görüş belirttikleri söylenebilir. Ayrıca araştırma kapsamında JGÖ ve GAGÖ'nin açık uçlu sorusuna öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar nitel olarak değerlendirilmiştir. JGÖ'den elde edilen nitel veriler izelge 4.16 ve GAGÖ den elde edilen nitel veriler ise izelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.16. Araştırmaya katılan JG öğrencilerinin jigsaw tekniğine ilişkin görüşleri

Görüşler	%
Olumlu	
Derse ön hazırlıklı gelmemizi sağladı	12
Ders hocası ve arkadaşlarım ile iletişimim arttı ve Sınıf ortamına uyum sağlamamızda etkili oldu	25
Kendimi ifade edebilme kabiliyetimi geliştirdi	10
Fikir alış verişini sağlayarak bakış açılarımız genişledi	10
Konu ile ilgili çok araştırma yapmamızı sağladı	10
Konuları daha ayrıntılı öğrenmemizi sağlayarak kalıcılığı artırdı	20
Olumsuz	
Konuların çok fazla tekrar edilmesi sıkıcı oluyor	25

Not: Görüşlerin toplamda %100'den fazla olmasının nedeni bir öğrencinin birden fazla görüş bildirmesinden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.16'teki verilere bakıldığında kimyasal kinetik ünitesinde jigsaw tekniği ile çalışan öğrencilerin teknik hakkında olumlu yönde birçok ifade kullandıkları, öğrencilerin %25'si çalışma süresinin uzun olduğundan ve konu tekrarların fazla olmasından dolayı olumsuz yönde görüş bildirmişlerdir.

Çizelge 4.17. Araştırmaya katılan GAG öğrencilerinin grup araştırması tekniğine ilişkin görüşleri

Görüşler	%
Olumlu	
Derse ön hazırlıklı gelmemizi sağladı	10
Ders hocası ve arkadaşlarım ile iletişimim artmasını sağladı	30
Kendimi ifade edebilme kabiliyetimi geliştirdi	20
Bilgi ve fikir alış verişini sağlayarak bakış açılarımız genişledi	10
Araştırmacı ve sorgulayıcı olmamızı sağladı	10
Konu anlatma yeteneği kazanmamı ve tahta heyecanımı yenmemi sağladı	20
Olumsuz	
Öğrenciler arasındaki sorgulama işlemi gerginliğe yol açıyor	20

Not: Görüşlerin toplamda %100'den fazla olmasının nedeni bir öğrencinin birden fazla görüş bildirmesinden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.17'deki verilere bakıldığında Kimyasal Kinetik ünitesinde grup araştırması tekniği ile çalışan öğrencilerin teknik hakkında olumlu yönde birçok ifade kullandıkları, öğrencilerin %20'si birbirlerini sorgulamaları sırasında gerginlik olduğundan dolayı olumsuz yönde görüş bildirmişlerdir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bulgular kısmında verilen araştırma sonuçlarının yorumu ve tartışması bu bölüm içerisinde yapılmış, ayrıca bu araştırmada kullanılan tekniklerle ilgili olarak daha sonra yapılacak çalışmalara ışık tutabilecek bazı öneriler ileri sürülmüştür. Bu araştırmada her iki ünite içinde kullanılan öğretim teknikleri, testler ve görüşlere ait tartışmalar aşağıda sırası ile verilmiştir.

BDT'den elde edilen sonuçlar hem termokimya hem de kimyasal kinetik ünitesi için gruplar arasında önemli bir farkın olmadığını göstermiştir (Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.8). Bu sonuçlara göre, hem termokimya hem de kimyasal kinetik ünitelerinde uygulamaya katılan grupların bilimsel düşünme becerileri bakımından benzerlik gösterdiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, bu çalışmada her iki ünite için BDT'den elde edilen sonuçların Tobin and Capie (1981) ile Graves (1998)'in aynı amaca yönelik testlerden elde ettikleri sonuçlara göre daha başarılı olduğu, fakat Williamson (1992) ve Yeziarski (2003)'nin çalışmalarında elde ettikleri sonuçlarla uyumlu olduğu görülmüştür.

Hem termokimya ünitesindeki hem de kimyasal kinetik ünitesindeki öğrencilerin bilimsel düşünme becerileri bakımından benzer özellikler göstermeleri aynı örgün öğretim programına yerleşmiş oldukları ve bu programlara yerleşmede öğrencilerin yaklaşık aynı düzeyde olmasına bağlanabilir.

Kimyasal kinetik ünitesi için uygulanan GBT'den elde edilen sonuçlar JG puanları GAG ve KG puanlarından daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlara göre, kimyasal kinetik ünitesinde uygulamaya katılan JG öğrencilerinin grafik anlama, yorumlama becerileri bakımından daha başarılı oldukları sonucuna varılmıştır (Çizelge 4.11)

BDT ve tkABT öntest puanları kovarite edildiğinde, tkABT sontest puanları için yapılan kovaryans analizi sonuçları (Çizelge 4.5) uygulanan öğretim tekniklerinin

akademik başarı üzerindeki etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir. Akademik başarı üzerine hangi tekniğin etkisinin daha fazla olduğunu ise yapılan çoklu karşılaştırma testlerinin sonuçları göstermiştir. Bu sonuçlara göre termokimya ünitesinde grup araştırması ve jigsaw tekniklerinin; geleneksel yöntemle göre, daha başarılı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

BDT ve GBT puanları kovariante edildiğinde, kkABT son test puanları için yapılan kovaryans analizi sonuçları (Çizelge 4.13) uygulanan öğretim tekniklerinin akademik başarı üzerindeki etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir. Grup araştırması ve jigsaw tekniklerinin Geleneksel yöntemle göre akademik başarıyı artırmada daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Çizelge 4.14). Araştırmada grup araştırması ve jigsaw tekniklerinin geleneksel öğretim yöntemine göre daha başarılı olmasının nedeni bu tekniklerin uygulanma süreçlerindeki farklılıklardan ve öğrencilerin fikirlerini rahat bir ortamda açıklama, düşüncelerini paylaşma ve diğer arkadaşları ile yardımlaşma gibi davranışlara yönlendirilmesi ve onları cesaretlendirilmesine bağlanabilir. Bu araştırmada grup araştırması tekniğinin hem termokimya hem de kimyasal kinetik ünitesinde akademik başarıda geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu sonuçları; Sharan (1998), Passi and Vahtivuori (2001), Shackar and Fischer (2004), Tsoi *et al.* (2004), Abordo and Gaikwad (2005) ve Zingaro (2008), tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarıyla uyumludur. Diğer bir farklı öğretim tekniği olan jigsaw tekniğinin uygulandığı grupların akademik başarı testlerinden elde edilen sonuçlar, Colosi and Zales (1998), Sisovic and Bojovic (2001), Bilgin ve Geban (2002), Avcı ve Fer (2004), Ghaith and El-Malak (2004), Eilks (2005), Slish (2005), Sönmez (2005), Lai and Wu (2006), Gillies (2006), Hennessy and Evans (2006), Doymuş ve Şimşek (2007), Doymuş (2007), Doymuş (2008) ve de Avşar ve Alkış (2007)'in çalışmalarından elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Bu araştırmada kullanılan jigsaw ve grup araştırması tekniklerinin uygulanması süreçlerinde, öğrencilerin ders kitapları dışında diğer farklı kaynaklardan yararlanmaları, araştırma yapmaları, grup tartışmaları yapmaları önemli rol oynar. Özellikle grup araştırması tekniğinin uygulandığı gruptaki öğrencilerin daha kapsamlı

araştırma yapmaları ve grup sunumları yaparken karşılıklı iki grubun birbirlerinin eksiklerini tamamlayıcı tartışmalar yapmalarının olumlu öğrenme ortamları hazırladığı kanaatindeyiz. Gelecekteki araştırmalar öğrencilerin grup araştırmalarına katılımını ve katkısını artıracak uygun öğretim stratejilerini geliştirecek bir yapıda tasarlanmalıdır.

Çalışma boyunca belirlenen konuların öğretiminden sonra JG ve GAG öğrencilerinin öğrenme yöntemine ilişkin görüşleri alınmıştır. Genel anlamda görüşmeye katılan öğrencilerin olumlu yöndeki görüşleri; bu yöntemle ders işlemenin kendilerini ifade edebilme kabiliyetleri geliştirdiği ve dolayısıyla sosyal alanlarının arttığını, konu ile ilgili çok araştırma yapmalarını sağladığını, konuları daha ayrıntılı öğrenmelerini sağladığını, daha kolay ve daha iyi öğrendiklerini, grup çalışması yapmaktan zevk aldıklarını, bu yöntemle çalışmaya başlamalarıyla birlikte arkadaşlık ilişkilerinin olumlu yönde geliştiğini belirtmişlerdir. Deney gruplarındaki öğrencilerin işbirlikli öğrenme yönteminin alt teknikleri olan jigsaw ve grup araştırması tekniklerinin sınıflarda uygulanmasının gerekliliği yönündeki görüşlerinden elde edilen veriler, istatistiksel olarak ulaşılan verileri destekler niteliktedir (Çizelge 4.15, Çizelge 4.16 ve Çizelge 4.17). Öğrencilerin jigsaw grubunda uygulanan teknikle ilgili olumsuz görüşleri genelde uygulama sürecinde konunun çok fazla tekrar edilmesinden dolayı sıkıcı hale gelmesi yönünde olurken grup araştırması grubunda uygulanan teknikle ilgili genellikle uygulamanın bir parçası olan sorgulama işleminin öğrenciler arasında gerginliğe yol açtığı yönündedir. Her iki teknik için olumsuz görüş olarak grup çalışmaları sırasında grup üyelerinin üzerlerine düşen görevleri yerine getirmemelerinden kaynaklanan problemleri ve zorlukları dile getirdikleri görülmüştür. Jigsaw tekniği ile ilgili öğrencilerin ileri sürdüğü olumsuz görüşler Şimşek vd (2005) ve Yıldırım (2006)'ın çalışmasındaki görüşlerle uyumludur.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, bu çalışmada kullanılan tekniklerin uygulanmasına ve bu teknikler ile çalışma yapmak isteyen araştırmacılara yönelik öneriler aşağıda ifade edilmiştir.

1. Araştırmada deney gruplarında kullanılan tekniklere öğrencilerin alışık olmaması ve bu uygulamalar ile ilk kez karşılaşmaları nedeni ile bir takım hazırlık çalışmaları yapılmalı, hazırlık çalışmaları esnasında uygulanacak tekniklerin tanıtılmasına yönelik etkinliklere yer verilmeli, öğrenciler tekniğin uygulama basamakları ve değerlendirme süreci ile ilgili bilgilendirilmelidir.
2. Jigsaw ve grup araştırması gibi teknikler ile ilgili yapılacak çalışmalarda çalışma ortamının bu tekniklerin özelliklerine uygun olmasına dikkat edilmelidir. Uygun olmayan ortamlarda çalışmaların yapılması durumunda tekniklerin belirlenen hedeflere ulaşılmasında birçok problemle karşılaşılabilir.
3. Öğrenci görüşlerinden yola çıkarak jigsaw tekniği uygulanırken konuların fazla tekrar edilmesinden kaçınılması gerektiği söylenebilir.
4. Araştırmanın devamı için eğitimin her kademesindeki etkisi incelenmelidir.
5. Öğrenme ve öğretme stratejileri, öğretmen adaylarına eğitim fakültelerinde, öğretmenlere ise hizmet içi eğitimle kazandırılmalıdır.
6. Araştırma sonucunda ulaşılan bulgular, sınırlı sayıda öğrenciyle yapılan çalışma sonucudur. Bu konuda daha geniş gruplar üzerinde benzer bir çalışma yapılabilir.
7. Grup içerisinde tüm öğrencilerin aktif olmaları sağlanmalıdır. Görev üstlenmeyen birey olmamalı ve faaliyetler işbirliği içerisinde gerçekleştirilmelidir.

KAYNAKLAR

- Abordo, I. and Gaikwad, S. 2005. Group Investigation: How Does It Work? International Forum, 8 (1, 2), 79-98
- Açıkgöz, K., 1992. İşbirlikli Öğrenme: Kuram-Araştırma-Uygulama. Uğurel Matbaası, Malatya, 207s
- Açıkgöz, K., 2003. Aktif Öğrenme. Kanyılmaz Matbaası, İzmir, 335s.
- Alptekin, T., 2006. Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Newton'un Hareket Kanunları İle İlgili Kavram Yanılgıları. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Altıparmak, M. ve Nakiboglu, M., 2005. Lise biyoloji laboratuvarlarında işbirlikli öğrenme yönteminin tutum ve başarıya etkisi. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 3 (1), 105-121.
- Aronson, E., Stephen, C., Sikes, J., Blaney, N. and Snapp, M., 1978. The Jigsaw Classroom. Sage Publications, 197 p, Beverly Hills, Calif.
- Artut, P.D. and Tarım, K., 2007. The effectiveness of jigsaw II on prospective elementary school teachers. Asia-Pacific Journal of Teacher Education, 35(2), 129-141.
- Aslan, O., 2004. İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarı ve Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Atasoy, B., Genç, E., Kadayıfçı, H. ve Akkuş, H., 2007. Sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişimler konusunu anlamalarında işbirlikli öğrenmenin etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 32(1), 12-21.
- Ates, M., 2004. İşbirlikli Öğrenme Yönteminin İlköğretim II. Kademedeki Madde ve Özellikleri Ünitesinde Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi: İzmir
- Avcı, S. ve Fer, S., 2004, Birleştirme II tekniği ile oluşturulan işbirliğine dayalı öğrenme ortamının öğrenciler üzerindeki etkisi: kartal mesleki eğitim merkezi'nde bir durum çalışması. Eğitim ve Bilim, 29(134), 61-74.
- Avşar, Z. ve Alkış, S., 2007. İşbirlikli öğrenme yöntemi "Birleştirme I" tekniğinin sosyal bilgiler derslerinde öğrenci başarısına etkisi. İlköğretim Online, 6(2), 197-203.
- Bacanlı, H., 2002. Gelişim ve Öğrenme. Ankara. Nobel Yayıncılık.
- Baird, J. and White, R., 1984. Improving learning through enhanced metacognition: a classroom study. Paper Presented at The Annual Meeting of The American Educational Research Association, New Orleans.
- Bakır, A. A., 2007. Sergiledikleri Demokratik Tutum ve Davranışlar Açısından İlköğretim Okulu Yöneticilerinin Değerlendirilmesi (Malatya İli Örneği), Malatya (Yüksek Lisans Tezi).
- Ballantine, J. and Larres, P.M., 2007. Cooperative Learning: A Pedagogy to Improve Students' Generic Skills? Education and Training, 49(2), 126-137.
- Barbosa, R., Jofili, Z. and Watts, M., 2004. Cooperating in constructing knowledge: case studies from chemistry and citizenship. International Journal of Science Education, 26(8), 935-949.

- Bean, J., 1996. Engaging ideas, the professor's guide to integrating writing, critical thinking, and active learning in the classroom. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Bearison, D. J., Mmagzomes, S. and Filardo, E. K., 1986. Socio-cognitive conflict and cognitive growth in young children. Merrill-Polmer Quarterly, 32(1), 51-72.
- Bershon, B.L., 1992. Cooperative Problem Solving: a Link to Inner Speech, in Hertz-Lazarowitz (eds.) Interaction in Cooperative Learning. 36-48, Ny: Cambridge Press.
- Bilen, K., 2004. Fen Bilgisi Öğretmenleri İle Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Etkili Fen Öğretimi ve Öğretmen İle İlgili Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli, 82s.
- Bilgin, İ. ve Geban, Ö., 2002. Öğrencilerin grup çalışmalarındaki performansları ile kimyasal denge başarıları arasındaki ilişki. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara.
- Bilgin, İ. ve Geban, Ö., 2004. İşbirlikli öğrenme yöntemi ve cinsiyetin sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının fen bilgisi dersine karşı tutumlarına, fen bilgisi öğretimi I dersindeki başarılarının etkisinin incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 26(1), 9-18.
- Bilgin, İ. ve Karaduman, A., 2005. İşbirlikli öğrenmenin sekizinci sınıf öğrencilerinin fen dersine karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi. ilköğretim-Online, 4 (2), 32-45. <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Bolling, A., 1994. Using group journals to improve writing and comprehension. Journal on Excellence in College Teaching, 5(1), 47-55.
- Bonoma, J., Tedeschi, J. and Helm, B., 1974. Some effects of target cooperation and reciprocated promises on conflict resolution. Sociometry, 37(2), 251-261.
- Bowen, C.W., 2000. A quantitative literature review of cooperative learning effects on high school and college chemistry achievement. Journal of Chemical Education, 77(1), 116-119.
- Box, J.A. and Little, D.C., 2003. cooperative small-group instruction combined with advanced organizers and their relationship to self-concept and social studies achievement of elementary school students. Journal of Instructional Psychology, 30(4), 285-287, Academic Search Premier: ED12010631
- Bozkurt, O., Orhan, A.T., Keskin, A., Mazi, A., 2008. Fen Ve Teknoloji Dersinde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Akademik Başarıya Etkisi. TSA, 12(2), 64-78
- Brooks, J. G. and Brooks, M. G., 1993. In search of understanding: the case for constructivist classrooms. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Brufee, K., 1993. Collaborative Learning: Higher Education, Interdependence and the Authority of Knowledge. Baltimore. Md: Johns Hopkins University Press. U.S.A.
- Carpenter, S.R., 2003. Incorporation of a cooperative learning technique in organic chemistry. Journal of Chemical Education, 80(3), 330-332.
- Cakmakci, G., Donnelly, J., and Leach, J., 2005. A cross-sectional study of the understanding of the relationships between concentration and reaction rate among Turkish secondary and undergraduate students. K. Boersma et al. (eds.) Research and the Quality of Science Education, 483-497.

- Çelikten, O., 2001. Kavram Değerlendirme Yaklaşımına Dayalı Kavram Haritalama Destekli İşbirlikçi Öğrenme Yönteminin 4. Sınıf Öğrencilerinin Dünya ve Gökyüzü Konularını Araştırmalarına Olan Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi: Ankara,
- Christison, M.A., 1990. Cooperative Learning in the EFL Classroom. *English Teaching Forum*, 28 (4), 6-9.
- Colosi, J. C. and Zales, C. R., 1998. Jigsaw cooperative learning improves biology lab course. *Bioscience*, 48(2), 118-124.
- Costenson, K. and Lawson, A.E., 1986. Why isn't inquiry used in more classrooms? *The American Biology Teacher*, 48(3), 150-158.
- Cook, S.W. and Pelfrey, M., 1985. Reactions to being helped in cooperating interracial groups a context effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 49(5), 1221-1245.
- Cooper, J. L., Robinson, P. and McKinney M., 2005. Cooperative learning in the classroom. *Csudh. Edu.*, http://www.csudh.edu/SOE/cl-network/What_is_CL.html is CL.html.
- Cooper, J., Prescott, S., Cook, L., Smith, L., Mueck, R. and Cuseo, J., 1984. Cooperative learning and college instruction- effective use of student learning teams. *California State University Foundation Publication*, 41-65.
- Cross, P.K. and Ansgelo, T., 1993. *Classroom assessment techniques: A Handbook for Faculty*. San Francisco, CA: Josey-Bass.
- Dansereau, D.F., 1985. Learning strategy research, in Chipman and Glaser (Eds). *Thinking and Learning Skills: Relating Instruction to Basic Research*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Davis, R. B., Maher, C.A. and Noddings, N. (Eds.), 1990. *Constructivist views on the teaching and learning of mathematics*. Journal for Research in Mathematics Education by National Council of Teachers of Mathematics.
- Demirel, Ö., 2002. *Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı*. Ankara. Pegem A Yayıncılık.
- Ding, M., Li, X., Piccolo, D. and Kulm, G., 2007. Teacher interventions in cooperative learning mathematics classes. *The Journal of Educational Research*, 100, 162-175.
- Doymuş, K. ve Şimşek, Ü., 2007. Kimyasal bağların öğretilmesinde jigsaw tekniğinin etkisi ve bu teknik hakkında öğrenci görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 173(1), 231-243.
- Doymuş, K., 2007. Effects of a cooperative learning strategy on teaching and learning phases of matter and one-component phase diagrams. *Journal of Chemical Education*, 84(11), 1857-1860.
- Doymuş, K., 2008. Teaching chemical equilibrium with the jigsaw technique, *Research in Science Education*, 38 (2), 249-260.
- Doymuş, K., Şimşek, Ü. and Karaçöp, A., 2007. The effect of cooperative and traditional method on students' achievements, identifications and use of laboratory equipments in general chemistry laboratory course. *Eurasian Journal of Educational Research*, 28, 31-43.
- Doymuş, K., Şimşek, Ü. ve Bayrakçeken, S., 2004. İşbirlikçi öğrenme yönteminin fen bilgisi dersinde akademik başarı ve tutuma etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(2), 103-115.

- Doymuş, K., Şimşek, Ü. ve Şimşek, U., 2005. İşbirlikli öğrenme yöntemi üzerine derleme: İşbirlikli öğrenme yöntemi ve yöntemle ilgili çalışmalar. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 59-83.
- 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(2), 313-319.
- Erdem, E. ve Morgil, İ., 2006. Kimya dersinde küçük grupta öğrenme konusunda öğrenci görüşleri. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara, 170-175.
- Ergün, A., 2006. İşbirlikli Öğrenme Yönteminin İlköğretim Sekizinci Sınıf Fen Öğretimine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Denizli.
- Ertekin, B., 2001. Geleneksel Öğretim Yöntemleri İle İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Fen Bilgisi Öğretimi Üzerindeki Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi: Denizli
- Fall, R., Webb, N. M. and Chudowsky, N., 2000. Group discussion and large-scale language arts assessment: Effects on students' comprehension. *American Educational Research Journal*, 37(4), 911-941.
- Felder, R.M., 1997. e-mail Communication from Felder@eos.ncsu.edu www page <http://www.ncsu.edu/unity/lockers/users/felder/public/rmf.html>.
- Gelen, İ., 2001. The cooperation of student teams/achievement divisions and jigsaw ii cooperative learning techniques on the academic achievement of fourth grade students in social studies course. *Eurasian Journal of Educational Research*, 5.
- Ghaith, G. and El-Malak, M.A., 2004, Effect of jigsaw ii on literal and higher order EFL reading comprehension. *Educational Research and Evaluation*, 10(2), 105-115.
- Ghaith, G., 2002. The relationship between cooperative learning, perception of social support, and academic achievement. *System*, 30, 263-273.
- Gillies, R. M. ve Ashman, A. F., 2000. The effects of cooperative learning on students with learning difficulties in the lower elementary school. *The Journal of Special Education*, 34, (1), 19-27.
- Gillies, R. M., 2004. The effects of cooperative learning on junior high school students during small group learning. *Learning and Instruction*, 14(2), 197-213.
- 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, T., 2006. Fizik Eğitiminde İşbirlikli Öğrenme Gruplarında Problem Çözme Stratejilerinin Öğrenci Başarısı, Başarı Güdüsü Ve Tutumu Üzerindeki Etkileri. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İzmir.
- Graves, A. P. (1998). An investigation comparing traditional recitation instruction to computer tutorials which combine 3-D animation with varying levels of visual complexity, including digital video in teaching various chemistry topics. Yayımlanmamış Doktora Tezi, The University of Oklahoma Graduate College, Norman, Oklahoma.
- Greenbowe, T. J. and Meltzer, D. E. 2003. Student learning of thermochemical concepts in the context of solution calorimetry. *International Journal of Science Education*, 25 (7), 779-800.

- 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.
- Hedeen, T., 2003. The reverse jigsaw: A process of cooperative learning and discussion. *Teaching Sociology*, 31(3), 325-332.
- Hennessy, D. and Evans, R., 2006. Small-group learning in the community college classroom. *The Community College Enterprise*, 12(1), 93-110.
- Hertz-Lazarowitz, R., Kirkus, V. and Miller, N., 1992. An overview of the theoretical anatomy of cooperation in the classroom, 3-4 In Hertz-Lazarowitz Ed. *Interaction in Cooperative Groups: The Theoretical Anatomy of Group Learning*. NY,NY: Cambridge University Press.
- Hevedanlı, M., Oral, B. ve Akbayın, H., 2004. Biyoloji öğretiminde işbirlikli öğrenme ile geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin erişileri ve öğrendiklerini hatırlama tutma düzeyleri üzerindeki etkileri. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, 6-9 Temmuz 2004 İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya
- Holliday, D. C., 1995. Jigsaw IV: Using student/teacher concerns to improve Jigsaw III. ERIC database, http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/1a/20/3b.pdf (15. 10.2008).
- Hooper, S. and Hannafin, M.J., 1988. Cooperative CBI: The effects of heterogeneous homogeneous grouping on the learning of progressively complex concepts. *Journal of Educational Computing Research*, 4(5), 413-424.
- Janke, R., 1980. Computational errors of mentally-retarded students. *Psychology in the Schools*, 17(1), 30-32.
- Johnson, D. W., Johnson R. T. and Holubec, E. J., 1994. *The New Circles of Learning: Cooperation in the Classroom and School*, Alexandria. VA: Association for Supervision and Curriculum Development
- Johnson, D.W. and Johnson, R.T., 1992. Approaches to Implementing Cooperative Learning in the Social Studies Classroom, *Cooperative Learning in the Social Studies Classroom: An Invitation Social Study*. R.J., Stahl and R.L., Vansicle Editor: Washington National Council for the social studies. Bulletin 87, 44-51.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. and Holubec, E., 1998. *Cooperation in the Classroom*. Interaction Book Company.100, Edina, Minnesota, USA.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. and Stanne, M., 1986. Comparison of computer assisted cooperative, competitive and individualistic learning. *American Educational Research Journal*, 23(3), 382-92.
- Johnson, R.T. and Johnson, D.W., 1990. Using Cooperative Learning in Math. Chapter in *Cooperative Learning in Math*, Ed Neil Davidson.
- Johnson, R.T. and Johnson, D.W., 1985. Relationships between black and white students in intergroup cooperation and competition. *The Journal of Social Psychology*, 125(4), 421-428.
- Johnson, R.T. and Johnson, D.W., 1987. *Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive and Individualistic Learning*. 2nd Ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.USA.
- Johnson, W. D., Johnson, T. R., Stane, M. B., 2000. *Cooperative Learning Methods: A Meta-Analysis*. <http://www.co-operation.org/pages/clmethods>.

- Jones, L., Caston, W. and Cain, M., 2004. Cooperative learning on academic achievement in elementary african american males. *Journal of Instructional Psyc.* 31.
- Joyce, W.B., 1999. On the free-rider problem in cooperative learning. *Journal of Education for Business*, 74(5), 271–274.
- Justi, R. and Gilbert, J. (1999). A Cause of A historical Science Teaching: Use of Hybrid Models. *Science Education*, 83(2), 163-178.
- Kara, N.S., Biçen, A. ve Uzunboylu, H. 2009. Felsefe grubu öğretmenlerinin işbirlikli öğrenmeye yönelik görüşlerinin değerlendirilmesi. *KKTC Milli Eğitim Dergisi*, 3, 41-56
- Karaçöp, A., Doymuş, K., Doğan, A ve Koç, Y., 2009. Öğrencilerin Akademik Başarılarına Bilgisayar Animasyonları ve Jigsaw Tekniğinin Etkisi, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi* 29 (1), 211-235.
- Katzenbach, J. and Smith, D., 1993. *The Wisdom of Teams*. Cambridge, Mass: Harvard Business School Press.
- Kessler, R., Price, R. and Wortman, C., 1985. Social factors in psychopathology stress, social support and coping processes. *Annual Review of Psychology*, 36, 351-372.
- Kıncal, R.Y., Ergül, R. ve Timur, S., 2007. Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 32, 156-163.
- Knight, G. P. and Bohlmeyer, E. M., 1990. Cooperative learning and achievement: methods for assessing causal mechanisms. In S. Sharan (Ed.), *Cooperative Learning: Theory and Research*, 261-283. Westport: Praeger.
- Kramarski, B. and Mevarech, Z. R., 2003. Enhancing mathematical reasoning in the classroom: The effects of cooperative learning and metacognitive training. *American Educational research Journal*, 40(1), 281-310.
- Kurt, I., 2001. Fen eğitiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin başarısına, kavram öğrenmesine ve hatırlamasına etkisi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi: İstanbul
- Lai, C.Y. and Wu, C.C., 2006. Using handhelds in a jigsaw cooperative learning environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22, 284-297.
- Lander, D., Walta, A., Mccorrison, M. and Birchall, G., 1995. A practical way of structuring teaching for learning. *Higher Education Research and Development*, 14(1), 47-59.
- Leikin, R. and Zaslavsky, O., 1997. Facilitating student interactions in mathematics in a cooperative learning setting. *Journal of Research in Mathematics Education*, 28(3), 331-359.
- Levine, E., 2001. Reading your way to scientific literacy. *Journal of College Science Teaching*, 31, 122-125.
- Lim, Y., Kenneth T., Wang, Y. and Jason, Z. , 2005. Collobrative handheld gaming in education. *Educational Media International*, 42(4), 351-359, <http://journalsonline.tandf.co.uk/content/k46001021513j821/fulltext.pdf>
- Lin, E., 2006. Cooperative learning in the science classroom. *The Science Teacher*; 73, 33-39.
- Lopez, A. F., Fortiz, M. J. R., Edo, M. B., Garcie, M. N., 2009. Improving the cooperative learning of people with special needs: A Sc@ut platform extension.

- Research, Reflections and Innovations in Integrating ICT in Education. 1161-1165.
- Lowe, J.P., 2004. The effects of cooperative group work and assesment on the attitudes of students towards science in new zealand. Curtin University of Technology, PhD.
- Lumpe, A.T., 1998. Science teacher beliefs and intentions regarding the use of cooperative learning. *School Science and Mathematics*, 98(3), 123–135.
- McMillan, J. H. and Schumacher, S., 2006. *Research in education: Evidence-Based inquiry*. Sixth Edition. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Messick, D.M. and Mackie, D.M., 1989. Intergroup relations. *Annual Review of Psychology*, 40(1), 45-81.
- Morgan, B.M., 2004. Cooperative learning in higher education: hispanic and non-hispanic undergraduates' reflections on group grades. *Journal of Latinos and Education*, 3, 39-52.
- Nakiboğlu, C., 2001. Maddenin yapısı ünitesinin işbirlikli öğrenme yöntemi kullanılarak kimya öğretmen adaylarına öğretilmesinin öğrenci başarısına etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 131-143.
- Namly, A.G., 1999. Bilgisayar destekli işbirliğine dayalı öğrenme. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınlan.*, Eskişehir, 15-21.
- Nelson-Legall, S., 1992. Children's instrumental help-seeking. It's role in the social acquisition and construction of knowledge. In Lazarowitz Ed. *Interaction In Cooperative Groups: Theoretical Anatomy of Group Learning*, 120-141, NY, NY: Cambridge University Press.
- Oh, P. S. and Shin, M. K., 2005. Students' reflections on implementation of group investigation in Korean secondary science classrooms. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3(2), 327–349.
- Oh, P. S. and Yager, R. E., 2004. Development of constructivist science classrooms and changes in student attitudes toward science learning. *Science Education International*, 15(2), 105–113.
- Osgood, M.P., Mitchell S. M. and Anderson, W. L., 2005. Teachers as learners in a cooperative learning biochemistry class. *Biochemistry And Molecular Biology Education*, 33(6), 394-398.
- Özden, Y., 2003. *Öğrenme ve Öğretme*. Ankara. Pegem A Yayıncılık.
- Özer, M.A. 2005. Etkin öğrenmede yeni arayışlar: İşbirliğine dayalı öğrenme ve buluş yoluyla öğrenme. *Bilig, Güz*, 35, 105-131.
- Panitz, T. and Panitz, P., 1996. Assessing students and yourself by observing students working cooperatively and using the one minute paper. *Cooperative Learning and College Teaching*, 6, N3, Spring.
- Passi A. and Vahtivuori, S., 2001. From cooperative learning towards communalism. *Media Education Publication* 8, 256-272.
- Poyraz, S., 2006. İlköğretim fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin kullanıldığı eğitim ortamlarında başarıyı ölçmede çoktan seçmeli testlerin diğer testlere göre etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 497-502.
- Prichard, J.S., Bizo, L.A. and Stratford, R.J., 2006. The educational impact of team-skills training: Preparing students to work in groups. *British Journal of Educational Psychology*, 76, 119-140.

- Saban, A., 2002. Öğrenme Öğretme Süreci Yeni Teori ve Yaklaşımlar. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti.
- Sandberg, K.E., 1995. Affective and cognitive features of collaborative learning in review of research and developmental education. Gene Kierstons (Ed.) 6,4, Appalachian State Univ, Boone, NC.
- Seifert, K., Fenster, A., Dilts, J. A., Temple, L., 2009. An investigative, cooperative learning approach to the general microbiology laboratory. CBE—Life Sciences Education 8, 147–153.
- Senemoğlu, N., Gömleksiz M. ve Üstündağ, T., 2001. İlköğretimde etkili öğretim ve öğrenme öğretmenin el kitabı öğrenmenin oluşumu modül 1. MEB Yayınları, Ankara, 116s.
- Şenol, H., Bal, Ş. ve Yıldırım, H.İ., 2007. İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi dersinde duyu organları konusunun işlenmesinde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısı ve tutum üzerinde etkisi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 15(1), 211-220.
- Shackar, H. and Fischer, S., 2004. Cooperative learning and the achievement of motivation and perceptions of students in 11th grade chemistry classes. Learning and Instruction, 14, 69-87.
- Shachar, H. and Sharan, S., 1994. Talking, relating, and achieving: Effects of cooperative learning and whole-class instruction. Cognition and Instruction, 12(4), 313–353.
- Shackar, H. and Sharan, S., 2000. Cooperative learning in the heterogeneous Israeli classroom. International Journal of Educational Research, 23(3), 283-292.
- Sharan Y., Sharan, S., 1989. Group Investigation Expands Cooperative Learning, Educational Leadership, 47, 4, 17-21.
- Sharan, Y., 1998. Enriching the group and investigation in the intercultural classroom. European Journal of Intercultural Studies, 9(2), 133-140.
- Sherman, L.W., 1991. Cooperative learning in post secondary education: implications from social psychology for active learning experiences. Presented At The Annual Meeting of The American Educational Research Association, Chicago, II, April 1991.
- Sherman, S.J. (1994). Cooperative Learning and Science. In Sharan, S. Ed., Handbook of Cooperative Learning Methods. Westport, CT: Greenwood Press. 226–244.
- Shibley, I.A. and Zimmaro, D.M.J., 2002. The influence of collaborative learning on student attitudes and performance in an introductory chemistry laboratory. Journal of Chemical Education: ED79 745.
- Shy-Jong, J., 2007. A study of students construction of science knowledge: talk and writing in a collaborative group. Educational Research, 49(1), 65-81.
- Şimşek, Ü., 2005. İşbirlikli öğrenme yönteminin fen bilgisi dersinin akademik başarı ve tutumuna etkisi. Yüksek Lisans Tezi, 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. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şimşek, Ü., Doymuş, K. ve Kızıloğlu N., 2005. Lise düzeyinde öğrenim gören öğrencilere grupla öğrenme yönteminin kazandırdığı bilgi ve beceriler. Kastamonu Eğitim Dergisi, 13(1), 67-80.

- Şimşek, Ü., Doymuş, K. ve Şimşek, U. 2008. İşbirlikli öğrenme yöntemi üzerine derleme çalışması: II. İşbirlikli öğrenme yönteminin sınıf ortamında uygulanması. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 123-142.
- Sisovic, D. and Bojovic, S., 2001. The elaboration of the salt hydrolysis concept by cooperative learning. *Journal of Science Education*, 2(1), 19-23.
- Slavin, R. E., 1980. Cooperative learning. *Review of Education Research*, 50(2), 315-342.
- Slavin, R. E., 1983. When does cooperative learning increase student achievement? *Psychological Bulletin*, 94, 429-445.
- Slavin, R.E., 1986. *Using Student Team Learning*. Professional Library National Education Association, 109 p, Washington, D.C., U.S.A.
- Slavin, R.E., 1988. Small group methods, *The International Encyclopedia of Teaching and Teacher Education*, Oxford: Pergamon pres.
- Slavin, R. E., 1992. When and why does cooperative learning increase achievement? Theoretical and Empirical Perspectives. 145-173 in Hertz-Lazarowitz and Miller (Eds.) *Interaction in Cooperative Groups*, NY, NY: Cambridge University Press.
- Sligh, D.F., 2005. Assessment of the use of the jigsaw method and active learning in non-majors, introductory biology, *Bioscience* 31(4), 4-10
- Souvignier, E. and Kronenberger, J., 2007. Cooperative learning in third graders' Jigsaw groups for mathematics and science with and without questioning training. *British Journal of Educational Psychology*, 77, 755-771.
- Sönmez, S., 2005. İşbirliğine Dayalı Öğrenme Yöntemi, Birleştirme Tekniği İle Bilgisayar Okur-Yazarlığı Öğretiminin Akademik Başarıya Ve Kalıcılığa Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Stahle, R.J., 1986. From academic strangers to successful members of a cooperative learning group: An inside the learner perspective. In Stahle And Vansickle (Eds.), *Cooperative Learning in The Social Studies Classroom*, Washington, DC: National Council For The Social Studies.
- Stahl, R., 1994. *Cooperative learning in social studies: A handbook for teachers*. Addison-Wesley Publishing, 360 p, Menlo Park, Calif.
- Stamovlasis, D., Dimos, A. and Tsaparlis, G., 2006. A study of group interaction processes in learning lower secondary physics. *Journal Of Research In Science Teaching*, 43(6), 556-576.
- Stockdale, S. L. and Williams, R. L., 2004. Cooperative learning groups at the college level: Differential effects on high, average, and low exam performers. *Journal of Behavioral Education*, 13(1), 37-50.
- Sucuoğlu, H., 2003. İşbirlikli Öğrenmenin Öğrencilerin Yükleme, Edim ve Strateji Kullanımı Üzerindeki Etkileri ve İşbirlikli Öğrenme Gruplarındaki Etkileşim Örüntüleri. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Tanel, R., 2006. Termodinamiğin İkinci Yasası ve Entropi Konularının Öğrenimine İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Etkilerinin İncelenmesi. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İzmir.
- Tanel, Z. and Erol, M., 2008. Effects of cooperative learning on instructing magnetism: Analysis of an experimental teaching sequence *Lat. Am. J. Phys. Educ.* (2) 2, 124-136.

- Tannenber, J., 1995. Using cooperative learning in the undergraduate computer science classroom. Proceedings of The Midwest Small College Computing Conference, Available <http://Phoenix.Isub.Edu/Josh/Coop/Papers/Mwsc95.Html>.
- Taşdemir, A., Demirbaş, M. ve Bozdoğan, A.E., 2005. Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin grafik yorumlama becerilerini geliştirmeye yönelik etkisi. G.Ü. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 6(2), 81-91.
- Tezcan, H. ve Uzun, M., 2007. Element ve bileşiklerin öğretiminde işbirlikli ve geleneksel yöntemlerin karşılaştırılması. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 7(13), 105–118.
- Timur, S., 2006. İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Çanakkale.
- Tinto, V., 1997. Enhancing learning via community, thought and action. The NEA Higher Education Journal, 6(1), 53-54.
- Tobin, K. and Capie, W., 1981. Development and validation of a group test of logical thinking. Educational and Psychological Measurement, 41(2), 413-424.
- Tsoi, M.F., Goh, N.K. and Chia, L.S. 2004. Using group investigation for chemistry in teacher education Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 5, Issue 1(6), 1-12.
- Ulmer, J.D., Cramer, M.C., 2005. "Why are Those Kids in Groups?" The Agricultural Education Magazine; May/June, 77, 6, 14.
- Veenman, S. Denessen, E., van den Akker, A., and van der Rijt, J., 2005. Effects of A Cooperative Learning Program on The Elaborations of Students During Help Seeking and Help Giving American Educational Research Journal. 42, 115,37. Washington.
- Veenman, S., Benthum, N. V., Bootsma, D., Dieren, J. V. ve Kamp, N. D., 2001. Cooperative learning and teacher education. Teaching and Teacher Education, 18, 87-103.
- Veenman, S., Kenter, B., Post, K., 2000. Cooperative Learning in Dutch Primary Classrooms. Educational Studies, 26(3), 281-302, <http://journalonline.tandf.co.uk/content/ty5tpxvq4wex1phv/fulltext.pdf>
- Watson, S. B., 1992. The essential elements of cooperative learning. The American Biology Teacher, 54(2), 84-86
- Webb, N. M., 1980. An analysis of group interaction and mathematical errors in heterogeneous ability groups. British Journal of Educational Psychology, 50(3), 266-276.
- Webb, N. M., 1982. Student interaction and learning in small groups. Review of Educational Research, 52(3), 421-445.
- Webb, N. M., Sydney, H. and Farivor, A.M., 2002. Theory in to practice. College of Education, 41(1), 13-20.
- Williamson, V.M., 1992. The effects of computer animation emphasizing the particulate nature of matter on the understandings and misconceptions of college chemistry students. Doctoral Dissertation, The University of Oklahoma, Norman, Oklahoma.
- Yager, S., Johnson, R., Johnson, D.W. and Snider, B., 1985. The effect of cooperative and individualistic learning experiences on positive and negative cross-handicap relations contemporary. Educational Psychology, 10(2),127-138 .

- Yeşil, R., 2004. İnsan hakları ve demokrasi eğitiminde yöntem gazi üniversitesi, Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 5(1), 35-41.
- Yeziarski, E. J., 2003. The particulate of matter and conceptual change a cross-age study. Doctoral Dissertation, Arizona State University.
- Yıldırım, C.,1997. Bilimsel Düşünme Yöntemi, Birinci Basım, Bilgi Yayınevi, Ankara.
- Yıldırım, K., 2006. Çoklu Zeka Kuramı Destekli İşbirlikli Öğrenme Yönteminin İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersindeki Akademik Başarı, Benlik Saygısı ve Kalıcılığına Etkisi.Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Yılmaz, M., 2007. Görsel sanatlar eğitiminde işbirlikli öğrenme. Kastamonu Eğitim Dergisi, 5(2), 747-756.
- Zingaro, D., 2008. Group investigation: Theory and practice. Ontario Institute for Studies in Education, Toronto, Ontario, Canada.

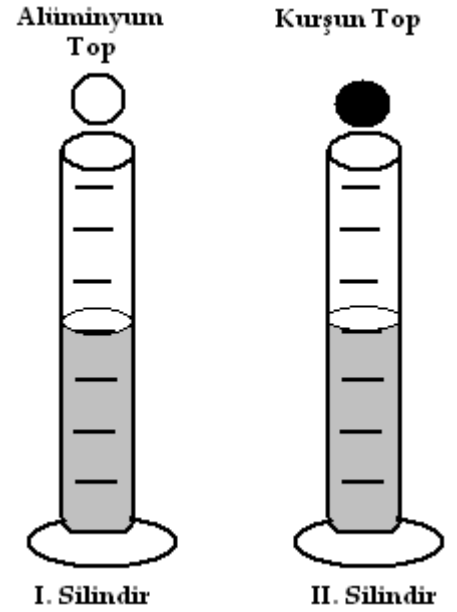
EKLER

EK-1. Termokimya ve Kimyasal Kinetik Ünitelerinde Kullanılan Bilimsel Düşünme Testi (BDT) ve Cevap Anahtarı

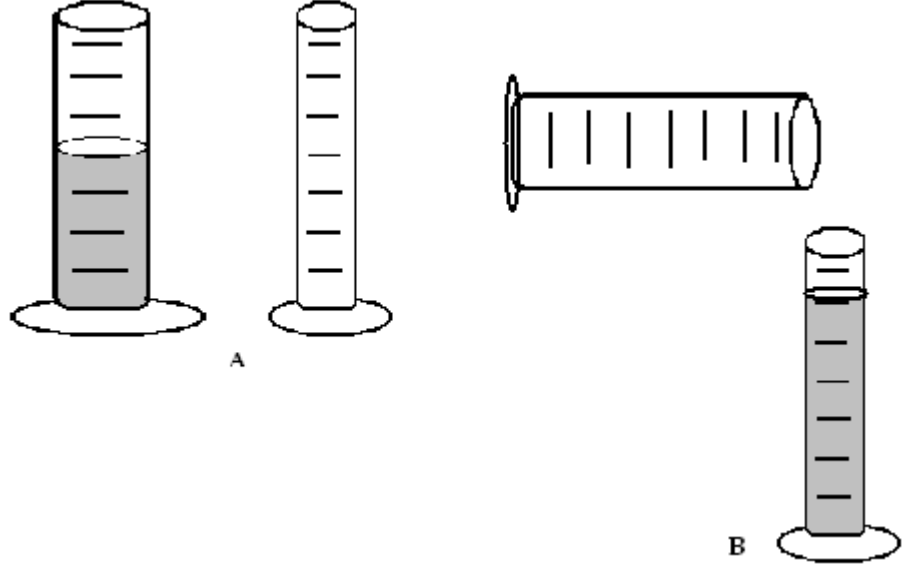
Soru-1) Size eşit büyüklükte, ebatta ve aynı ağırlıkta iki parça oyun hamurunun verildiğini farz edin. Parçalardan birini top şeklinde yuvarlayın. Diğer parçayı bir kek dilimi gibi kare şekline getiriniz. Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) İki parçanın ağırlığı da aynıdır.
- B) Yuvarlak olan oyun hamuru kek şeklini alan oyun hamurundan daha ağırdır.
- C) Kek şeklindeki oyun hamuru top şeklinde olandan daha ağırdır.

Soru-2) Sağ tarafta verilen aynı özellikteki iki dereceli silindir eşit seviyede su ile doldurulmuştur. Ayrıca biri alüminyumdan diğeri kurşundan yapılmıştır. Metal toplar aynı hacimdedir ancak kurşun top alüminyum toptan daha ağırdır. Birinci silindir içine alüminyum top bırakıldığında top silindirin dibine batıyor ve su seviyesi 5 birim yükseliyor. Aynı şekilde kurşun top ikinci silindirin içerisine bırakılıyor. İkinci silindirdeki su seviyesi için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?



- A) Birinci silindirin yükselme seviyesinden daha yüksektir.
- B) Birinci silindirin yükselme seviyesinden daha düşüktür.
- C) Birinci silindirin yükselme seviyesi ile aynıdır.

Soru-3)

Yukarıdaki şekilde bir geniş ve bir dar mezür bulunmaktadır. Mezürlerin her ikisi de eşit aralıklarda ölçeklendirilmiştir. Şekil A da görüldüğü gibi geniş silindirin içine 4. bölme kadar su dolduruluyor. Bu suyu şekil B deki dar mezüre doldurduğumuzda 6. bölme kadar yükseliyor. Her iki silindirdeki su boşaltılıyor ve geniş mezüre 2. bölme kadar su dolduruluyor. Aynı miktardaki su dar mezüre doldurulursa bu silindirdeki su seviyesi hangi bölme kadar yükselir.

A) 1. Bölme civarında B) 2. Bölme civarında C) 3. Bölme civarında

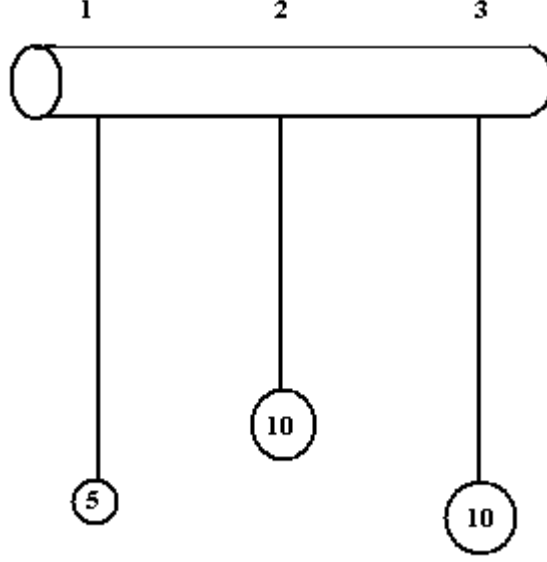
D) 4. Bölme civarında E) Hiçbiri

Soru-4) Soru üçteki dar silindirin içine 7. bölme kadar su dolduruluyor. Dar mezürdeki su geniş mezüre boşaltılırsa geniş mezürdeki su seviyesi için ne söylenebilir?

A) 6. bölme civarında B) $4 \frac{2}{3}$ bölme civarında

C) 5. bölme civarında D) $4 \frac{1}{2}$ bölme civarında

E) Hiçbiri

Soru-5)

Yukarıda bir silindir çubuğa üç ip ver iplerin uçuna birer ağırlık bağlanmıştır. Birinci ve üçüncü iplerin uzunlukları aynı ikinci ipin uzunluğu daha kısadır. Birinci ipin ucuna 5, ikinci ve üçüncü ipin ucuna 10 birimlik ağırlıklar asılmıştır. İpler ileri geri salınım yapabiliyor ve bu salınımların zamanı ölçülebiliyor.

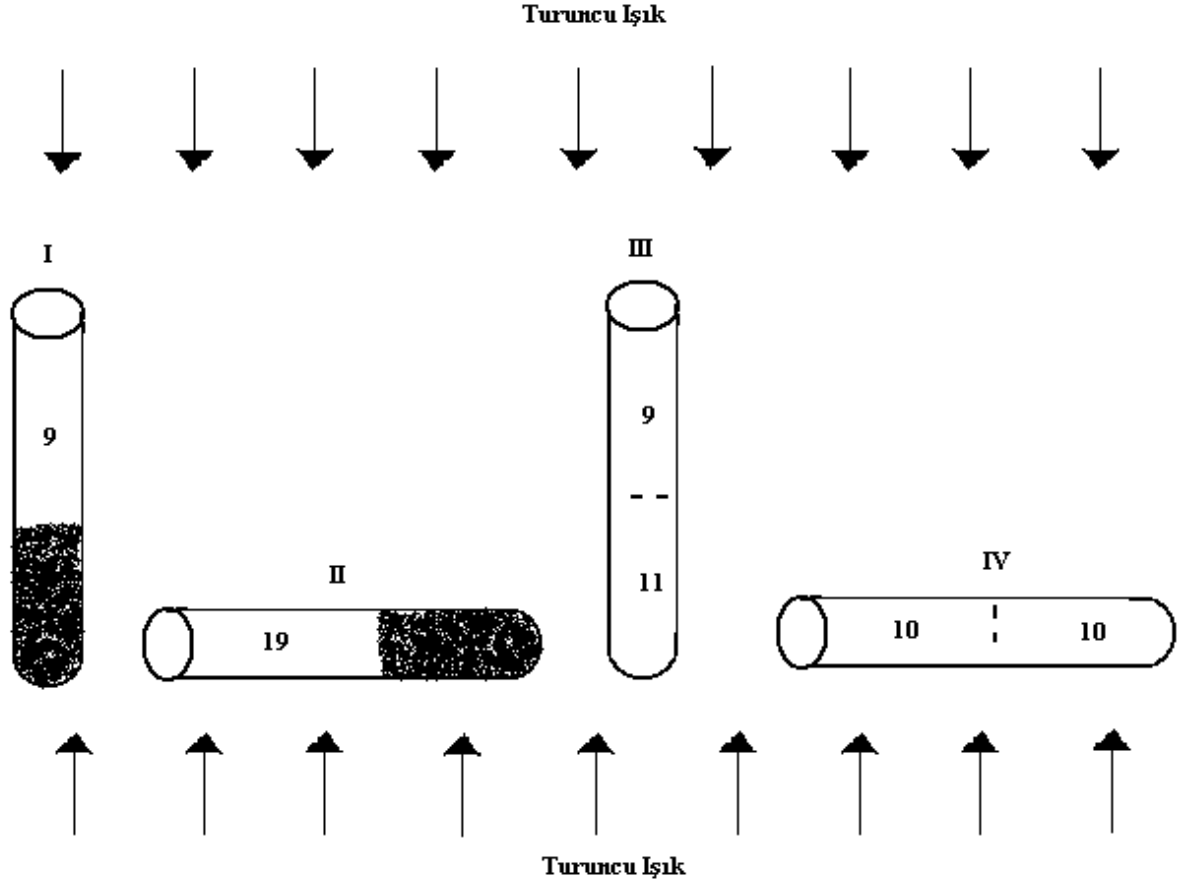
Siz ipin uzunluğunun salınım süresi üzerine etkisini bulmak istiyorsunuz. Bu etkiyi bulmak için hangi ipleri kullanırsınız?

- A) 2 ve 3 B) 1 ve 3 C) 1 ve 2 D) Her üç ipi E) Sadece bir ip

Soru-6) Soru 5 deki iplerin ucuna asılan ağırlıkların salınım süresi üzerine etkisini bulmak istiyorsunuz. Bu etkiyi bulmak için hangi ipleri kullanırsınız?

- A. 2 ve 3 B. 1 ve 3 C. 1 ve 2 D. Her üç ip E. Sadece bir ip

Soru-7)

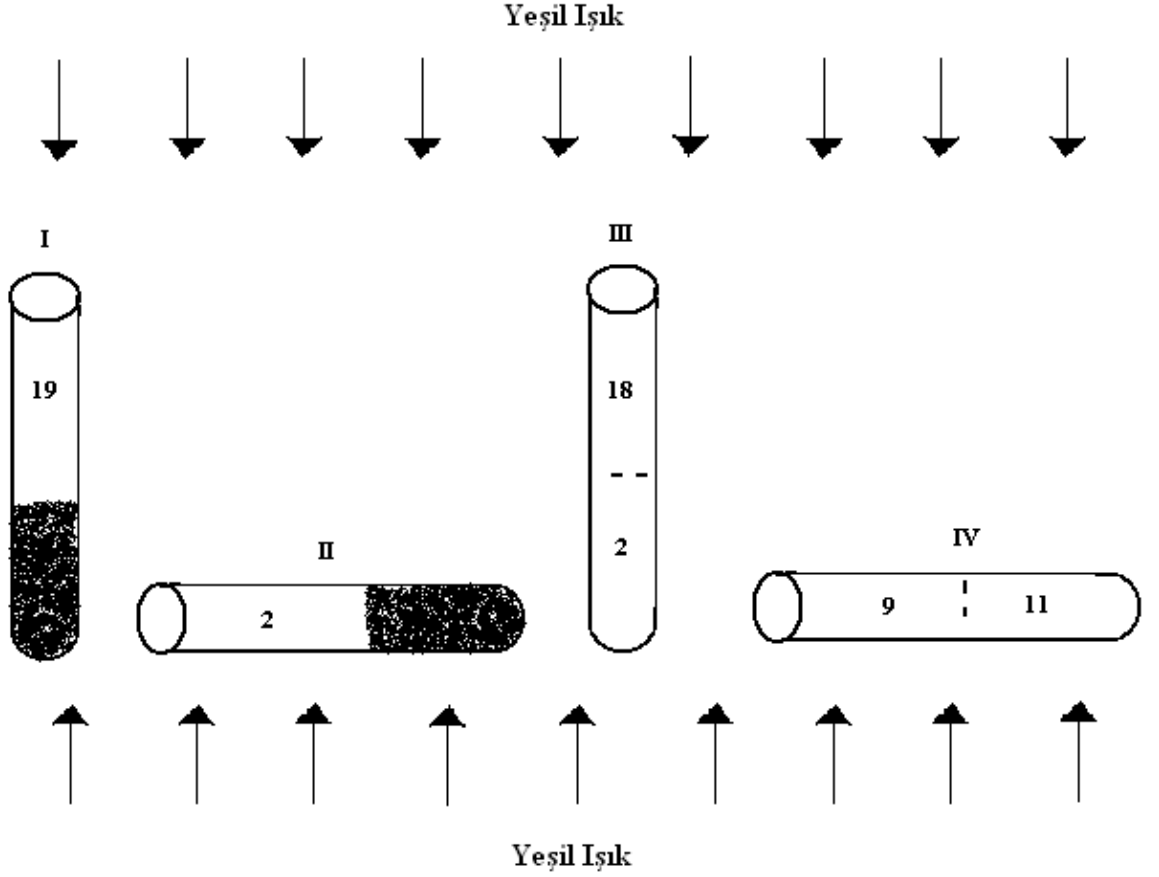


20 tane meyve sineği dört deney tüpünün her birine yerleştiriliyor. Tüpler I, II, III ve IV şeklinde işaretlenmiştir. I. ve II. tüp kısmen siyah kağıtla sarılıyor. III. ve IV. tüplerde herhangi bir işlem yapılmıyor. Daha sonra bu tüplerin üzerine 5 dakika boyunca turuncu renkli ışık gönderiliyor. Bütün tüplerin kaplanmayan kısımlarındaki meyve sineği sayısı tüpün içinde verilmiştir. Meyve sineklerinin tüplerdeki dağılımına göre sineklerin tepkileri için aşağıdakilerden hangisini söyleyebiliriz?

- A) Yer çekimine bağlı değil, turuncu ışığa bağlıdır.
- B) Turuncu ışığa bağlı değil, yer çekimine bağlıdır.
- C) Hem turuncu ışığa hem de yer çekimine bağlıdır.
- D) Ne turuncu ışığa nede yer çekimine bağlıdır

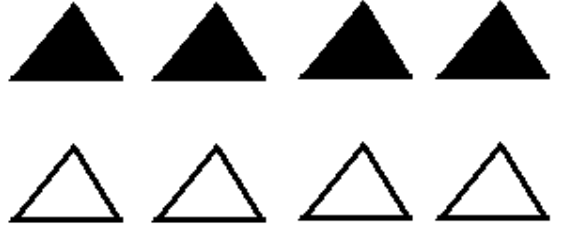
Soru-8)

İkinci bir deneyde farklı bir meyve sineği türü ve yeşil ışık kullanılmıştır. Meyve sineklerinin tüplerdeki dağılımları şekilde gösterilmiştir. Bu verilere göre bu deneydeki sineklerin tepkileri için ne söylenebilir?



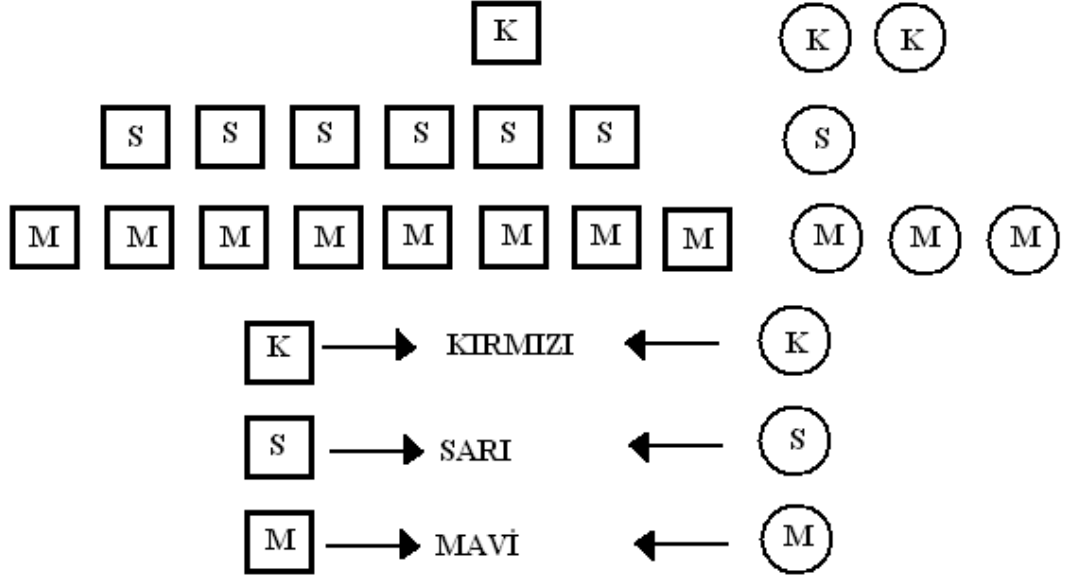
- A) Yeşil ışığa bağlı, yer çekimine bağlı değil.
- B) Yer çekimine bağlı, yeşil ışığa bağlı değildir.
- C) Hem yeşil ışığa hem de yer çekimine bağlıdır.
- D) Ne yeşil ışığa nede yer çekimine bağlıdır.

Soru-9) Aynı boyut ve ebatlardaki tahtadan yapılmış 4'ü siyah, 4'ü beyaz 8 adet üçgen şeklindeki parçalar bir torbanın içerisine bırakılıyor. Çantanın içine bakmadan bir kişi torbadan bir parça çekiyor. Çekilen bu parçanın siyah olma ihtimali nedir?



- A) 8 de 1 dir B) 1 de 1 dir C) Belirlenemez D) 2 de 1 dir E) 4 de 1 dir

Soru-10)



Aynı boyut ve ebatta bir adet kırmızı kare, 6 adet sarı kare ve 8 adet mavi kare şeklindeki tahta parçalar bir torbaya bırakılıyor. Ayrıca iki kırmızı yuvarlak, bir sarı yuvarlak ve üç adet mavi yuvarlak tahta parçası da aynı torbaya bırakılıyor. Torbadaki bütün parçalar karıştırılıyor. Torbanın içine bakmadan ve parçaların şeklini hissetmeden torbadan bir parça çekiliyor. Çekilen bu parçanın sarı kare veya mavi kare olma ihtimali nedir?

- A) 3 de 2 dir B) 21 de 1 dir C) Belirlenemez
D) 2 de 1 dir E) 21 de 18 dir

Bilimsel Düşünme Testinin Cevap
Anahtarı:

Soru	Cevap
1	A
2	C
3	C
4	B
5	A
6	B
7	D
8	B
9	D
10	E

EK-2. Termokimya Ünitesinde Kullanılan Akademik Başarı Testi (tkABT) ve Cevap Anahtarı:

TERMOKİMYA BAŞARI TESTİ

1. O₂ molekülündeki O=O bağının enerjisi 498 kJ/mol dür.

Buna göre,

I. 1 mol O=O bağını kırmak için 498 kJ enerji verilmelidir.

II. Oksijen atomları 1 mol O=O bağını oluşturduğunda 498 kJ enerji açığa çıkar.

III. Oksijen atomları 1 mol O – O bağını oluşturduğunda 249 kJ enerji açığa çıkar.

Yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

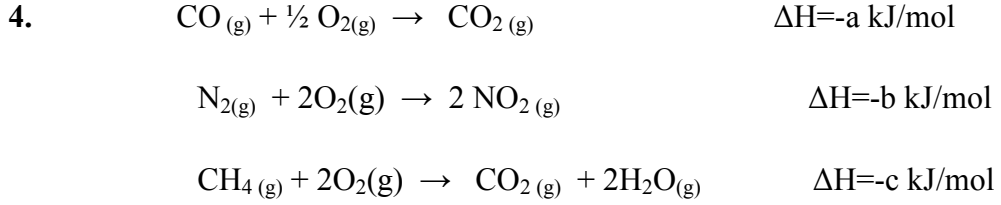
2. C₂H₂, C₂H₄ ve C₂H₆ gazlarının molar yanma entalpileri sırasıyla -1300 kJ, -1410 kJ ve -1560 kJ dür. Aynı şartlarda eşit hacimlerdeki C₂H₂, C₂H₄ ve C₂H₆ gazları yakıldığında açığa çıkan ısının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) C₂H₂ > C₂H₄ > C₂H₆
 B) C₂H₆ > C₂H₄ > C₂H₂
 C) C₂H₂ > C₂H₆ > C₂H₄
 D) C₂H₆ > C₂H₂ > C₂H₄
 E) C₂H₄ > C₂H₆ > C₂H₂

3. Bir kalorimetre kabında sabit basınçta 3 gram C_3H_8 gazı yakılmaktadır.

C_3H_8 in sabit basınçta molar yanma ısısını hesaplayabilmek için aşağıdakilerden hangisine gerek yoktur?

- A) Kalorimetre kabının kütlesi
- B) Son sıcaklık
- C) İlk sıcaklık
- D) C_3H_8 in mol kütlesi
- E) Kalorimetre kabının ısı sığası

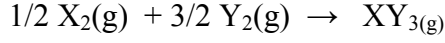


Tepkimelerine göre,

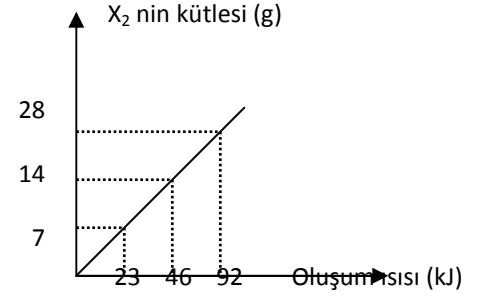
- I. CO nun molar yanma ısısı $-a$ kJ dir.
 - II. NO_2 nin molar oluşum ısısı $-2 b$ kJ dir.
 - III. Metanın molar oluşum ısısı $-c$ kJ dir.
- Yargılarından hangileri yanlıştır?

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

5. Uygun koşullarda



Tepkimesi gerçekleştiriliyor. Tepkimede harcanan X in kütlesi ve oluşan enerji verilen grafikteki gibi olduğuna göre XY_3 bileşiğinin molar oluşma ısısı kaç kJ/mol dür? (X=14)

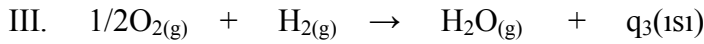
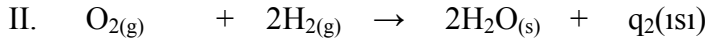
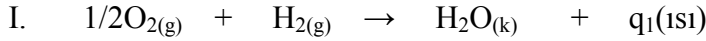


- A) -14 B) -23 C) -46
D) -64 E) -92

6. Molar yanma ısısı 1300 kJ olan C_2H_2 (asetilen) bileşiğinin 0,26 gramı ısı kapasitesi (sıvı) 2000 J/°C olan kalorimetrede yakılıyor. Kalorimetre kabının başlangıç sıcaklığı 18,5 °C olduğuna göre son sıcaklığı kaç °C dir?

- A) 20,5 B) 22 C) 24 D) 25 E) 27

7. Aşağıdaki tepkimeler gerçekleştirilerek eşit miktarda ürün elde ediliyor.



Tepkimeler sonucu açığa çıkan ısıların karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir.

- A) $q_3 > q_2 > q_1$ B) $q_1 > q_3 > q_2$ C) $q_2 > q_1 > q_3$
D) $q_1 > q_2 > q_3$ E) $q_2 > q_3 > q_1$

8. Aşağıdaki maddelerden hangisi/hangilerinin normal koşullardaki oluşma ısıları sıfırdır?

I. Sıvılaştırılmış oksijen

II. Karbondioksit gazı

III. Grafit

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

9. I. Her maddede depolanmış halde bir enerji vardır.
II. Bir maddenin yapısında depolanmış halde bulunan enerjiye o maddenin entalpisi denir.
III. Maddelerin iç enerjileri doğrudan ölçülebilir.
Yargılarından hangileri doğrudur?

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

10. Bir maddeye ısı verilirken, sıcaklık sabit kalıyorsa bu maddede nasıl bir değişme olur?

A) Gaz fazından katı faza geçer.
B) Sıvı fazdan gaz faza geçer.
C) Sıvı fazdan katı faza geçer.
D) Kinetik enerjisi değişir.
E) Gaz fazından sıvı faza geçer.

11. Aşağıdakilerden hangisi ekzotermiktir?

A) Sıvı azotun kaynaması
B) Suyun donması
C) Buzun süblimleşmesi
D) Suyun buharlaşması

12. Aşağıdaki ifadelerden hangisi katı bir madde sabit sıcaklıkta sıvı hale dönüşürken meydana gelen enerji değişimini doğru olarak tanımlar?

A) Potansiyel enerji artar, kinetik enerji sabit kalır.
B) Potansiyel enerji sabit kalır, kinetik enerji artar.
C) Potansiyel enerji azalır, kinetik enerji azalır.
D) Potansiyel enerji artar, kinetik enerji azalır.

13. Aşağıdaki ifadelerden hangisi sıcak suyun neden soğuk sudan daha hızlı buharlaştığını açıklar?

- A) Sıcak su daha yüksek viskoziteye sahiptir.
- B) Sıcak suyun moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi daha büyüktür.
- C) Sıcak suda moleküller arası çekim kuvveti daha büyüktür.
- D) Sıcak suyun moleküllerinin çoğu yaklaşık aynı kinetik enerjiye sahiptir.

14. Bir kimyasal reaksiyonun ΔH değerinin pozitif olması ne anlama gelir?

- A) Sistemin kinetik enerjisi artar.
- B) Sistemin potansiyel enerjisi azalır.
- C) Ürünler girenlerden daha az potansiyel enerjiye sahiptir.
- D) Girenler ürünlerden daha az potansiyel enerjiye sahiptir.

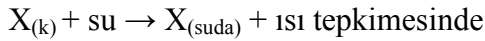
15. Aşağıdaki eşitliklerden hangisinde oluşan ürün için entalpi değişimi ΔH^0_f a eşittir?

- | | |
|--|--|
| A) $2\text{Ca}_{(k)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CaO}_{(g)}$ | B) $2\text{C}_{(k)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{(g)}$ |
| C) $\text{C}_2\text{H}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_{4(g)}$ | D) $3\text{Mg}_{(k)} + \text{N}_{2(g)} \rightarrow \text{Mg}_3\text{N}_{2(k)}$ |

16. Çözünme olayı iki aşamada yürür.

1. Aşamada çözünen tanecikler çözeltiliye çekilir.
2. Aşamada ise çözünen tanecikler çözücü moleküller tarafından sarılır.

1. adım enerji gerektiren, 2. adım ise enerji veren olduğuna göre,



I. 1. adımda alınan ısı 2. adımda verilen ısıdan azdır.

II. Çözünme ekzotermiktir.

III. $\Delta H < 0$ dir.

Hangileri doğrudur.

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

17. Aşağıdaki ifadelerden hangisi endotermik bir kimyasal reaksiyonun en doğru tanımıdır?

- A) Ürünler girenlerden daha yüksek potansiyel enerjiye sahiptir ve ΔH negatiftir.
- B) Ürünler girenlerden daha yüksek potansiyel enerjiye sahiptir ve ΔH pozitifdir.
- C) Ürünler girenlerden daha düşük potansiyel enerjiye sahiptir ve ΔH negatiftir.
- D) Ürünler girenlerden daha düşük potansiyel enerjiye sahiptir ve ΔH pozitifdir.

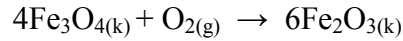
18. Aşağıdakilerden hangisi bir maddenin katı halden sıvı hale geçişinin sonucudur?

- A) Maddenin kimyasal bağı değişir.
- B) Maddenin kinetik enerjisi değişir.
- C) Maddenin kütlesi değişir.
- D) Maddenin potansiyel enerjisi değişir.

19. $\Delta H_f^0 \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{k}) = -824,2 \text{ kJ/mol}$

$\Delta H_f^0 \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{k}) = -1118,4 \text{ kJ/mol}$

Yukarıdaki bileşiklerin standart oluşum entalpilerine göre,



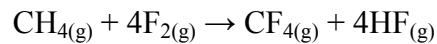
Reaksiyonunun $\Delta H'$ 'ı nedir?

- A)-29,4 kJ B)-294,2 kJ C)-471,6 kJ D)+471,6 kJ E)-384,2 kJ

20. C = H : 414 kJ F = F : 155 kJ

H = F : 431 kJ C = F : 485 kJ

Yukarıdaki bağ enerjilerine göre;



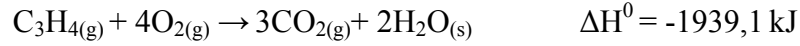
Reaksiyonunun ΔH^0 nedir?

- A) -1542 kJ B) -1388 kJ C) -1678 kJ D) -1598 kJ E) -1422 kJ

21. Aşağıdakilerden hangisi HCN 'nin oluşum ısısını sağlayan bir reaksiyondur?

- A) $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{C}(\text{k}) \rightarrow \text{HCN}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$
 B) $\text{CH}_3\text{NH}_2(\text{g}) \rightarrow \text{HCN}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$
 C) $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightarrow \text{HCN}(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g})$
 D) $\text{H}(\text{g}) + \text{C}(\text{k}) + \text{N}(\text{g}) \rightarrow \text{HCN}(\text{g})$
 E) $1/2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{k}) + 1/2 \text{N}_2(\text{g}) \rightarrow \text{HCN}(\text{g})$

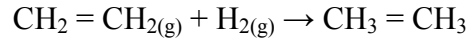
22. 12 gram C_3H_4 'ün yanması ile meydana gelen ısı değişimi nedir?(C = 12,01, H = 1,008, O = 16,00)



- A) 783 kJ B) 725 kJ C) 581kJ D) 504 kJ E) 624Kj

23. C = H : 414 kJ C = C : 347 kJ
 C = C : 619 kJ H = H : 435 kJ

Yukarıda verilen bağ enerjilerine göre,



Reaksiyonunun ΔH^0 'ü nedir?

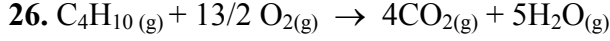
- A) -55 kJ B) -121kJ C) -92kJ D) -72 kJ E) -102kJ

24. Sabit basınç altında sistemin ısı kapasitesine ne ad verilir?

- A) Entalpi B) İş C) Isı D) Entropi

25. Bir reaksiyon kabın içerisinde endotermik bir reaksiyon olursa aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Çevreden sisteme ısı akışı olur
 B) Kaba dokunduğunda soğuk olur
 C) Sistemin basıncı azalır
 D) Sistem içi q değeri pozitifdir.



Yukarıdaki reaksiyona göre aşağıdaki durumların hangisinden en az ısı elde edilir?

- A) 1 mol bütanın yanmasıyla
- B) 1 mol oksijenin aşırı bütanla tepkime vermesi
- C) 1 mol CO_2 üreten bütanın yanmasıyla
- D) 1 mol H_2O üreten bütanın yanmasıyla

27. Bir sistemin iç enerjisindeki değişim $\Delta E_{\text{sistem}} = q + w$ ise aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) q sistem tarafından çevreden alınan ısıdır, w sistem tarafından çevreye karşı yapılan işdir.
- B) q sistem tarafından çevreden alınan ısıdır, w çevre tarafından sisteme karşı yapılan işdir.
- C) q sistem tarafından çevreye verilen ısıdır, w sistem tarafından çevreye karşı yapılan işdir.
- D) q sistem tarafından çevreye verilen ısıdır, w çevre tarafından sisteme karşı yapılan işdir.

28. $Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O$ ile NH_4NO_3 karıştırıldığında kap soğumaktadır. Bu durumda $\Delta E_{\text{sistem}} = q + w$ eşitliği için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) $q < 0$
- B) $q = w$
- C) $q = 0$
- D) $q > 0$

29. Amonyum (NH_4) gazı ile dolu bir balona su enjekte edildiğinde balon büzülüyor ve ısınıyor. Bu durumda $\Delta E_{\text{sistem}} = q + w$ eşitliği için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $q < 0$, $w < 0$
- B) $q < 0$, $w > 0$
- C) $q > 0$, $w < 0$
- D) $q > 0$, $w > 0$

30. Bir gaz dayanıklı bir kapta ısıtıldığında gaz tarafından alınan ısı olan q için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) $\Delta E_{\text{sistem}} > q$

B) $\Delta E_{\text{sistem}} = q$

C) $\Delta E_{\text{sistem}} < q$

D) $\Delta E_{\text{sistem}} = -q$

Termokimya Akademik Başarı Testinin
Cevap Anahtarı:

Soru	Cevap
1	D
2	B
3	A
4	D
5	C
6	E
7	D
8	C
9	C
10	B
11	C
12	A
13	B
14	D
15	D
16	E
17	C
18	B
19	C
20	C
21	E
22	C
23	B
24	A
25	C
26	D
27	A
28	D
29	B
30	D

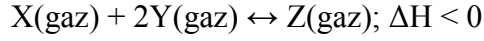
EK-3. Kimyasal Kinetik Ünitesinde Kullanılan Akademik Başarı Testi (kkABT) ve Cevap Anahtarı

KİMYASAL KİNİTİK BAŞARI TESTİ

1. Katalizör, bir tepkimenin aşağıdaki özelliklerden hangilerini etkilemez?

- I- Hız
 - II- Yön
 - III- Eşik enerjisi (Aktivasyon Enerjisi)
 - IV- ΔH (Tepkime Isısı)
- A) II ve III B) II ve IV C) Yalnız I D) Yalnız III E) Yalnız IV

2. Dengedeki,



Tepkimesinin sıcaklığı ve basıncı artırılırken katalizör de kullanılırsa,

- I- Tepkime hızında artma
 - II- Denge sabitinde büyüme
 - III- Aktifleşme enerjisinde düşme
- Değişmelerinden hangilerinin olması beklenir?

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

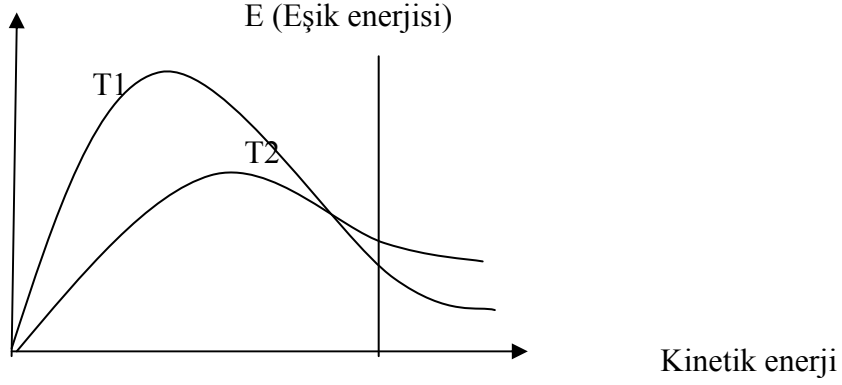
3. Bir kimyasal tepkimede, sıcaklığın yükselmesi ile,

- I- Taneciklerin ortalama hızı
 - II- Taneciklerin ortalama kinetik enerjisi
 - III- Aktifleşme enerjisini aşan taneciklerin sayısı
- Değerlerinden hangileri artar?

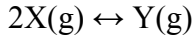
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

4.

Tanecik sayısı



Bir kapta bulunan X gazı



Tepkimesine göre Y gazına dönüşmektedir. Bu X gazının T1 ve T2 sıcaklıklarında kinetik enerji dağılımları şekilde gösterilmiştir. Sıcaklık T1 den T2 ye değiştirildiğinde,

- I- Tepkimenin hızı
 - II- Aktifleşmiş kompleks oluşturabilecek tanecik sayısı
 - III- Ortalama kinetik enerjisi
- Niceliklerinden hangileri artar?

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

5. Bir tepkimenin mekanizması,

- 1- $NO(g) + Cl_2(g) \leftrightarrow NOCl_2(g)$ (hızlı)
- 2- $NOCl_2(g) + NO(g) \rightarrow 2NOCl(g)$ (yavaş)

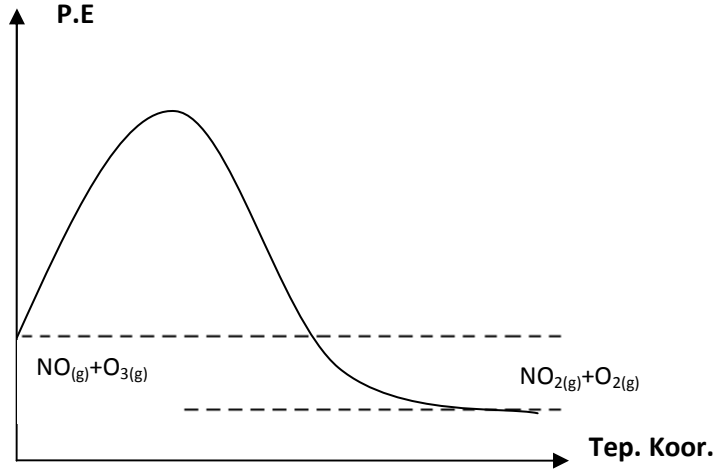
Basamakları ile gösterilmektedir.

Bu tepkime ile ilgili,

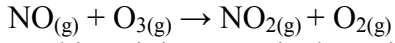
- I- Denklemi, $2NO(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2NOCl(g)$ dir.
 - II- Hızı, $k[Cl_2][NO]$ ya eşittir.
 - III- Birinci basamağın aktifleşme enerjisi ikincisinden küçüktür.
- Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

6.



Tek basamakta olduğu bilinen,



Tepkimesinin potansiyel enerji diyagramı şekildeki gibidir.

Bu tepkime ile ilgili olarak,

I- ısı veren (ekzotermik) dir.

II- Tepkime hızı $= k [\text{NO}] [\text{O}_3]$

III- Hız sabiti (k) sıcaklıkla artar.

Yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

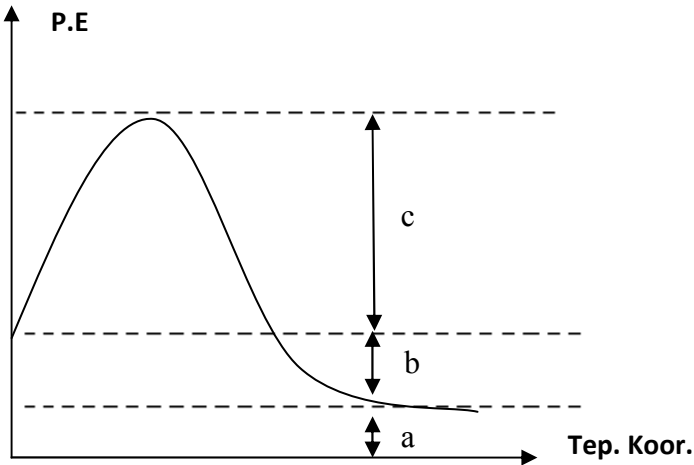
B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) I, II ve III

7.



Yukarıdaki şekilde, bir tepkimenin potansiyel enerji diyagramı verilmiştir.

Buna göre, geri tepkimenin aktifleşme enerjisinin sayısal değeri aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) a

B) c

C) a+b

D) b+c

E) a+b+c

8. $3A_2 + 2B_2 \rightarrow 2AB$ tepkimesi için hız ifadesi:

Hız = $k [A_2] [B_2]^{1/2}$ olduğuna göre aşağıdaki denklemlerden hangisi, bu tepkimenin mekanizmasındaki en yavaş adımdır?

- A) $A_2 + B_2 \rightarrow 2AB$
- B) $A_2 + 2B_2 \rightarrow 2AB_2$
- C) $A_2 + B_2 \rightarrow A_2B_2$
- D) $A_2 + 1/2B_2 \rightarrow A_2B$
- E) $A_2 + 1/2B_2 \rightarrow B_2A_2B$

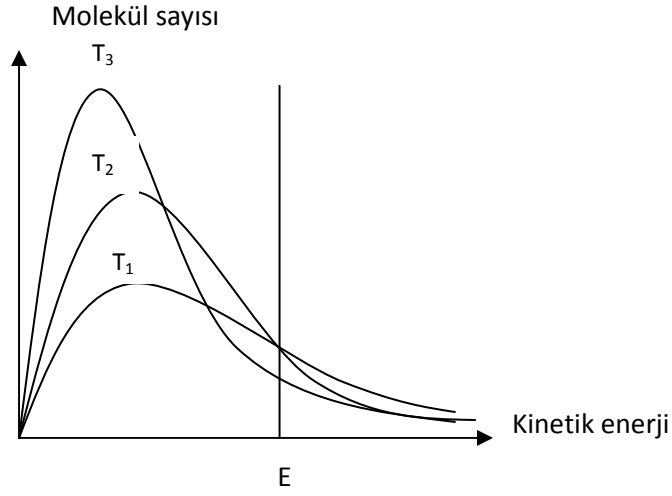
9. $X + 2Y + Z \rightarrow K + 2L$ tepkimesi için belli bir sıcaklıkta farklı derişimlerle deneyler yapılarak aşağıdaki veriler elde ediliyor.

Bu verilere göre, tepkimenin hız denklemini aşağıdakilerin hangisidir?

Deney sırası	[X] Mol/L	[Y] Mol/L	[Z] Mol/L	Hız (mol/L) S
1	0,01	0,2	0,1	$1,8 \cdot 10^{-4}$
2	0,02	0,2	0,1	$3,6 \cdot 10^{-4}$
3	0,01	0,4	0,1	$1,8 \cdot 10^{-4}$
4	0,01	0,2	0,2	$7,2 \cdot 10^{-4}$

- A) $Hız = k [X] [Z]^2$
- B) $Hız = k [X] [Y] [Z]$
- C) $Hız = k [X] [Y]^2 [Z]$
- D) $Hız = k [X]^2 [Z]$
- E) $Hız = k [X] [Y] [Z]^2$

10.



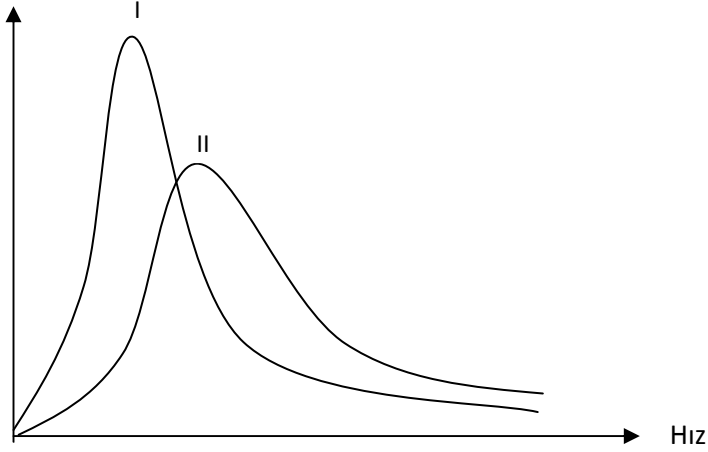
Yukarıdaki grafik bir gaz örneğinde T_1 , T_2 ve T_3 sıcaklıklarındaki kinetik enerji dağılımı göstermektedir.

Bu gaz örneği ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Sıcaklık yükseldikçe eşik enerjisinin değeri büyür.
- B) Sıcaklık yükseldikçe eşik enerjisinin değerini aşan molekül sayısı artar.
- C) Sıcaklık düştükçe ortalama kinetik enerji değeri küçülür.
- D) T_1 sıcaklığı T_2 den yüksektir.
- E) T_3 sıcaklığı T_2 den düşüktür.

11.

Molekül



Şekildeki iki eğri, kapalı bir kaptaki bulunan bir gaz örneğindeki moleküllerin, I ve II koşullarındaki hız dağılımını göstermektedir.

Buna göre, gaz örneği ile aşağıdaki karşılaştırmalardan hangisi doğrudur?

- A) Sıcaklık I ve II de aynıdır.
- B) Sıcaklığı, I de II dekinden yüksektir.
- C) Ortalama kinetik enerjisi, I de II dekinden büyüktür.
- D) Molekülleri arası çekme kuvvetleri, I de II dekinden küçüktür.
- E) Moleküllerin saniyedeki ortalama çarpışma sayısı, I de II dekinden azdır.

12.

I- Odun ve kömürün yanması

II- Mumun yanması

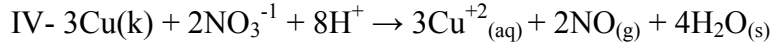
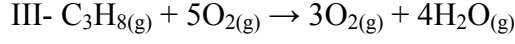
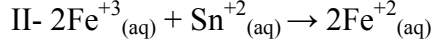
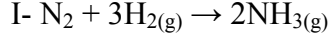
III- Alkol ve metanın yanması

IV- H_2 ve C_2 yanması

Yukarıdaki reaksiyonlardan hangileri homojen reaksiyona örnektir?

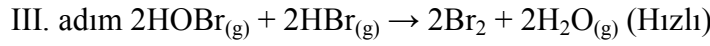
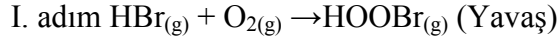
- A) Yalnız I
- B) II ve III
- C) II ve IV
- D) I, III ve IV
- E) Yalnız IV

13. Oda sıcaklığında aşağıdaki tepkimelerin hangilerinin hızlı gerçekleşmesini beklersiniz?

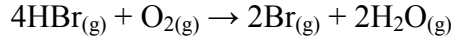


- A) I ve II B) I ve III C) II ve IV D) III ve IV E) II, III ve IV

14. HBr' ün 400 °C ile 600 °C arasındaki mekanizmaları aşağıda verilmiştir.



Bu tepkime kademelerinden hangisi



tepkimesinin hızını tayin eder?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

15. Gaz fazında gerçekleşen bir tepkimenin hızı,

I- Basıncı artırma

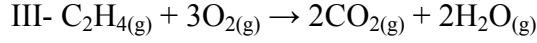
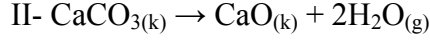
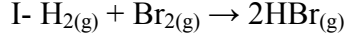
II- Katalizör ilave etme

III- Sıcaklığı artırma

İşlemlerinin hangileri uygulandığında artar?

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

16. Aşağıdaki tepkimelerin hangisi veya hangilerinin hızı basınç değişiminden yararlanılarak ölçülebilir?



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

17. Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

I- Katalizörler başlamış bir reaksiyon hızını artırır.

II- Katalizörler, aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisini düşürerek hızını azaltırlar.

III- Katalizörler reaksiyonun verimini artırır.

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

18. Katalizörle ilgili olarak;

I- Tepkimenin ΔH 'ını değiştirmez.

II- Aktivasyon enerjisini düşürür.

III- Tepkimenin daha kısa sürede gerçekleşmesini sağlar.

Hangileri doğrudur?

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

19. $X_{(par\ca\ katı)} + Y_{(g)} \rightarrow Z_{(g)} + 1S1$

tepkimesi tek adımda gerçekleşmektedir.

Bu tepkime için, aşağıdakilerden hangileri uygulanırsa tepkime hızı artar?

I- Sıcaklık düşürüldüğünde,

II- X katısı toz haline getirildiğinde,

III- Z'nin derişimi artırıldığında

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

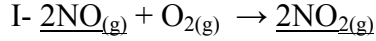
20. Katalizör ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Aktifleşme enerjisini düşürür.
- B) Tepkimenin hızını artırır.
- C) Tepkimenin mekanizmasını değiştirir.
- D) Tepkime ısısını değiştirir.
- E) Hız sabitini değiştirir.

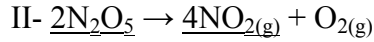
21. Aşağıdaki tepkimelerden hangisinin hızı, aynı sıcaklıkta ve sabit hacimli kapta basınç azalması ile ölçülebilir?

- A) $2X_{(g)} + Y_{(g)} \rightarrow 3T_{(g)}$
- B) $X_{(g)} \rightarrow 2Y_{(g)}$
- C) $2X_{(g)} + Y_{(k)} \rightarrow 2T_{(g)}$
- D) $2X_{(g)} + Y_{(k)} \rightarrow 3N_{(g)}$
- E) $3X_{(g)} \rightarrow 2Y_{(g)} + U_{(k)}$

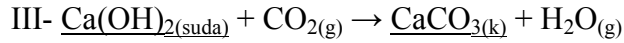
22. Hangi tepkimenin hızı hem basınç artması hem de renk değişimi ile izlenebilir?



renksiz renkli



Renksiz renkli



renksiz renkli

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

23. Aşağıdakilerden hangisi kimyasal reaksiyonun hız belirleme adımını tanımlar?

- A) Seri adımlı reaksiyonlarda en hızlı adımdır.
- B) Kimyasal reaksiyonun en son adımdır.
- C) Kimyasal reaksiyonlarda, mekanizmanın en yavaş yürüyen adımdır.
- D) Kimyasal reaksiyonda ilk adımdır.
- E) En düşük aktivasyon enerjili adımdır.

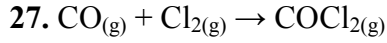
24. I- Katalizör
II- Sıcaklık
III- Maddenin fiziksel hali
Yukarıdakilerden hangileri bir bileşiğin oluşma ısısının değerini değiştirir?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

25. Kimyasal reaksiyona eşlik eden Entalpi değişimi ΔH aşağıdakilerden hangisine bağlıdır?

- A) Reaksiyonun mekanizmasına
B) Reaksiyonun aktivasyon enerjisine
C) Reaksiyondaki basamak sayısına
D) Reaksiyonun başlangıç ve son durumuna
E) Reaksiyonda kullanılan katalizöre

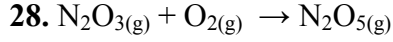
26. Birinci dereceden bir reaksiyonun hız sabitinin (k) birimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) s^{-1} B) $mol/L.s$ C) $mol/L^2.s$ D) $s/mol.l$ E) $mol.S$



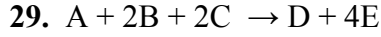
Reaksiyonu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Hacmin küçültülmesi reaksiyonu hızlandırır.
B) Bu reaksiyon soğukta daha hızlı gerçekleşir.
C) $CO_{(g)}$ veya $Cl_{2(g)}$ konsantrasyonunu azaltmak reaksiyon hızını değiştirmez.
D) Basıncın artırılması reaksiyonun hızını değiştirmez.
E) Bu reaksiyon heterojen bir reaksiyondur.

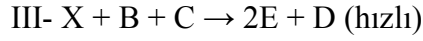
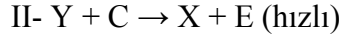
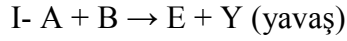


Reaksiyonunun hızı aşağıdakilerden hangisi ile ölçülemez?

- A) $N_2O_5(g)$ kısmi basıncının artması
- B) $N_2O_5(g)$ kısmi basıncının azaltılması
- C) Toplam kütledeki değişme ile
- D) Mol sayısındaki
- E) Toplam basınçtaki değişme



Reaksiyonun mekanizması aşağıda verilmiştir.

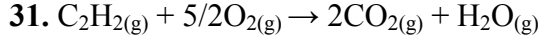


B'nin derişimi yarıya düşürüldüğünde, reaksiyonun hızı nasıl değişir?

- A) İki kat artar.
- B) İki kat azalır.
- C) Üç kat artar.
- D) Dört kat azalır.
- E) Değişmez.

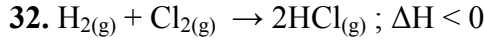
30. Sıcaklığın her $10^{\circ}C$ artırılması durumunda reaksiyon hızı genellikle 2 katına çıkar. Bu olay aşağıdakilerden hangisinin 2 katına çıkması sonucu oluşur?

- A) Aktivasyon enerjisi
- B) Ortalama kinetik enerjisi
- C) Moleküllerin ortalama hızı
- D) Aktivasyon enerjisi ile birlikte mol frekansı
- E) Çarpışma sayısı



Reaksiyonuna göre, $C_2H_2(g)$ nin normal koşullar altında yanma hızı ortalama 9,96 litre/dakikadır. Buna göre $CO_2(g)$ nin oluşma hızı kaç mol/dakikadır?

- A) 2,4 B) 0,4 C) 0,6 D) 0,8 E) 1,6

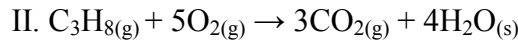
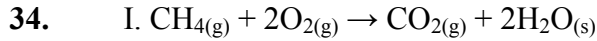


Reaksiyonun hızını aşağıdakilerden hangisi artırır?

- A) Reaksiyon kabının hacmini iki katına çıkarmak,
 B) Basıncı azaltmak,
 C) Sıcaklığı düşürmek,
 D) HCl ilave etmek,
 E) H_2 ilave etmek

33. C_2H_6 nın yakılması sırasında CO_2 nin oluşma hızı 0,8 mol/sn. ise C_2H_6 nın harcanma hızı kaç mol/sn. dir?

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,4 D) 0,8 E) 1,6



Yukarıdaki tepkimeler aynı koşullarda 1 er mol CH_4 ve C_3H_8 ile gerçekleşmektedir.

Bu tepkimeler ile ilgili aşağıdakilerden hangisinin eşit olması beklenir?

- A) Tepkime hızları
 B) Harcanan O_2 miktarları
 C) CH_4 ve C_3H_8 in kütlece harcanma
 D) Oluşan CO_2 miktarları
 E) Taneciklerin başlangıçtaki ortalama kinetik enerjileri

35. Gaz fazında gerçekleşen bir reaksiyonda madde hızları arasında,

$$- 3.Hız_X = - 2.Hız_Y = + 2.Hız_Z$$

ilişkisi olduğuna göre reaksiyon denklemi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $X + Y \rightarrow 2Z$
- B) $X + 2Y \rightarrow 2Z$
- C) $2X + Y \rightarrow 2Z$
- D) $2X + 3Y \rightarrow 3Z$
- E) $3X + 2Y \rightarrow 3Z$

36. $2X + Y \rightarrow Z + 3T$

tepkimesinde,

I. Harcanma hızı en büyük olan

II. Oluşma hızı en küçük olan

Maddeler aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	<u>I</u>	<u>II</u>
A)	X	Z
B)	X	T
C)	Y	Z
D)	Y	T
E)	T	Y

37. Aktifleşmiş kompleks için,

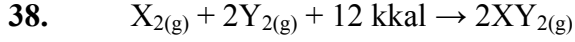
I. Aktifleşmiş kompleksin tamamı ürüne dönüşür.

II. Potansiyel enerjinin en yüksek olduğu durumdur.

III. Aktifleşmiş kompleksteki atomların bir kısmı, yeniden düzenlenerek ürün molekülünü oluşturur.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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



tepkimesinin ileri aktifleşme enerjisi 48 kkal dir.

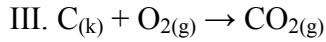
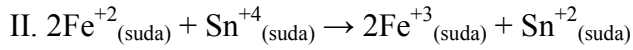
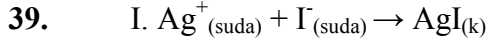
Buna göre,

I. Tepkimenin geri aktifleşme enerjisi 60 kkal dir.

II. Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerji 48 kkal ise ürünlerin potansiyel enerjisi 12 kkal dir.

III. Düşük sıcaklıkta girenler, ürünlere göre daha kararlıdır.

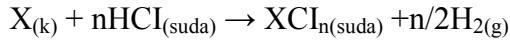
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III



Yukarıdaki tepkimelerin hızlarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

40. 8 g X metali derişik HCl çözeltisi ile,



Tepkimesini vermektedir.

HCl nin tükenme hızını mol/L.dk. olarak hesaplamak için,

I. X'in atom ağırlığı

II. X'in aldığı değerlik

III. Metalin çözünme süresi

Niceliklerinden en az hangileri bilinmelidir?

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



reaksiyonu için Hız = $k[X][Y]$ dir.

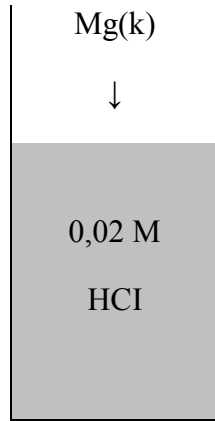
Reaksiyon hız denkleminde bulunan k hız sabitinin değerini değiştirmek için,

- I. Sıcaklık artırılmalı
- II. Katalizör ilave edilmeli
- III. Sabit sıcaklıkta basınç artırılmalı

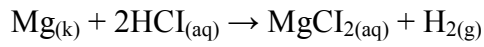
İşlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

42.



Yukarıdaki kaptaki aşırı miktardaki 0,02 M lık HCl çözeltisinde Mg(k) metali,



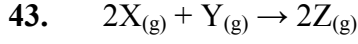
Şeklinde çözünmektedir.

Reaksiyon kabına ayrı ayrı,

- I. 1 M HCl
- II. 1 M NaOH
- III. 0,01 M HCl

Çözeltileri ilave edildiğinde hangilerinde Mg(k) nin çözünme hızı artar?

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



tek basamakta gerçekleşen reaksiyona yapılan bir etki ile reaksiyon hızı sekiz katına çıkıyor.

Yapılan bu etki,

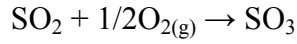
- I. Kaptaki X derişimini iki katına çıkarma
- II. Kaptaki X ve Y derişimlerini yarıya düşürme
- III. Kabın hacmini yarıya indirme

İşlemlerinden hangileri olabilir?

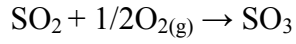
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

44. Aşağıdaki tepkimelerden hangisinde sabit sıcaklıkta O_2 gazının derişimi 4 katına çıkarıldığında hız 2 katına çıkamaz?

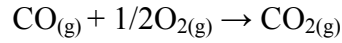
A) Sabit hacimli kapta,



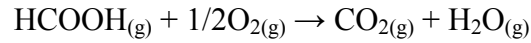
B) Sabit basınçlı kapta,



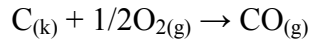
C) Sabit hacimli kapta,



D) Sabit hacimli kapta,



E) Sabit hacimli kapta,

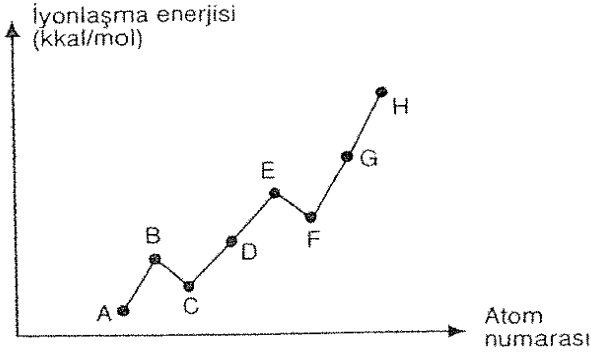


Kimyasal Kinetik Akademik Başarı
Testinin Cevap Anahtarı:

Soru	Cevap	Soru	Cevap
1	B	31	D
2	C	32	E
3	E	33	C
4	E	34	E
5	D	35	D
6	E	36	A
7	D	37	E
8	D	38	E
9	A	39	A
10	A	40	E
11	E	41	C
12	E	42	A
13	C	43	B
14	A	44	B
15	E		
16	C		
17	C		
18	E		
19	B		
20	D		
21	E		
22	A		
23	C		
24	D		
25	D		
26	A		
27	A		
28	C		
29	B		
30	E		

EK-4. Kimyasal Kinetik Ünitelerinde Kullanılan Grafik Beceri Testi (GBT) ve Cevap Anahtarı:

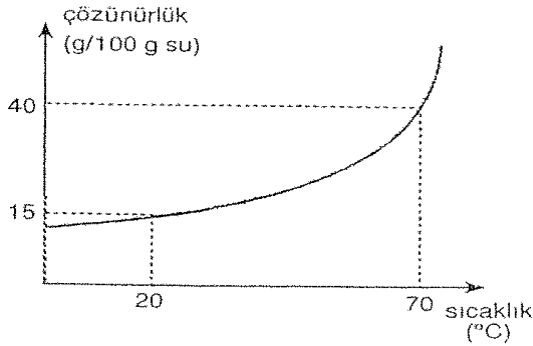
1.



İkinci periyot elementi için verilen iyonlaşma enerjisi grafiğiyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) H soygaz, G halojendir.
- B) A, alkali metaldir.
- C) B ve E küresel simetri gösterirler.
- D) B, tabiatta bileşikleri halinde bulunur.
- E) C ile F, CF_3 iyonik bağlı bileşiğini oluşturur.

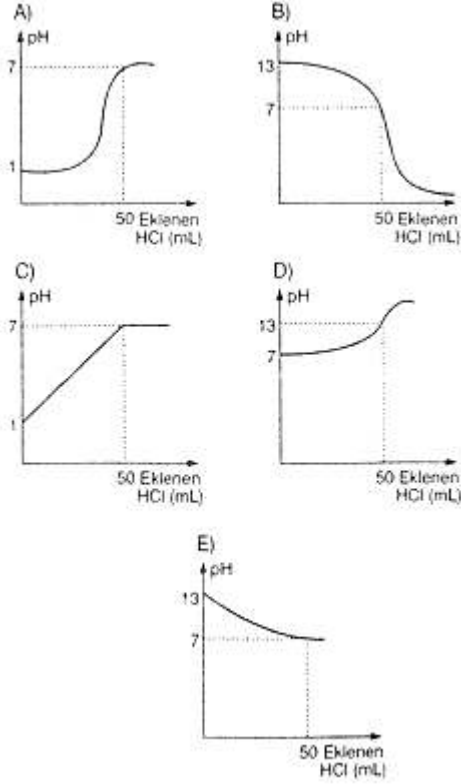
2. Aşağıdaki şekilde X tuzunun çözünürlük- sıcaklık grafiği verilmiştir. $70^{\circ}C$ 'de 560 g doymun X tuzu çöze hazırlanıp sıcaklık $20^{\circ}C$ 'ye düşürülürse kaç gram tuz çöker?



- A) 70
- B) 80
- C) 100
- D) 110
- E) 140

3. 0,1 M 100 ml NaOH çözeltisine 0,2 M HCl çözeltisi azar azar eklenerek titrasyon ediliyor.

Eklenen asidin hacmi ile pH değişim grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



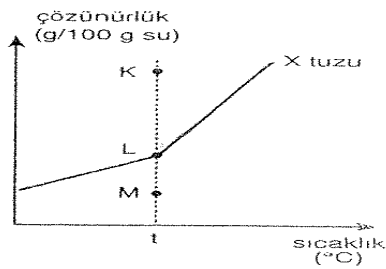
4. X tuzunun sıcaklığa bağlı çözünürlük grafiği verilmiştir. Buna göre t sıcaklığında çözelti;

I. K noktasında aşırı doymuştur.

II. L noktasında doymuştur.

III. M noktasında doymamıştır.

Hangileri doğru olur?



A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) II ve III

E) I, II ve III

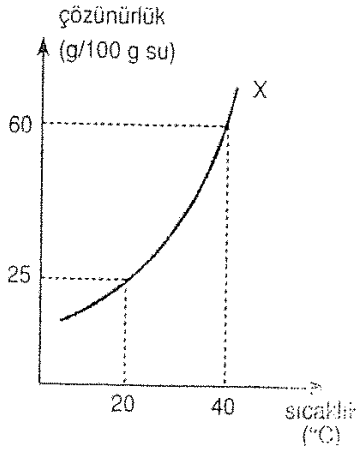
5. Aşağıda çözünürlük sıcaklık grafiği verilen X tuzu ile ilgili olarak;

I. 20 °C'deki doymuş çözelti kütlece %25'dir,

II. 40 °C'deki 400 g doymuş çözeltide 240 g tuz çözünmüştür.

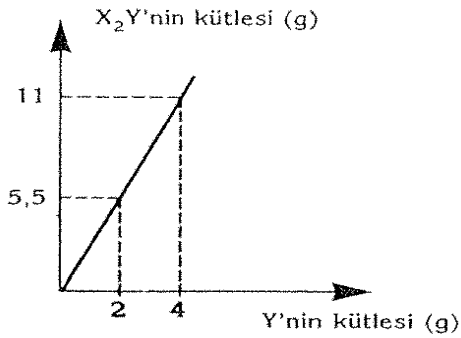
III. 40 °C'deki doymuş çözeltinin sıcaklığı 20°C'ye düşürülürse bir miktar tuz çöker.

İfadelerinden hangisi doğrudur?



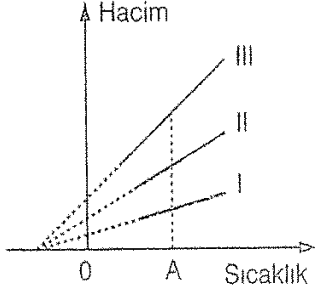
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

6. Aşağıdaki grafikte Y'nin kütlesine bağlı X_2Y bileşiğinin kütlesi arasındaki ilişki verilmiştir, Y'nin atom ağırlığı 16 g/mol ise bileşiğin formülü nedir?



- A) N_2O B) NO C) NO_2 D) N_2O_3 E) N_2O_5

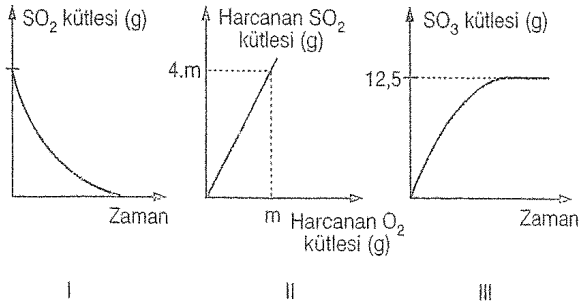
7.



Yukarıdaki grafik bir mol ideal gazın hacim - sıcaklık değişimini göstermektedir. Bu grafik ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğrudur?

- A) A noktasındaki kinetik enerjileri farklıdır.
- B) Basınç sabit tutulup mol sayısı değiştirilirse hacim ile sıcaklık arasında aynı tip grafik elde edilemez.
- C) Grafikteki farklı doğrular, farklı basınçlardaki deney sonuçlarını gösterir.
- D) Sıcaklık birimi Kelvin (K)' dir.
- E) I. deneydeki basınç, II. dekinden küçüktür.

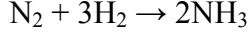
8. 10 ar gram SO_2 ile O_2 gazının tam verimle SO_3 gazı oluşturmaya ait,



grafiklerden hangileri doğru olur? (O=16, S=32)

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

9. Kapalı bir kapta 2 mol N_2 gazı bulunmaktadır. Kaba yavaş yavaş 8 mol H_2 gazı gönderilerek



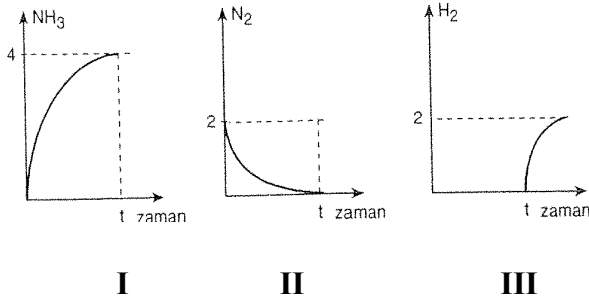
reaksiyonu gerçekleştiriliyor. Bu sırada

I. Oluşan NH_3 'ün mol sayısı

II. Kaptaki N_2 'nin mol sayısı

III. İlave edilen H_2 'nin mol sayısı

arasındaki grafikler aşağıda verilmiştir.

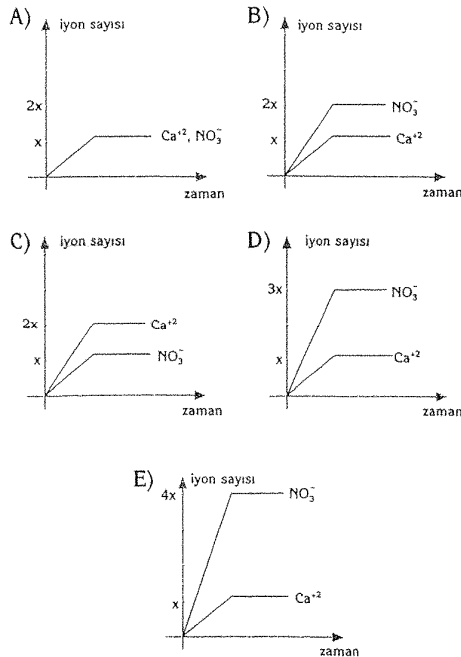


Buna göre grafiklerden hangileri doğru olur?

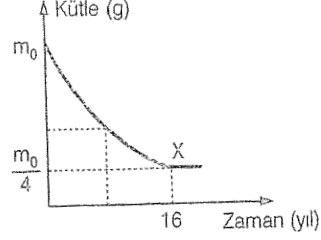
- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) I,II ve III

10. Bir miktar $Ca(NO_3)_2$ tuzu suda çözülüyor.

Zamanla ortama verilen iyon sayıları arasında çizilecek grafik nasıl olmalıdır?



11.



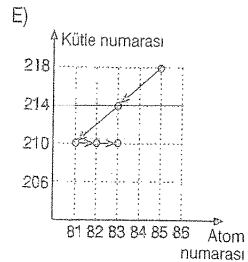
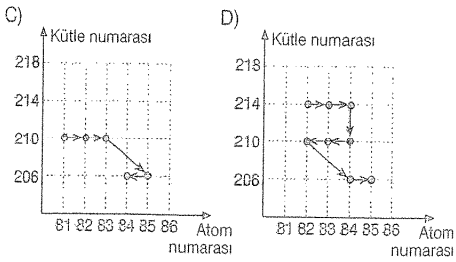
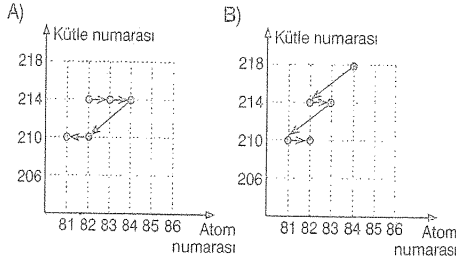
Bozunma grafiği verilen X radyoaktif elementinin 8 ve 16. yılları arasındaki kütle kaybı 4 g dır.

Buna göre, X elementinin başlangıç kütlesi kaç gramdır?

- A) 8 B) 16 C) 24 D) 32 E) 36

12. Radyoaktif X atomu sırasıyla 2 beta, 1 alfa ve 1 pozitron ışınları yaparak radyoaktif Y atomuna dönüşüyor.

Bu ışın serisinin atom numarası- kütle numarası değişim grafiği aşağıdakilerden hangisinde verildiği gibi olabilir?



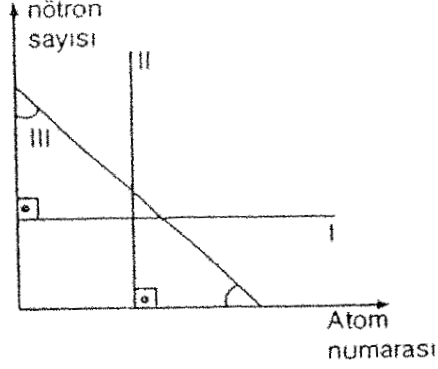
13. Atomların;

— Proton sayısı aynı, nötron sayısı farklı olanlarına izotop,

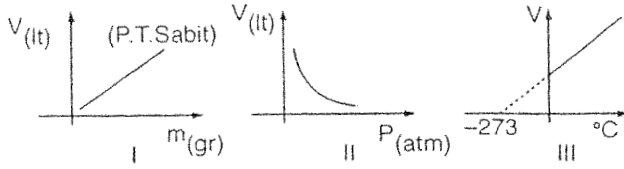
— Proton sayısı farklı, nötron sayısı aynı olanlarına izoton

— Atom numaraları farklı, kütle numaraları aynı olanlarına izobar atom adı verilir.

Buna göre, grafikteki I, II ve III doğruları hangi tür atomları belirtir?

**I****II****III**

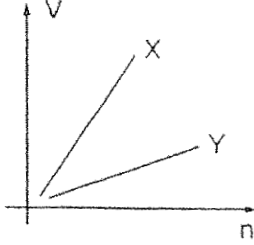
- | | | |
|-----------|--------|--------|
| A) İzoton | İzotop | İzobar |
| B) İzotop | İzoton | İzobar |
| C) İzobar | İzotop | İzoton |
| D) İzoton | İzobar | İzotop |
| E) İzotop | İzotop | İzoton |

14. Gazların Hacimleri ile ilgi olarak

Yukarıdaki grafiklerden hangileri çizilebilir?

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

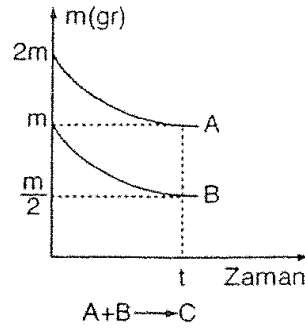
15. V-n grafiği verilen X ve Y gazları için;



- I. $P_X = P_Y$ ise $T_X > T_Y$
 II. $T_X = T_Y$ ise $P_Y > P_X$
 III. $P_X = P_Y$ ise $T_X = T_Y$
 Hangileri doğrudur?

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

16.

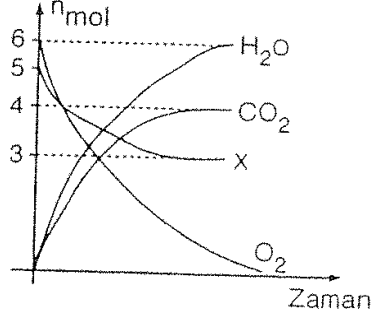


Harcanan A ve B'nin kütlesinin zamanla değişim grafiği veriliyor.

Buna göre hangisi yanlıştır?

- A) Reaksiyon tamamlanmamıştır.
 B) t anında $3m/2$ gram C oluşur.
 C) Tepkime tamamlanırsa artan olmaz.
 D) Tepkime tamamlanırsa toplam 2m gr C oluşur.
 E) C bileşiminde $m_A/m_B = 2$

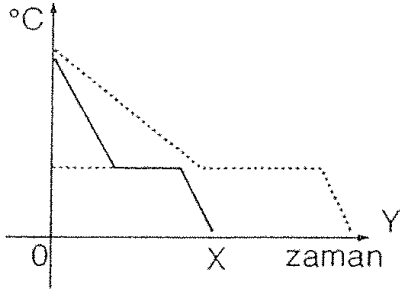
17.



Denklemine göre, X bileşiğinin formülü nedir?

- A) C_2H_2 B) C_2H_6 C) C_2H_4 D) C_2H_6O E) $C_2H_6O_2$

18. Aynı su banyosuna konan X ve Y sıvılarının soğuma grafikleri verilmiştir.



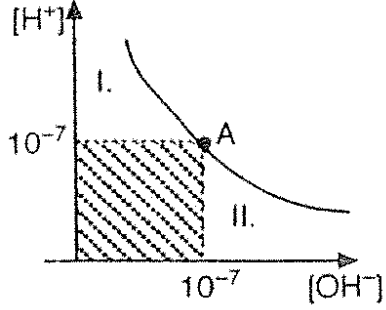
Buna göre;

- I. X ve Y aynı maddedir.
 II. Ortam aynı ise $m_y > m_x$ dir.
 III. $m_x = m_y$ ise X karıştırılmıştır.

Hangileri doğrudur?

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

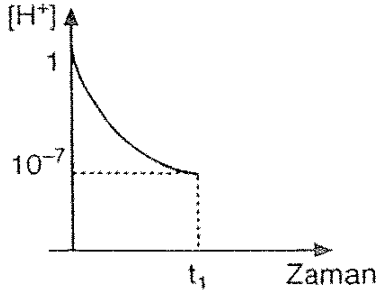
19. Sulu çözeltilerde oda sıcaklığında H^+ ve OH^- derişiminin grafiği verilmiştir.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Taralı alan 10^{-14} dır.
- B) I. bölge asidiktir.
- C) II. bölgede $pOH < 7$ dir.
- D) I. bölgede $pH > pOH$ dır.
- E) A noktasında ortam nötr dır.

20. 2 lt HCl çözeltilisine azar azar X sıvısı ekleniyor. $[H^+]$ – zaman grafiği veriliyor.



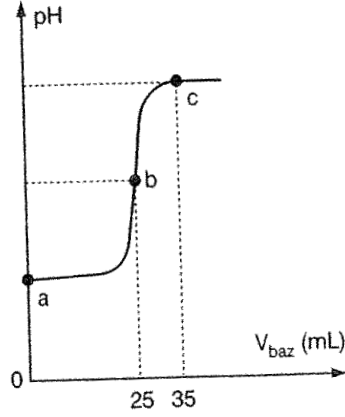
Buna göre;

- I. HCl 2 moldır.
- II. X sıvısı saf sudur.
- III. t_1 anında ortam nötrdür.

Hangileri doğrudur?

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

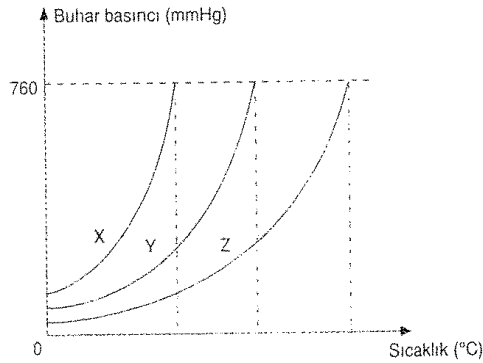
21. HCl nin (kuvvetli asit) sudaki 0,1 molar çözeltisinin 25 mL si, NaOH nin (kuvvetli baz) sudaki 0,1 molar çözeltisiyle titre edilmektedir. Titrasyonda, eklenen baz hacmine (V_{baz}) karşı çözeltinin pH sindeki değişim aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Bu titrasyon grafiğine göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Başlangıç noktası a da çözeltinin (HCl çözeltisi) pH değeri 1 dir.
- B) 25 ml baz çözeltisi eklendiğinde eşdeğerlik noktası (dönüm noktası) b ye ulaşılmıştır.
- C) c noktasında çözeltinin toplam hacmi 85 ml dir.
- D) b noktasında çözeltinin pH değeri 7 dir.
- E) Eşdeğerlik noktası (dönüm noktası) b de çözeltinin toplam hacmi 50 ml dir.

22.

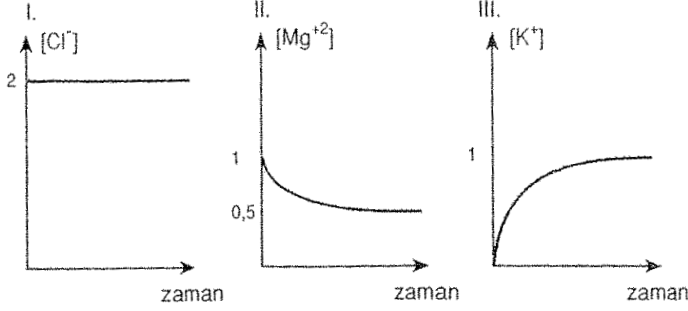


Şekildeki grafikte X, Y ve Z'nin buhar basıncı sıcaklık grafiği verilmiştir. Buna göre aynı şartlarda X, Y ve Z sıvıları için;

- I. Kaynama noktası en büyük olan Z'dir.
 - II. Buhar basıncı en büyük olan X'dir.
 - III. Y'nin uçuculuğu X'ten fazla Z'den ise azdır.
- Hangileri doğrudur?

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

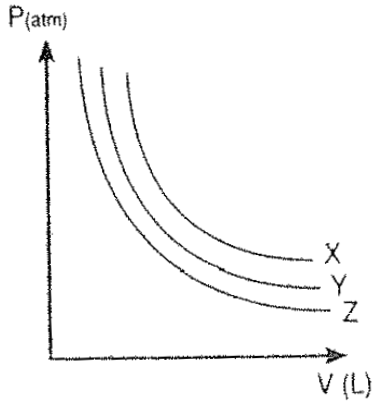
23.



Bir kaptta 2 M 1 L KCl çözeltisi ve diğer bir kaptta 1 M 1 L MgCl₂ çözeltisi vardır. Birinci çözelti yavaş yavaş ikinci kaba boşaltılıyor. Buna göre kaptta zamanla Cl⁻, Mg⁺² ve K⁺ iyonlarının derişiminin değişim grafiklerinden hangileri doğru olur?

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

24. Üç ayrı kaptta bulunan eşit mol sayılı X, Y ve Z gazlarının basınç hacim grafiği verilmiştir.



Buna göre X, Y ve Z gazlarının mutlak sıcaklıklarının kıyaslanması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $T_X = T_Y = T_Z$ B) $T_X > T_Y > T_Z$ C) $T_Z > T_Y > T_X$
 D) $T_X = T_Y > T_Z$ E) $T_Z > T_X = T_Y$

Grafik Beceri Testinin Cevap

Anahtarı:

Soru	Cevap
1	E
2	D
3	B
4	E
5	C
6	A
7	C
8	E
9	C
10	B
11	B
12	A
13	A
14	E
15	C
16	D
17	D
18	E
19	D
20	C
21	C
22	C
23	E
24	B

EK 5. Jigsaw Görüş Ölçeği (JGÖ)

Jigsaw Tekniği Hakkında Öğrenci Görüşleri

Açıklama: Aşağıda Jigsaw Tekniği ve Geleneksel öğretim Yönteminin karşılaştırılmasına yönelik ifadeler verilmiştir. Bu karşılaştırmaya ilişkin cümleler ile her cümlenin karşısında ÇOK FAZLA ETKİLİDİR, BİRAZ FAZLA ETKİLİDİR, EŞİT ETKİLİDİR, AZ ETKİLİDİR ve ÇOK DAHA AZ ETKİLİDİR olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize uygun seçeneği işaretleyiniz.

KATKILARINIZDAN DOLAYI TEŞEKKÜRLER		Çok Fazla Etkilidir	Biraz Fazla Etkilidir	Eşit Etkilidir	Az Etkilidir	Çok Daha Az Etkilidir
1	Jigsaw tekniği genel akademik başarı üzerine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	Jigsaw tekniği yüksek düzeyde düşünme becerisi geliştirmede	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	Jigsaw tekniği çalışma konusuna karşı ilgili olmada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	Jigsaw tekniği derse devamı sağlama açısından	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	Jigsaw tekniği öğretmen ile iletişimin sıklığı ve kalitesi üzerine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	Jigsaw tekniği derse verilen dikkat süresi bakımından	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	Jigsaw tekniği çalışma konusundaki bilgilerimi teşhis etme yeteneğim üzerine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	Jigsaw tekniği sınıf ve grup arkadaşlarım ile iletişimin sıklığına ve kalitesine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	Jigsaw tekniği bir kavramın tamamen anlaşılabilmesi için gereken zamanı sağlama açısından	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	Jigsaw tekniği genel sınıf atmosferinin kalitesi bakımından	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11	Jigsaw tekniği öğretmen ile demokratik ve dostça ilişki kurabilme üzerine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	Jigsaw tekniği konuların derinlemesine anlaşılması bakımından	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13	Jigsaw tekniği derslerde kendini ifade edebilme yeteneği üzerine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14	Jigsaw tekniği derse ön hazırlık yapmayı sağlama açısından	O	O	O	O	O
15	<p>Aşağıdaki boşluğa kullandığınız bu tekniğin uygulanması ile ilgili OLUMLU veya OLUMSUZ diğer görüşlerinizi yazınız.</p> <p><u>OLUMLU</u></p> <p>.....</p> <p>...</p> <p><u>OLUMSUZ</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p>					

EK 6. Grup Araştırması Görüş Ölçeği (GAGÖ)

Grup Araştırması Tekniği Hakkında Öğrenci Görüşleri

Açıklama: Aşağıda Grup Araştırması Tekniği ve Geleneksel öğretim Yönteminin karşılaştırılmasına yönelik ifadeler verilmiştir. Bu karşılaştırmaya ilişkin cümleler ile her cümlenin karşısında ÇOK FAZLA ETKİLİDİR, BİRAZ FAZLA ETKİLİDİR, EŞİT ETKİLİDİR, AZ ETKİLİDİR ve ÇOK DAHA AZ ETKİLİDİR olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize uygun seçeneği işaretleyiniz.

KATKILARINIZDAN DOLAYI TEŞEKKÜRLER		Çok Fazla Etkilidir	Biraz Fazla Etkilidir	Eşit Etkilidir	Az Etkilidir	Çok Daha Az Etkilidir
1	Grup Araştırması tekniği genel akademik başarı üzerine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	Grup Araştırması tekniği yüksek düzeyde düşünme becerisi geliştirmede	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	Grup Araştırması tekniği çalışma konusuna karşı ilgili olmada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	Grup Araştırması tekniği derse devamı sağlama açısından	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	Grup Araştırması tekniği öğretmen ile iletişimin sıklığı ve kalitesi üzerine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	Grup Araştırması tekniği derse verilen dikkat süresi bakımından	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	Grup Araştırması tekniği çalışma konusundaki bilgilerimi teşhis etme yeteneğim üzerine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	Grup Araştırması tekniği sınıf ve grup arkadaşlarım ile iletişimin sıklığına ve kalitesine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	Grup Araştırması tekniği bir kavramın tamamen anlaşılabilmesi için gereken zamanı sağlama açısından	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	Grup Araştırması tekniği genel sınıf atmosferinin kalitesi bakımından	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11	Grup Araştırması tekniği öğretmen ile demokratik ve dostça ilişki kurabilme üzerine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	Grup Araştırması tekniği konuların derinlemesine anlaşılması bakımından	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13	Grup Araştırması tekniği derslerde kendini ifade edebilme yeteneği üzerine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14	Grup Araştırması tekniği derse ön hazırlık yapmayı sağlama açısından	O	O	O	O	O
15	<p>Aşağıdaki boşluğa kullandığınız bu tekniğin uygulanması ile ilgili OLUMLU veya OLUMSUZ diğer görüşlerinizi yazınız.</p> <p><u>OLUMLU</u></p> <p>.....</p> <p><u>OLUMSUZ</u></p> <p>.....</p>					

ÖZGEÇMİŞ

1983 yılında TOKAT'ın Zile ilçesinde doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimini Sivas'ta tamamladı. 2002 yılında Atatürk Üniversitesi, Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde okumaya hak kazandı. 2006 yılında lisans öğrenimini tamamladı ve aynı yıl Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yüksek lisans eğitimine başladı. 2008 yılında Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi , Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak göreve başladı.