

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ  
ANABİLİM DALI  
FİZİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**SU DALGALARI KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE İŞBİRLİKLİ  
ÖĞRENME YÖNTEMİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ**

**YALÇIN YALÇIN**

**İzmir**

**2008**



T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ  
ANABİLİM DALI  
FİZİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**SU DALGALARI KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE İŞBİRLİKLİ  
ÖĞRENME YÖNTEMİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ**

**YALÇIN YALÇIN**

**Danışman  
Prof. Dr. Nevzat KAVCAR**

**İzmir  
2008**

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “ Su Dalgaları Konusunun Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi” adlı çalışmamın, tarafımdan bilimsel ahlak ilkelerine aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

26/06/2008

Yalçın YALÇIN



Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

İşbu çalışma, jürimiz tarafından.....Ortaöğretim Fen ve Matematik  
Alanlar Eğitimi.....  
.....Anabilim Dalı  
Fen Öğretmenliği.....Bilim Dalında  
YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Nevzat KAUCAR

Üye: Prof. Dr. Mustafa EROL

Üye: Prof. Dr. Ömer ERGİN

Onay

Yukarıda imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

26/06/2008

Prof. Dr. Sedat GİDENER  
Enstitü Müdürü

YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU DÖKÜMANTASYON MERKEZİ

TEZ VERİ FORMU

Tez No :

Konu Kodu :

Üniv. Kodu :

**Tezin Yazarının**

**Soyadı :** YALÇIN

**Adı :** Yalçın

**Tezin Türkçe Adı:** Su Dalgaları Konusunun Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi

**Tezin Yabancı Dildeki Adı:** Effects of Cooperative Learning on Students' Achievement Relating Water Waves

**Tezin Yapıldığı**

**Üniversite:** Dokuz Eylül Üniversitesi **Enstitü:** Eğitim Bilimleri Enstitüsü **Yıl:** 2008

**Tezin türü:**

1- Yüksek Lisans (X)

**Dili:** Türkçe

2- Doktora

**Sayfa sayısı:** 120

3- Sanatta Yeterlilik

**Referans sayısı:** 87

**Tez Danışmanının**

**Unvanı:** Prof. Dr.

**Adı:** Nevzat

**Soyadı:** KAVCAR

**Türkçe Anahtar Kelimeler:**

1-Fizik Eğitimi

**İngilizce Anahtar Kelimeler:**

1- Physics Education

2-İşbirlikli Öğrenme

2- Cooperative Learning

3- Su Dalgaları

3- Water Waves

Tezinden dipnot gösterilmek şartıyla bir bölümünün fotokopisi alınabilir.

## TEŞEKKÜR

Araştırma süresince yönelttiğim ölçekleri büyük bir titizlikle yanıtlayan ve uygulamanın istenilen şekilde sürdürmemi sağlayan Buca Lisesi 2007-2008 öğretim yılı 3-A ve 3-B sınıfında öğrenim gören değerli öğrencilerime, ayrıca Buca Lisesi fizik öğretmeni İbrahim Kobak'a çok teşekkür ederim.

Düşünce ve yardımlarıyla çalışmalarına katkıda bulunan, istatistiksel çalışmalar sırasında benden hiçbir yardımını esirgemeyen ve yorumlarıyla bu çalışmaya katkıda bulunan ve her zaman iyi bir dost olan değerli arkadaşım Erdoğan Özdemir'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Yaşamımın her adımında olduğu gibi, bu çalışmada da bana maddi ve manevi destek verip güç veren, sevgili annem Nazlı Yalçın ve babam Burhanettin Yalçın'a; bana destek olan kardeşim Melih Yasin Yalçın'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın her aşamasında değerli katkıları ile yön veren, yaptıklarına değer verip, desteğini her zaman duyumsadığım, saygıdeğer hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Nevzat Kavcar'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Bu araştırmanın ilgili alana katkı sağlaması dileğiyle...

Yalçın YALÇIN

İzmir,2008

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	i
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	ii
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	v
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	vi
<b>ÖZET</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>BÖLÜM 1: GİRİŞ</b> .....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.1.1. Dalgalar Konusunu Öğrenmenin Önemi.....	2
1.1.2. İşbirlikli Öğrenmenin Kuramsal Temelleri.....	2
1.1.3. İşbirlikli Öğrenme Nedir?.....	6
1.1.4. İşbirlikli Öğrenmenin Temel Öğeleri ve Öğretmenin İşlevi.....	8
1.1.5. İşbirlikli Öğrenme Yöntemlerinin Etkililiği.....	13
1.1.6. İşbirlikli Öğrenme Teknikleri ve Öğretimsel İşler.....	17
1.1.6.1. İşbirlikli Öğrenme Teknikleri.....	17
1.1.6.1a. Birlikte Öğrenme.....	17
1.1.6.1b. Birlikte Soralım-Birlikte Öğrenelim.....	18
1.1.6.2. Öğretimsel İşler.....	18
1.2. Amaç ve Önem.....	20
1.3. Problem Cümlesi.....	21
1.4. Alt Problemler.....	21
1.5. Denenceler.....	22
1.6. Sayıtlılar.....	22
1.7. Sınırlılıklar.....	22
1.8. Tanımlar.....	22
1.9. Kısaltmalar.....	23



<b>BÖLÜM 2: İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR.....</b>	<b>24</b>
2.1. “Su Dalgası” Konusunun Öğretimi İle İlgili	
Yapılmış Yayın ve Araştırmalar.....	24
2.2. Fizik, Kimya, Biyoloji ve Fen Bilgisi Alanlarında	
İşbirlikli Öğrenme Yöntemi İle İlgili Yapılmış Araştırmalar.....	25
2.2.1. Yurt İçinde Yapılmış Araştırmalar.....	25
2.2.2. Yurt Dışında Yapılmış Araştırmalar.....	33
<b>BÖLÜM 3: YÖNTEM.....</b>	<b>42</b>
3.1. Araştırma Modeli.....	42
3.2. Deney Deseni.....	42
3.3. Örneklem.....	44
3.4. Veri Toplama Araçları.....	44
3.4.1. Başarı Ölçeği.....	44
3.4.2. Öğrenci Kompozisyonları.....	45
3.5. Araştırma Materyallerinin Hazırlanması.....	46
3.6. Ön Hazırlık.....	48
3.7. Denel İşlemler.....	48
3.8. Veri Çözümleme Teknikleri.....	50
<b>BÖLÜM 4: BULGULAR VE YORUMLAR.....</b>	<b>52</b>
4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Ölçüm Sonuçlarının	
Değerlendirilmesi.....	52
4.2. Deney Grubunun Ön ve Son Ölçüm Sonuçlarının	
Değerlendirilmesi.....	53
4.3. Kontrol Grubunun Ön ve Son Ölçüm Sonuçlarının	
Değerlendirilmesi.....	53
4.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Son Ölçüm Sonuçlarının	
Değerlendirilmesi.....	54
4.5. Öğrenci Kompozisyonlarının Değerlendirilmesi.....	54

<b>BÖLÜM 5: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....</b>	<b>59</b>
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	59
5.2. Öneriler.....	63
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>65</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>76</b>
EK 1: “Su Dalgaları” Konusu Hedef ve Davranışlar.....	77
EK 2: “Su Dalgaları” Konusu Başarı Ölçeği.....	83
EK 3: Öğrenci Kompozisyonları Ön Yazısı.....	90
EK 4: “Su Dalgaları” Konusu Örnek Günlük Ders Planları.....	92
EK 5: “Su Dalgaları” Konusu Örnek Çalışma Yaprakları.....	98
EK 6: “Su Dalgaları” Konusu Örnek Problem Yaprakları.....	108
EK 7: “Su Dalgaları” Konusu Örnek Deneyler.....	113
EK 8: İlgili Makamdan Alınan Gerekli İzin Belgesi.....	116
EK 9: Belirtke Tablosu.....	118

**TABLO LİSTESİ**

	<b>Sayfa No</b>
Tablo 1.1. Geleneksel Sınıflar İle Bilgiyi Yapılandıran Sınıfların Karşılaştırılması.....	4
Tablo 1.2. Öğrenme Grupları.....	9
Tablo 3.1. Deney Deseni.....	43
Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Ölçüm Başarı Ölçeği Puanlarına Göre t-testi Sonuçları.....	52
Tablo 4.2. Deney Grubunun Ön ve Son Ölçüm Başarı Ölçeği Puanlarına Göre t-testi Sonuçları.....	53
Tablo 4.3. Kontrol Grubunun Ön ve Son Ölçüm Başarı Ölçeği Puanlarına Göre t-testi Sonuçları.....	53
Tablo 4.4. Deney ve Kontrol Grubunun Son Ölçüm Başarı Ölçeği Puanlarına Göre t-testi Sonuçları.....	54
Tablo 4.5. İşbirlikli Öğrenme Yöntemine Yönelik Olumlu-Olumsuz Görüş Bildiren Öğrenci Sayıları ve Dağılımları.....	56
Tablo 4.6. Geleneksel Öğretim Yöntemine Yönelik Olumlu-Olumsuz Görüş Bildiren Öğrenci Sayıları ve Dağılımları.....	57

**ŞEKİL LİSTESİ**

	<b>Sayfa No</b>
Şekil 3.1. Olumlu Bağımlılığın Sağlandığı İşbirlikli Öğrenme Grubu.....	49
Şekil 4.1. Deney Grubu Öğrencilerinin Kompozisyonlarında Kullandıkları Cümlelerden Bazı Örnekler.....	55
Şekil 4.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kompozisyonlarında Kullandıkları Cümlelerden Bazı Örnekler.....	57

## ÖZET

### **Su Dalgaları Konusunun Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi**

**Yalçın YALÇIN**

Bu araştırma ile ortaöğretim düzeyinde, su dalgaları konusunun öğrenimine yönelik etkinlikler geliştirilmesi ve bu etkinliklerin kullanıldığı işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin konuya yönelik başarı ile öğrencilerin öğretim yöntemine yönelik görüşleri üzerindeki etkilerinin geleneksel öğretiminkilerle karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Araştırma 2007-2008 öğretim yılında bir devlet lisesinin son sınıfında okuyan ve sayısal alanı seçen öğrenciler ile yapılmıştır. Araştırma ön ölçüm ve son ölçüm uygulanarak, 22 kişilik deney ve 18 kişilik kontrol grubu üzerinde yürütülmüştür.

Denel işlemler süresince deney grubuna işbirlikli öğrenme teknikleri ile birlikte, etkili öğrenme işlerine göre hazırlanan su dalgaları konusuna yönelik etkinlikler; kontrol grubuna ise, geleneksel öğretim yöntemleri uygulanmıştır. Denel işlemler öncesi ve sonrasında her iki gruba başarı ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca, uygulamanın bitiminde her iki gruptaki öğrencilere kullanılan yöntemlere yönelik görüşleri kompozisyon biçiminde yazdırılmıştır.

Araştırmanın sonucunda; işbirlikli öğrenme ve geleneksel öğretim sınıfı öğrencileri arasında akademik başarıları arasında deney grubu yönünde olumlu fark olduğu bulunmuştur.

Ayrıca öğrenciler tarafından yazılan kompozisyonlardan; işbirlikli öğrenmenin, öğrencilerin birtakım sosyal becerilerini kullanmalarını ve geliştirmelerini sağladığı, bilgi paylaşımı sayesinde konuyu daha iyi öğrenmelerine yardımcı olduğuna yönelik etkilerinin olduğu ortaya konulmuştur.

## ABSTRACT

### **Effects of Cooperative Learning on Students' Achievement Relating Water Waves**

**Yalçın YALÇIN**

By this research, it was intended to develop some activities related to instructing water waves at the level of secondary school, and to compare effects of the cooperative learning method, in which these activities were used on students' achievement and views towards actual teaching methods, with conventional teaching methods.

The research was performed on the fourth grade students who go to a state school in 2007-2008 academic year. The research was conducted by a total of 40 students 22 is named as experimental group whereas 18 of them is named as control group.

During the experimental processes, together with cooperative learning techniques, according to learning tasks activities relating water waves prepared were applied on the experimental group. Whereas traditional teaching techniques were applied on the control group students. Before and after the experimental processes; achievement tests were applied on both groups. Moreover, at the end of the experimental processes, the students in both groups were asked to write down their ideas in composition towards the methods used during the lessons.

At the end of research, it was found that there were some significant differences in favour of experimental group on the achievement.

Moreover, it was revealed from the compositions, written down by the students, that the cooperative learning provided the students to use and develop some certain social skills, and help them to learn in a better way by sharing information.

# BÖLÜM 1

## GİRİŞ

### 1.1. Problem Durumu

Bilindiği gibi fizik, doğal olayların ilkelerinin ve kurallarının çalışıldığı bir alandır. Fizik eğitimi sadece fizikçi olmak için fiziği öğretmeyi amaçlamaz, bunun yanında fen ve teknoloji okuryazarlığının gelişmesine de yardım eder. Fiziği öğrenmek ve öğretmek çeşitli yaklaşımlara ve durumlara sahip karmaşık bir sistem ve zaman alan bir olgunlaşma sürecidir (Zhang, 1996:167). Ne var ki, konuların büyük bir bölümünün tamamlanmaya çalışıldığı çoğu fizik derslerinde bu durum dikkate alınmaz (Saarelainen ve Viiri, 1999). Çoğu öğrencinin, fiziği soyut bulduğu ve zor olduğuna inandığı için sevmediği çok iyi bilinir. Fiziğin nasıl öğretilmesi ve öğrenilmesi gerektiği fizikçiler için uzun zamandır zor bir konu olmuştur (Zhang, 1996:1).

Öğrenciler sınıfa fiziksel dünyaya ve bununla ilgili olaylara kendi kattıkları anlamlarla gelirler. McDermott (2001:1132), mekanik, elektrik, manyetizma, elektromanyetik dalgalar, geometrik ve fizik optik, hidrostatik ve termodinamikte öğrenci anlamaları üzerine yapılan araştırmalardan çıkan sonuçlara göre, daha ileri fizik konularında karşılaşılan zorlukların bu alanlara dayandığını belirtmiştir. Bir anlatıcı olarak öğreticinin niteliği ne olursa olsun anlatım yöntemi ve ders kitabı ile yapılan klasik öğretimden önce ve sonra belli tipteki nitel sorularda öğrenci başarılarının (performans) aynı kaldığı belirtilmektedir (McDermott, 2001:1133). Öğrencilerin fizik bilgileri sıklıkla tutarsız, değişken ve düzensizdir. Bu bölüm pörçük bilgiyi, öğrencilerin bilgileriyle çatışacakları etkinliklere etkin katılımlarını sağlamadan düzeltmek oldukça zordur (Zhang, 1996:3). İşbirlikli öğrenme olarak adlandırılan, öğrenci etkileşiminin artırıldığı etkili öğrenme tekniği fizik eğitiminin şu anki yapısına kolaylıkla katılabilir (Samiullah, 1995:944).

Dalgalar konusunun öğretimi üzerine yurt içinde ve yurt dışında çok fazla çalışmaya rastlanılmamış olması ve özellikle su dalgaları üzerine yapılan herhangi bir çalışmaya ulaşılammamış olmasında dolayı; optik dersinde bazı ışık olaylarının ışığın dalga modelinden yararlanılarak açıklanması ve bu özelliklerin su dalgalarındaki birçok olaya benzetilebilmesi, kuantum dersinin öğretiminde dalga modelinden yararlanılmasından dolayı bu çalışma için su dalgaları konusunu öğretimi seçilmiştir.

Bu tezin problem durumu; ortaöğretim düzeyi Fizik dersi Dalga Hareketi ünitesindeki Su Dalgaları konusunun işbirlikli öğrenme yöntemi ile öğretilmesinin öğrenci başarısı üzerindeki etkilerinin incelenmesidir.

### **1.1.1. Dalgalar Konusunu Öğrenmenin Önemi**

Dalga, doğal dünyada karşımıza çıkan önemli bir konudur. Öğrenciler sınıfa önceki bilgilerinin yanı sıra dalgalar konusuna ait kavram yanılgılarıyla gelirler. Örneğin, dalgada titreşen nedir, dalganın hareketinin değişiminin nedeni nedir, dalganın hızını hangi özellikler etkiler, dalgalar birbiriyle nasıl etkileşir gibi konularda kavram yanılgıları gözlenmiştir(Witmann,1996; aktaran Wilhelm, 2002).

Optik dersinde bazı ışık olaylarının ışığın dalga modelinden yararlanılarak açıklanması ve bu özelliklerin su dalgalarındaki birçok olaya benzetilebilmesi, kuantum dersinin öğretiminde dalga modelinden yararlanılmasından dolayı bu çalışma için su dalgaları konusunun öğretimi seçilmiştir.

### **1.1.2. İşbirlikli Öğrenmenin Kuramsal Temelleri**

Bir etkili öğrenme tekniği olan işbirlikli öğrenme bilişsel kuramcılar tarafından geliştirilmiştir (Slavin, 1995:46). Etkili öğrenmenin kuramsal temelleri yapılandırmacılığa ve onun öğrenme alanındaki biçimi olan bilişselcilığe dayanmaktadır (Açıkgöz, 2002:59). Bilişsel öğrenme kuramı işbirliğini, bilişsel gelişim için temel bir ön gereksinim olarak ele alır (Johnson, Johnson ve Smith, 1998:28).



İşbirlikli öğrenme yönteminin kuramsal temeli olan yapılandırmacılık bilişsel kuramlardan gelişmiştir (Kaptan ve Korkmaz, 2000:23; Kaptan ve Korkmaz, 2001:52).

Atasoy ve Akdeniz (2006:157)'e göre “yapılandırmacı öğrenme kuramı, bilginin öğrencinin zihninde çevresiyle etkileşimi sonucu kendi çabasıyla yapılandığını kabul eder”.

Bu anlayışa göre bilgi, Kaptan ve Korkmaz (2000:23)'ın anlatımıyla öğrenenin varolan değer yargıları ve yaşantıları tarafından üretilir ve konu alanlarına bağlı olmaksızın bireyin yapılandığı biçimde var olur.

Yager'e göre yapılandırmacı öğrenme anlayışında kabul gören beş temel ilke şunlardır (Yager, 1995; Kaptan ve Korkmaz, 2000:23, 2001:59' daki alıntı);

1. Öğrencileri konuya ilgi uyandıran problemlere yöneltmek,
2. Öğrenmeyi en genel olan kavramlarla yapılandırmak,
3. Öğrencilerin bireysel görüşlerini ortaya çıkarma ve bu görüşlere değer vermek,
4. Eğitim programını öğrencilerin görüşlerine hitap edecek biçimde değiştirmek,
5. Öğrenmelerin değerlendirilmesini öğretim bağlamında ele almak.

Öğrenci merkezli eğitim bilginin doğrudan kazandırılmayacağını göstermiştir. Birey bilgiyi kendi çabasıyla keşfetmeli ve yapılandırmalıdır; bunun da geleneksel sınıflarda gerçekleştirilemeyeceği ortadadır (Atasoy ve Akdeniz, 2006:157). Bu durumda yapılandırmacı öğrenme anlayışının öğretime aktarıldığı sınıflarla geleneksel sınıflar arasında büyük farklar doğmaktadır. Kaptan ve Korkmaz (2001:53)' e göre bu farklar Tablo 1.1' de verilmiştir.

**Tablo 1.1. Geleneksel Sınıflar İle Bilgiyi Yapılandıran Sınıfların Karşılaştırılması**

(Kaptan ve Korkmaz, 2001:s.53'deki alıntı)

Geleneksel Sınıflar	Bilgiyi Yapılandıran Sınıflar
Eğitim programı temel becerileri öğrencilere vurgulayarak, her bir parçayı bütün olarak sunar.	Eğitim programı büyük kavramları vurgulayarak, bütünü parçalarıyla sunar.
Sabit bir eğitim programına sıkı sıkıya bağlı kalmak çok önemlidir.	Öğrenci sorularını izleme oldukça önemlidir.
Öğretmenler genellikle bilgiyi öğrencilere aktararak didaktik bir tarzda hareket ederler.	Öğretmenler genellikle çevreyi öğrenciler için düzenleyerek etkileşimli bir tarzda hareket ederler.
Öğretmenler öğrencilerin öğrenmelerini geçerli kılmak için yanıtları düzeltmeye çalışırlar.	Öğretmenler daha sonraki derslerde kullanmak için öğrencilerin var olan görüşlerini anlamalarını sağlayarak bakış açılarını ortaya çıkarmaya çalışırlar.
Öğrenmelerin değerlendirilmesi öğretimden ayrı olarak görülür ve hemen hemen testler aracılığı ile yapılır.	Öğrenmelerin değerlendirilmesi öğretim kapsamında görülür. Öğretmenlerin öğrenciler çalışırken yaptıkları gözlemler aracılığı ile yapılır.
Öğrenciler öncelikli olarak yalnız çalışırlar.	Öğrenciler öncelikli olarak gruplar halinde çalışırlar.
Program etkinlikleri, ağırlıklı olarak ders ve alıştıırma kitaplarına dayalıdır.	Program etkinlikleri, ağırlıklı olarak birincil veri kaynaklarına ve kullanıma hazır materyallere dayalıdır.
Öğrenciler bilgiyi öğretmenler tarafından alan "boş tahtalar" olarak görülürler.	Öğrenciler, dünyayla ilgili kuramları oluşturan düşünürler olarak görülürler.

Broyles (1999:31)' in deyimiyle, yapılandırmacı kurama göre, öğrenciler bilgilerini çevreleriyle etkileşimde bulunarak oluşturur, bilimsel yöntemleri kullanarak ve işbirlikli akran gruplarında çalışarak elde ederler.

Etkili öğrenmenin ve dolayısıyla işbirlikli öğrenmenin kuramsal temellerinin dayandırıldığı yapılandırmacılığa göre, öğrenen çevresiyle geçirdiği etkileşimlerden, önceden bildikleri çerçevesinde anlamlar çıkararak bilgiyi yapılandırır (Açıkgöz,

2002:s.59,63). İşbirlikli öğrenme yöntemlerini diğer öğrenme yöntemlerinden ayırt eden anahtar özellik de öğrenciler arasındaki etkileşimdir (Webb, 1982a; Sucuoğlu, 2003: s.21'deki alıntı). Bu düşüncenin temelinde ise Piaget'in ve Vygotsky'nin kuramları bulunmaktadır (Sucuoğlu, 2003:21).

Piaget'e göre akran işbirliğinin yararı, öğrencilerin görüş ayrılıklarından ileri gelen sosyo – bilişsel çatışmalardan doğar (Piaget, 1985; Tao, 2004: s.1173'deki alıntı). Piaget dil, değerler, kurallar, erdem ve simgeler gibi rasgele oluşan sosyal bilginin yalnızca diğerleriyle etkileşim içinde öğrenilebileceğini belirtmiştir (Piaget, 1926; Slavin, 1995: s.47'deki alıntı). Slavin (1995:46)'nin aktarmasına göre, çoğu Piaget'ci, öğrenme işleri üzerine yapılan öğrenciler arasındaki etkileşimin, öğrenci başarısını arttırmada tek başına liderlik edeceğini savunur. Öğrenciler bir diğerinden öğrenecektir çünkü, etkileşimler sırasında onların konuları tartışmaları ve bilişsel çatışmaları artacak, yetersiz nedenlemeleri ortaya çıkacak, dengesizlikler oluşacak ve yüksek nitelikli öğrenmeler ortaya çıkacaktır (Slavin, 1995:46).

Tao (2004:1174)'nin aktarmasında, Vygotsky (1978)'e göre anlama, içsel bir süreç olarak bireyin kendi içinde geliştirilmeden önce, ilk olarak insanlar arasında (öğretmen ve öğrenciler arasında) tekrarlanır. Vygotsky, *yaklaşık gelişim alanını* şu şekilde tanımlamıştır: "... bağımsız problem çözme yoluyla tanımlanan gerçek gelişim düzeyi ile yetişkin rehberliğinde ya da daha yetenekli akranlar ile işbirliği içinde problem çözme yoluyla tanımlanan potansiyel gelişim düzeyi arasındaki uzaklıktır" (Vygotsky, 1978; Slavin, 1995: s.46'daki alıntı). Onun görüşüne göre çocuklar arasındaki işbirlikli etkinlikler gelişmeyi destekler çünkü, benzer yaşta çocuklar bir diğerinin yaklaşık gelişim alanına girebilir, işbirlikli grup davranışları bireysel olarak gösterilen başarımlardan daha yararlıdır.

Vygotsky, "Öğrenme yalnızca kendi akranları ile işbirliği ve çevresindeki insanlarla etkileşim olduğunda ortaya çıkan bir süreçtir ve gelişim süreçleri boyunca öğrenmeyi tetikleme ve uyanık tutmakta işlev görmektedir." demektedir (Vygotsky, 1942; Çeçen, 2000:22'deki alıntı). Bu durumda öğretmenler çocukların bağımsız

hareket etmelerine olanak verecek yetişkinler ve akranlardan oluşan sosyal ortamı sağlamaktan sorumludurlar (Çeçen, 2000:22).

Damon; Piaget, Vygotsky ve Sullivany'nın akran etkileşimi üzerine görüşlerini aşağıdaki şekilde birleştirmiştir (Damon, 1984; Slavin, 1995:47'deki alıntı);

1. Karşılıklı geri dönüt ve tartışma yoluyla, akranlar bir diğerini, kavram yanılığını bırakmaya ve daha iyi çözümler için araştırma yapmaya güdüler.
2. Akran iletişimi çocuğun katılım, tartışma gibi sosyal süreçlerinin ve doğrulama, eleştirme gibi bilişsel süreçlerinin gelişimine yardım edebilir.
3. Akranlar arasındaki etkileşim, keşfederek öğrenme için bir forum sağlayabilir ve yaratıcı düşünmeyi cesaretlendirebilir.
4. Akran etkileşimi öğrencileri düşüncelerinin oluşum süreci ile tanıştırabilir.

### 1.1.3 İşbirlikli Öğrenme Nedir?

İşbirlikli öğrenme yalnızca bir araştırma alanı ve kuramı değildir; işbirlikli öğrenme milyonlarca öğretmen tarafından çeşitli düzeylerde kullanılan bir öğretim yöntemidir (Slavin, 1995:43).

İşbirlikli öğrenme nedir? sorusunun alan yazınında bir çok yanıtı vardır.

İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin ortak bir amaç doğrultusunda küçük gruplar halinde çalışarak ve birbirlerinin öğrenmesine yardım ederek öğrenmeyi gerçekleştirme süreci olarak ele alınabilir (Açıkgöz, 1992:3; Açıkgöz, 2002:172).

Johnson, Johnson ve Holubec, "İşbirlikli öğrenmeyi öğrencilerin üç-dört kişilik heterojen gruplarda ortak bir amaç doğrultusundaki görevler için birlikte

çalıştıkları sınıftaki öğrenme çevresi olarak tanımlamıştır.” (Johnson, Johnson ve Holubec, 1993; Bilgin ve Geban, 2004: s.10’daki alıntı).

İşbirlikli öğrenme öğrencilerin kendi öğrenmelerini ve diğerlerinin öğrenmelerini en üst düzeye ulaştırmak ve birbirlerine bağlı olarak kendi bilgilerini oluşturmak için birlikte çalıştığı bir etkili öğrenme tekniği olarak tanımlanabilir (Sadler, 2002:14).

Arends, işbirliğine dayalı öğrenme yöntemini “Öğrencilerin küçük gruplar halinde bir problemi çözme ya da bir öğrenme görevini yerine getirme gibi ortak bir amaç için birlikte çalışmalarına dayanan bir yöntem olarak açıklamaktadır.” (Arends, 1991; Nakiboğlu ve Benlikaya, 2001: s.50’deki alıntı).

Slavin (1980:315)’e göre, işbirlikli öğrenme öğrencilerin küçük gruplarda öğrenme etkinlikleri üzerinde çalıştığı ve grubun başarımına bağlı olarak ödül ya da onay aldığı bir tekniktir.

Aslan ve Afyon (2005:140) işbirlikli öğrenmeyi; öğrencilerin küçük, heterojen gruplarda ortak bir amaca ulaşmak için çalıştıkları, grup üyelerinin birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu oldukları ve birbirlerine yardım ederek tüm grup üyelerinin başarısı için çaba gösterdikleri bir yöntem olarak tanımlamıştır.

Jacobs ve Ward (2000)’a göre işbirlikli öğrenme, öğrenci-öğrenci etkileşiminin önemini artırmayı amaçlayan ilkeler ve stratejiler olarak tanımlanabilir.

Öte yandan, işbirlikli öğrenme “kubaşık öğrenme” olarak da adlandırılmaktadır (Gömleksiz, 1995).

Kubaşık öğrenme, Johnson ve Johnson’nın deyimiyle, öğrencilerin sınıf ortamında, küçük karma gruplar oluşturarak ortak bir amaç doğrultusunda, akademik bir konuda birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları, grup başarısının değişik yollarla ödüllendirildiği bir öğrenme yaklaşımıdır (Johnson ve Johnson, 1988; Gömleksiz, 1995: s.36’daki alıntı).

Johnson ve arkadaşları, Yılmaz (2001)'in aktarmasına göre, işbirliğine dayalı öğrenme yöntemini, ortak öğrenme amaçlarını en üst düzeyde gerçekleştirmek için öğrencilerin küçük gruplar halinde işbirliği içerisinde birlikte çalışması temeline dayalı etkileşimli bir öğrenme-öğretme yöntemi olarak tanımlamaktadır.

Bu tanımlardan da anlaşıldığı üzere, Jacobs ve Ward (2000)'ın da belirttiği gibi işbirlikli öğrenme öğrencilere sıralara oturup bir grup olarak çalışmalarını söylemekten çok daha fazladır. Bu farklılıklar işbirlikli öğrenmenin temel öğelerinden kaynaklanmaktadır.

#### **1.1.4 İşbirlikli Öğrenmenin Temel Öğeleri ve Öğretmenin İşlevi**

Johnson ve Johnson, öğrencilere işi yaptırmak için bir araya getirmekle işbirlikli öğrenme yöntemi arasında önemli bir fark olduğunu belirtmiştir (Johnson ve Johnson, 1988; Aslan ve Afyon, 2005: s.140'daki alıntı). İşbirlikli öğrenme yönteminin temelinde grupla çalışma ilkesi olsa da, her grup yapısı işbirlikli öğrenmeye uygun değildir (Yılmaz, 2001).

Johnson, öğrencilerle birlikte çalışırken dört farklı tip grubun ortaya çıktığına işaret etmiştir (Johnson, 1999; Apotheker, Pilot ve Streun, 2005: s.303 ve Sucuoğlu, 2003: s.7'deki alıntı).

**Tablo 1.2. Öğrenme Grupları**  
(Apotheker ve ark., 2005:303; Sucuoğlu, 2003:7)

<b>Grup tipi</b>	<b>Tanımı</b>
Düzey:1 Sahte gruplar	Grup üyeleri birlikte çalışmak için atanmıştır fakat birlikte çalışmakla ilgilenmezler; grup üyeleri bildiklerini diğerlerinden saklar ve birbirlerini yanıltırlar. Bu yapı grup içinde yarış oluşmasına neden olur.
Düzey:2 Geleneksel gruplar	Grup üyeleri birlikte çalışmaya karar verir fakat bundan çok az yarar görürler. Öğrenciler bildiklerini diğerlerine anlatma isteği gütmmezler. Bu yapı bireysel çalışmayı destekler.
Düzey:3 İşbirlikli öğrenme grupları	Üyelerin başarıya ulaşmak için hedefleri paylaşarak bir araya geldikleri gruptur. Öğrenciler, öğrenme amaçlarına, diğer grup üyeleri öğrenme amaçlarına ulaşırsa ulaşabileceklerini kavrarlar. Öğrenciler birbirlerinin anlamasına yardım ederler. Tüm öğrencilerin kazanımı tek başına çalışanlardan çok daha yüksek olacaktır.
Düzey:4 Yüksek edimli işbirlikli öğrenme grupları	İşbirlikli bir grup olmak için tüm ölçütlerin görüşüldüğü ve tüm üyelerin kazanımlarının beklenilenin üstünde tutulduğu gruptur. Üyelerin birbirlerine karşı sorumluluğu çok yüksektir.

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi, öğrencileri küçük gruplarda bir araya getirerek basitçe birlikte çalışmalarının söylendiği her grup çalışması işbirlikli öğrenme değildir (Açıkgöz, 2002:173; Johnson ve ark., 1998:28; Yılmaz, 2001). Çünkü işbirlikli öğrenmenin temel ilkelerinin uygulanmadığı çoğu grup çalışmaları, bazı grup üyelerinin hazıra konması, bazı grup üyelerinin sömürülmesi, bazı grup üyelerinin öne çıkarak diğerlerini geride bırakması ve grup üyelerinin birbirlerinin önerilerine değer vermemesi gibi durumların oluşmasına neden olur (Açıkgöz, 2002:174). Öğrencileri bir arada oturtmak, diğer gruplarla yarışmalarına ya da grup içinde bireysel çabalar göstermelerine neden olabilir (Johnson ve ark., 1998:28). Bunların yanında, işbirlikli öğrenme grupları, içinde bu tarz durumların oluşmasına izin vermeyecek şekilde yapılandırılmıştır. İşbirlikli öğrenme gruplarında öğrenciler ortak bir grup hedefi paylaşırlar, gruptaki bir üyenin başarısı diğer üyelerin

başarılarıyla olanaklıdır. İşbirlikli öğrenme olumlu bağımlılık, bireysel değerlendirilebilirlik, yüz yüze etkileşim, sosyal beceriler, grup sürecinin değerlendirilmesi, eşit başarı fırsatı ve grup ödülü gibi temel ilkelere sahiptir ve etkililiği bu ilkelerin kullanımına bağlıdır (Açıkgöz, 2002; Açıkgöz, 1992; Johnson, Johnson ve Smith, 2006; Johnson ve ark., 1998; Kagan, Kagan ve Kagan 2000; Meyers ve Jones 1993; Slavin, 1980; Slavin, 1995; Yılmaz, 2001). Aşağıda bu ilkelere kısaca değinilmiştir.

- *Olumlu bağımlılık:* Grup üyelerinin grubun işini tamamlamak için birbirlerine gereksinimleri olduğunu kavramalarıdır. Öğretmen, ortak hedefleri, ortak ödülleri, paylaşılan kaynakları ve atanan görevleri düzenlemek yoluyla olumlu bağımlılık oluşturur.

- *Bireysel değerlendirilebilirlik:* Her bir üyenin katkısının nitel ve nicel olarak değerlendirilmesi ve sonuçların gruba ve bireylere yansıtılmasıdır.

- *Yüz yüze etkileşim:* Grup üyelerinin birbirlerine yardım etme, paylaşma ve cesaretlendirme yoluyla, öğrenmenin daha etkili ve verimli şekilde gerçekleşmesini sağlamasıdır.

- *Sosyal beceriler:* İşbirlikli öğrenme liderlik, karar verme, güven kurma, iletişim, çatışma ve yönetim becerilerini içerir. Eğer üyeler gereksinim duyulan sosyal becerilere sahip değil ya da kullanmıyorlarsa, grup etkili bir şekilde işlevini yerine getiremez. Öğretmen bu becerileri kazandırmaya çalışmalıdır.

- *Grup sürecinin değerlendirilmesi:* Grup üyelerinin, bireysel ve grup amaçlarını ne düzeyde gerçekleştirip gerçekleştiremediklerini, hangi davranışların sürmesi, hangilerinin değişmesi gerektiğine karar vermesi ve bu şekilde birlikte çalışma becerilerini geliştirmesidir. Öğretmenler ayrıca grupları izler ve birlikte nasıl çalıştıklarına yönelik geri dönütleri öğrencilere verir.

- *Eşit başarı fırsatı:* Gruptaki her üyenin kazanımlarını geliştirerek gruba eşit derecede katkıda bulunmasıdır.



- *Grup ödülü / Ortak ürün:* Gruptaki bir üyenin başarılı olması diğer tüm üyelerin başarılı olmasına bağlıdır. İşbirlikli öğrenme etkinlikleri bu durumu sağlayacak şekilde düzenlenir. Bu durumun işbirlikli ödül yapısı ve işbirlikli iş yapısı ile sağlanabileceği savunulmaktadır.

İşbirlikli öğrenmede yukarıda sayılan her bir ögenin ayrı etkililiği vardır; örneğin bireysel değerlendirilebilirlik çok önemli bir özelliktir, olmaması durumunda grup üyelerinin işin çoğunu diğerlerine bırakmaları olasıdır (Slavin, 1980:322). Slavin (1995:5)'e göre bireysel değerlendirilebilirlik ve grup hedefi, öğrencilerin birbirine yardım etmesi ve en üst düzeyde çaba göstermesini sağlar.

Alan yazını eleştirmenleri; grupların, üyelerinin bireysel öğrenmelerinin önemini fark ettikleri zaman işbirlikli öğrenmenin öğrenci öğrenmeleri üzerinde en büyük etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Slavin, 1995:5).

Johnson ve arkadaşları (1998:28)'na göre, olumlu bağımlılık bireyleri cesaretlendirmeye ve diğerlerini öğrenmeye yönelten destekleyici etkileşimlerle sonuçlanır.

İşbirlikli öğrenme yönteminin etkili bir biçimde işleyebilmesi ve temel öğelere dayandırılabilmesinde öğretmene de önemli görevler düşmektedir. Mackin (1996:199)'nın de belirttiği gibi, bir öğretmen için sınıf çalışmalarına katılan veya kendi dünyalarına veya çevrelerindeki dünyaya ilişkin soruşturmalar yapan öğrencilere sahip olmak önemlidir. Pratt (2003)'e göre işbirlikli öğrenme çalışmaları öğretmenlerin etkinliklere katılmaya istekli olduğu sınıflarda iyi uygulanır. İşbirlikli öğrenme sırasında öğretmen sırasına oturup kendi işleriyle ilgilendiği zaman öğrenciler görevlerini bırakma eğilim gösterirler. Başarı, öğretmenin öğrencileri dinlemek için sınıfta sürekli dolanmasına, öğrencilerin görevlerini yapmalarını sağlamasına ve olabildiğince sorular sorarak öğrencileri uğraştırmasına bağlıdır (Pratt, 2003:29). Öğretmen, işbirlikli öğrenme sırasında kullanacağı tekniklere doğru karar vermeli, öğrencilerin düzeyine, konunun amacına göre uygun teknikler kullanıp etkinlikler planlamalıdır. İşbirlikli öğrenme yönteminde öğretmen artık geleneksel

öğretimde olduğu gibi sürekli bilgi aktarıcı değil, öğrencilerin bilgiye ulaşması için yol göstericidir. Öğretmen, grubun takıldığı noktalarda bilgi vermeli, öğrenciler arasında ortaya çıkan çatışmaların çözümüne yardımcı olmalı, durgun grupları sorular sorarak hareketlendirmeli, öğrencilerin işbirliği içinde çalışıp çalışmadıklarını denetlemeli ve izlenimleri hakkında öğrencilere dönüt vermelidir (Açıkgöz, 1992:129).

İşbirlikli öğrenme, fırsat/uygun zaman bakımından zengin bir öğretim aracıdır fakat öğretmen yönünden dikkatli planlamayı da gerektirir (Meyers ve Jones, 1993:80).

Johnson ve arkadaşları (2006), işbirlikli öğrenmede öğretmenin görevlerini aşağıdaki gibi sıralamıştır;

1. *Ön öğretimsel kararları verme*

- Akademik ve sosyal beceri hedeflerini belirtme
- Grup büyüklüğüne karar verme
- Öğrencileri gruplara atama
- Görevleri belirleme
- Sınıfı düzenleme
- Etkinlikleri planlama

2. *İşi ve işbirlikli yapıyı açıklama*

- Akademik işi açıklama
- Başarı için gerekli ölçütleri açıklama
- Olumlu bağımlılık oluşturma
- Gruplar arası işbirliği oluşturma
- Bireysel değerlendirilebilirliği planlama
- Beklenen davranışları açıkça belirtme

3. *Denetleme ve müdahale etme*

- Yüz yüze etkileşimi düzenleme
- Öğrenci davranışlarını izleme

- Grup işini ve takım çalışmasını ilerletmek için müdahale etme

#### 4. Değerlendirme

- Öğrenci öğrenmelerini değerlendirme
- Grup sürecini değerlendirme.

Bu özelliklerden de anlaşılacağı gibi böyle bir yöntemin eğitim-öğretim sürecine getireceği birçok yararı vardır. Alan yazınında işbirlikli öğrenme yönteminin etkililiği üzerine birçok bulgular elde edilmiştir.

### 1.1.5 İşbirlikli Öğrenme Yöntemlerinin Etkililiği

Kagan ve arkadaşları (2000:42)'na göre işbirlikli öğrenme yüksek akademik standartlara ulaşmada umut verici bir yaklaşım sunar. Geleneksel sınıflar öğrencilerin not için yarıştığı bir yapıdır. Bu tarz sınıf yapılarının daha ilerisi kaygıları artırır ve eşit düzeyde yarışamayan öğrencilerin sistemden çekilmesine neden olur. İşbirlikli öğrenme sınıfa tüm öğrencilerin başarısının hedeflendiği bir yaklaşım getirir. İşbirlikli sınıflar karşılıklı desteğin ve düşük kaygının yaşandığı, kendine güveni ve güdüyü arttırmaya neden olan bir çevredir (Kagan ve ark., 2000:80).

Herreid (1998)'e göre, işbirlikli öğrenme öğrenci başarısı açısından bireysel ve yarışmacı öğretime göre çok daha etkilidir. Slavin; başarı, gruplar arası ilişki ve kendine güven üzerindeki etkilerine ek olarak, işbirlikli öğrenmenin diğer önemli eğitimsel sonuçları etkileyebileceğini rapor etmektedir. Bu sonuçlar, akademik başarı, kendinden önce diğerlerini düşünme ve işbirliği yönünde gelişim ile okulu veya enstitüyü sevmeyi içermektedir. Sınıf, öğrencilerin işbirlikli öğrenimine izin verecek şekilde düzenlendiğinde, öğrencilerin hem akademik hem de sosyal olarak yararlanacağı belirtilmektedir (Slavin, 1987; Broyles, 1999:46'daki alıntı).

Açıkgöz (1993:189)' e göre işbirliğine dayalı öğrenmenin “benlik saygısı, ırklar arası ilişkiler, özsaygı, özürülülerin kabulü; okula, derse ve arkadaşlara yönelik

tutum, hoşlanma ve hoşlanma duyguları, sınıf iklimi gibi duyuşsal öğrenme ürünleri üzerinde olumlu etkileri vardır.”

İşbirliğine dayalı öğrenme Sharon ve Hooper'in belirttiğı gibi öğrenci tutumlarını olumlu yönde artırır ve öğrencinin kendisinin özel bir yeri olduğunu hissetmesini sağlar. Ayrıca öğrenciler diğerlerinin iyiliğı için daha sorumlu davranırlar ve grupla çalışmaktan memnun olurlar (Sharon, 1984; Hooper, 1992, Nakipoğlu ve Benlikaya, 2001:50'deki alıntı).

Pratt (2003:25) sınıftaki 30. yılında, işbirlikli öğrenmenin bir rehber olarak başarısını arttıran en iyi etken olduğunu belirtmiştir. İşbirlikli öğrenmenin özellikle araştırmaya dayalı etkinlikleri geliştirmeye, öğrenmeye rehber olma ve kolaylaştırmaya, öğrenme çevresini düzenleme ve yönetmeye uygun olduğu; klasik öğretmen merkezli sınıflarda öğretmenin genellikle bir zaman aralığında bir öğrenciyle etkileştiğı, işbirlikli öğrenme sınıflarında çok farklı etkileşimlerin sınıf içinde eşit başarı fırsatının doğmasına yol açtığı belirtilmiştir.

Towns ve Grant (1997), işbirlikli öğrenmenin öğrencileri alışılmış öğrenme stratejilerinden uzaklaştırıp, anlamlı öğrenme stratejisine yönlendirdiğini ve düşünce paylaşımının öğrencilerin iletişim yeteneklerini geliştirdiğini belirtmişlerdir.

Sadler (2002:14)'in belirttiğine göre, eğitimde üniversite ve yetişkin öğrenciler ile yapılan araştırmalar, işbirlikli öğrenmenin bireysel (öğrenciler arasında etkileşimin olmadığı) ve yarışmaya dayanan öğrenme (öğrenciler arasında karşıt ilişkinin olduğu) yaşantılarına göre sırasıyla 0,59 ve 0,62 etki derecesi ile daha yüksek başarı yarattığını göstermiştir.

Damon ve Phelps'e göre işbirliği içinde öğrenme, öğrencilere yeni düşünceleri görmeleri ve sınamaları için özendirici destekleyici bir çevre sunar (Damon ve Phelps, 1989; Tao, 2004:s.1173'deki alıntı).

Crook, öğrencilerin karşılıklı etkileşimlerinde açıklık, çatışma ve ortak yapılandırma gibi üç ayrı yarar tanımlamıştır. İşbirlikli çalışmalarda öğrenciler düşüncelerini herkese açık olarak sunmalıdır, farklı düşünceler doğduğunda ortaya çıkan çatışmaları çözmek için, öğrenciler kendi düşüncelerini savunmalıdır; bu durum da kendi anlamalarını yeniden gözden geçirmelerini ve onları yansıtmasını sağlar. Öğrenciler bir iş üzerinde birlikte çalıştıkları zaman birbirlerinin düşüncelerini tamamlayabilir ve paylaşılan anlamları ortak olarak yapılandırır (Crook, 1994; Tao, 2004:s.1174'deki alıntı).

Johnson ve arkadaşları (1998:31)'nın belirttiğine göre, çok sayıda çalışma, işbirlikli öğrenmenin yarışmacı ve bireysel öğrenmeye göre, öğrenmeye, konu alanına ve üniversiteye yönelik daha olumlu tutum sağladığını ortaya koymuştur.

Yılmaz (2001)'a göre işbirlikli öğrenme, öğrencilere, özellikle günümüzde "başarının sırrı" olarak tanımlanan ekip çalışması becerisinin kazandırılmasında, sosyal becerilerinin geliştirilmesinde ve iyi arkadaşlık ilişkilerinin oluşturulmasında oldukça etkili bir yöntemdir.

Johnson ve arkadaşları (1998) çalışmalarında, işbirlikli öğrenen üniversite öğrencilerinin, yarışmaya dayalı veya bireysel çalışan öğrencilere göre, akranları ve eğitimcilerden hem akademik hem de kişisel olarak daha fazla sosyal destek aldıklarını ve kendilerine daha çok saygı duyduklarını belirtmişlerdir.

İşbirlikli öğrenme yönteminin farklı alanlarda, bilişsel ve duyuşsal düzeyde olumlu etkileri araştırmalarla desteklenmiştir (Hevedanlı ve Akbayın, 2005:39).

Ülkemizde ilköğretim fen bilgisi (Aslan ve Afyon, 2005; Ateş, 2004; Bilgin, 2006; Şahin, 1996; Kasap, 1996); ortaöğretim fizik (Dilek ve Gürdal, 2004; Sarıay, 2008), kimya (Tezcan, Yılmaz ve Babaoğlu, 2005), biyoloji (Altıparmak ve Nakipoğlu, 2002; Hevedanlı ve Akbayın, 2005; Sucuoğlu, 2003); üniversite fizik (Çalışkan, Sezgin Selçuk ve Erol, 2005; Şengören, 2006; Şengören ve Kavcar, 2007; Tanel, 2006; Tanel ve Kavcar, 2007; Tanel, 2006), kimya (Nakiboğlu ve Benlikaya,

2001) ve biyoloji (Altıparmak, 2001) alanında yapılan çalışmalarda öğrencilerin bu alanlara yönelik başarılarının arttığı görülmüştür. Aynı şekilde yurt dışında yapılan ilköğretim fen bilgisi (Merebah, 1987; Akinsola, 1999), ortaöğretim fizik (Boxtell, Linden ve Kanselaar, 2000; Berger ve Hazne, 2005; Lewis, Stern ve Linn, 1993; McKittrick, Mulhall ve Gunstone, 1999; Tao, 2004); kimya (Apotheker ve ark., 2005; Balfakih, 2003; Pratt, 2003) ve biyoloji (Schickler, 1998); üniversite fizik (Broyles, 1999; Heller, Keight ve Anderson, 1992; Heller ve Hollabaugh, 1992; Mills, McKittrick, Mulhall ve Feteris, 1999; Singh, 2005; Towns ve Grant, 1997; Yu ve Stokes, 1998), kimya (Nhu, 1999) ve biyoloji (Schickler, 1998; Sadler, 2002) alanında yapılan çalışmalar da, işbirlikli öğrenmenin bu alanlarda başarıyı arttırdığını gösteren araştırmalardan bazılarıdır.

Bu çalışmaların çoğunda aynı zamanda işbirlikli öğrenmenin tutum (Altıparmak, 2001; Ateş, 2004; Bilgin, 2006; Bilgin ve Geban, 2004; Broyles, 1999; Sadler, 2002; Şengören, 2006; Tanel, 2006; Tanel, 2006), hatırd tutma (Dilek ve Gürdal, 2004; Hevedanlı ve Akbayın, 2005; Kasap, 1996; Nakiboğlu ve Benlikaya, 2001; Şengören, 2006; Tanel, 2006; Tanel, 2006), bilişsel süreç becerileri (Bilgin, 2006), öğrenciler arası etkileşim (Tao, 2004), özgüven ve cesaret (Tezcan ve ark., 2005; Şengören, 2006; Tanel, 2006; Tanel, 2006), alana yönelik kavramların anlaşılmasına olan güven (Sadler, 2002; Daubenmire, 2004), bilgiyi yapılandırma (Singh, 2005), akıl yürütme ve problem çözmedeki ustalık (Heller ve ark., 1992; Heller ve Hollabaugh, 1992; Nhu, 1999) gibi durumlara yönelik olumlu etkileri de saptanmıştır.

İşbirlikli öğrenme yönteminin bu etkileri yöntemin farklı teknikleri denenerek ortaya konulmuştur.

### 1.1.6 İşbirlikli Öğrenme Teknikleri ve Öğretimsel İşler

İşbirlikli öğrenmenin yukarıda değinilen ilkelerinin uygulandığı, ancak bu ilkelerin uygulama biçimlerinin çeşitlilik gösterdiği farklı bir çok tekniği vardır (Açıkgöz, 2003:338). Bu tekniklerin farklılıkları ve uygulama biçimlerinin ayrıntılı bir şekilde işlendiği bir çok çalışma (Johnson ve ark., 1998; Açıkgöz, 1993; Açıkgöz, 2003; Açıkgöz, 2002; Gömleksiz, 1995; Sadler, 2002; Slavin, 1980) bulunmaktadır.

Bu kesimde yalnızca araştırmamızda kullandığımız işbirlikli öğrenme tekniklerinden ve yine araştırmamızda bu tekniklerle kullanılan etkili öğrenme işlerinden kısaca söz edilecektir.

#### 1.1.6.1. İşbirlikli Öğrenme Teknikleri

Bu araştırmada işbirlikli öğrenme tekniklerinden *birlikte öğrenme* ve *birlikte sorulum birlikte öğrenelim (BSBÖ)* teknikleri kullanılmıştır.

##### 1.1.6.1a. Birlikte Öğrenme

Johnson ve Johnson tarafından geliştirilen bir tekniktir. Öğrenciler, dört ya da beş kişiden oluşan türdeş olmayan (heterojen) gruplarda kendilerine verilen çalışma yaprakları üzerinde birlikte çalışırlar. Gruptaki bütün öğrenciler çalışma yaprağını alır; yalnız, grupta bir çalışma yaprağı kullanılır. Grup üyeleri grubun yapısı, verilen görevin amaçları doğrultusunda ne yapacakları, grubun birlikte nasıl iyi çalışacağı hakkında kararlar alırlar. Sonuçta ortak bir ürün ortaya koyarlar. Öğretmeden yardım istemeden önce, grup üyelerinin birbirlerine yardım etmeleri beklenir. Öğrenciler grup içindeki başarılarına ve bireysel başarılarına göre değerlendirilirler (Açıkgöz, 2002:177; Gömleksiz, 1995:38; Sadler, 2002:15). Tekniğin uygulanması sırasında gereken işlemler; öğretimsel hedeflerin belirlenmesi, grup büyüklüğüne karar verilmesi, öğrencilerin gruplara ayrılması, sınıfın düzenlenmesi, öğretim gereçlerinin bağımlılık yaratacak biçimde planlanması, bağımlılığı sağlamak için grup üyelerine görevler verilmesi, akademik işin açıklanması, olumlu amaç bağımlılığının yaratılması, bireysel değerlendirme yapılması, gruplar arasında işbirliğinin sağlanması, başarı için gerekli ölçütlerin açıklanması, istendik davranışların belirlenmesi, öğrenci davranışlarının yönlendirilmesi, grup çalışmasına

yardımcı olunması, işbirliği becerilerini öğretebilmek için araya girilmesi, dersin sona erdirilmesi, öğrenci öğrenmesinin nitel ve nicel olarak değerlendirilmesi, grubun ne kadar iyi çalıştığının değerlendirilmesi ve akademik çelişkiler oluşturulmasıdır (Açıkgöz, 2002:177).

### **1.1.6.1b. Birlikte Soralım – Birlikte Öğrenelim**

Bu teknik Açıkgöz tarafından geliştirilmiştir. Açıkgöz (2002:219)'e göre birlikte soralım birlikte öğrenelim, her düzeyde ve her konu alanında uygulanabilecek esnek bir işbirlikli öğrenme tekniğidir. Teknikte, hazır konma etkisini ortadan kaldırmak için, olumlu bağımlılık, bireysel değerlendirilebilirlik, grup ürünü ve ödülü ile yüz yüze etkileşim ilkelerine özel önem verilmiştir. Tekniğin uygulanması sırasında; okuma parçaları, soru – yanıt kartları, temalar yaprağı, grup sunumunu değerlendirme formu ve sınav gibi gereçlere gereksinim vardır. Tekniğin uygulanması sırasındaki işlemler; grupların oluşturulması, okuma, öğrenci sorularının hazırlanması, grup sorusunun hazırlanması, grup sorularının gönderilmesi, grup sorularının yanıtlanması, yanıtların sınıfta sunulması, grup sunumunun değerlendirilmesi, grup sürecinin değerlendirilmesi, bütün sınıf tartışması ve sınamadır (Açıkgöz, 2002:214; Açıkgöz, 1993:187).

### **1.1.6.2. Öğretimsel İşler**

Bu araştırmada kullanılan bu tekniklerin etkili bir şekilde sürdürülmesi için bu tekniklerin içinde birtakım öğretimsel işler (Açıkgöz, 2002:85) kullanılmıştır. Bu öğretimsel işler konunun içerik ve amacına, öğrencilerde oluşturulmak istenilen kazanımlara ve öğrencilerin düzeyine göre belirlenmiştir.

**Çalışma yaprağı:** Öğrencilerin öğrendiklerini kullanmasına ve dönüştürmesine yardımcı olacak biçimde hazırlanmış, etkinliklerin görsel olarak desteklediği kağıtlardır. Kurt, çalışma yapraklarını, “Öğrencilerin yapması gerekenleri aşama aşama belirten, bilgilerini kendi zihinlerinde kendilerinin kurmalarına yardım eden ve aynı anda bütün sınıfın verilen etkinliğe katılımını sağlayan önemli araçlar olarak tanımlamaktadır.” (Kurt, 2002; Atasoy ve Akdeniz,



2006:158'deki alıntı). Öğrenciye doğrudan bilgi verme yerine, bilgiye ulaşma ve bulma yolu çalışma yaprakları yardımıyla verilebilir (Ceyhan ve Türnüklü, 2002:38).

**Soru çıkarma:** Öğrencilerin konuyla ilgili düzeyli sorular çıkarmasıdır.

**Yordama yapma:** Konuyu işlemeden önce öğrencilerin kestirimde bulunması ve gerekçelerini açıklamasıdır. Örneğin, *öğrencilerin deneylerden önce oluşacak dalga şekillerini ve gerekçelerini açıklamaları.*

**Özetleme:** Öğrencilerin öğrendikleri konunun önemli noktalarını kısaca anlatmalarınıdır.

**Problem çözme:** Öğrencilerin konularla ilgili yanıtı başka bir kaynakta yazılı olmayan problemleri çözmeleridir.

**Deney:** Öğrencilerin ilk elden deneyim kazanması, öğrendiklerini kendisinin deneyerek doğrulamasıdır. İlk uygulanan deneyler öğrencilerin bilgiyi keşfetmeleri için önemlidir. Örneğin, *Su Dalgaları konusunda, dalgaların yansımaları, kırılması ve girişimine ilişkin deneyler gerçekleştirme.*

**Sonuç çıkarma:** Öğrencilerin konunun sonunda ulaştıkları sonuçları belirlemeleridir. Örneğin, *Su Dalgaları işlendikten sonra bu konuyla ilgili yapılan deneylerin sonuçlarını açıklama.*

## 1.2. Amaç ve Önem

Fizik dersi genel anlamda öğrenciler için öğrenilmesi, öğretmenler için de kavratılması güç bir ders olarak bilinmektedir. Fizik eğitiminde yapılmış çalışmaların sonuçları geleneksel öğretim yöntemlerinin fizik öğretiminde çok etkili olmadığını ortaya çıkarmıştır. Öğrenmenin aktif bir süreç olduğunu göz önüne aldığımızda, fizik öğretiminde temel amaç; öğrencinin anlamasını ve kavramasını kolaylaştırıcı etkinlikler yapmak ve buna uygun materyaller hazırlamak olmalıdır. Etkili ve planlı bir şekilde öğretilmeyen, dolayısıyla başarısızlıkla sonuçlanan fizik dersi, ülke genelinde üniversite sınavı ölçüt alınarak bir karşılaştırma yapıldığında sınav sorusu çözülme yüzdesinin diğer dersler içinde en düşük olduğu derstir (Çepni, 1997).

Bir yandan laboratuvar dersi için gruplamanın yaygın olmasından ve bir yandan gerçek uygulamalarda fen biliminin başkalarıyla birlikte çalışmayı gerektirmesinden dolayı, işbirlikli öğrenmenin fen öğretiminde kullanımı özellikle önemlidir (Johnson, Johnson, Scott ve Ramolae, 1985; Sadler, 2002:2'deki alıntı). Çoğu fen sınıfında, öğrenci öğretmen ile etkileşir ve öğrenme sürecinden sorumlu olur. Öğrencilerin grupla etkileşmesi, daha yüksek düzeyde düşünme yeteneklerinin gelişimini kolaylaştırır, grup üyelerinin desteğini alır, görüşleri paylaşılır ve diğer yaklaşımlar ile problem çözümlerini görmesini sağlar (Sadler, 2002:2).

İşbirlikli öğrenme öğrencilerin fiziği öğrenmelerini kolaylaştırmada çok doyurucu bir etmen olacaktır (Zhang, 1996:167).

Öğrencileri öğrenme sürecine etkin bir şekilde katmanın yolu, onları birbiriyle etkileşime geçirmektir (Singh, 2005:446-451).

Fizik kavramlarının öğreniminin nasıl arttırılacağı tartışmalarında, çoğu araştırmacı öğrencilerin sosyal etkileşimde bulunmalarını savunmaktadır (Boxtel ve ark., 2000:57).

Anlatım yöntemi çoğu öğrenci için etkisiz bir öğretim yöntemidir. Öğrenciler işlevsel bir anlayış gerçekleştirebilmek için zihinsel olarak etkin olmalıdırlar

(McDermott, 2001:1134). Farklı etkinliklerle donatılmış fizik derslerinden öğrenciler zevk alacak, öğrenme ve güduları artacaktır. Öğrenciler için bildiklerini normal bir kağıt-kalem sınavı ile göstermelerinden çok, daha farklı yollarla açıklamaları önemlidir (Mackin, 1996:199).

Steinberg ve arkadaşları (1999) tarafından yapılan çalışmada, fizikte daha ileri kavramlar öğrenilirken daha güçlü kavramsal temele sahip olunması gerektiğinin altı çizilmiş, derslerde etkili materyallerin kullanımı yoluyla öğrenci öğrenmelerini sürekli ve sistematik bir biçimde desteklemenin önemi vurgulanmıştır.

Bununla birlikte, belli yapılandırmacı stratejiler kullanıldığında öğrencilerin fen derslerinden daha çok hoşlandıkları ortaya çıkarılmıştır (Broyles, 1999:31).

Araştırmamızda, öğrencinin etkin olduğu bir eğitim durumu oluşturmak amacıyla belirtilen konularla ilgili öğretim materyalleri geliştirilmiş ve bu materyaller işbirlikli öğrenme ortamlarında kullanılmıştır. Böylece ortaöğretim düzeyinde Su Dalgaları konusunun işbirlikli öğrenme yöntemiyle öğretilerek, öğrencilerin etkili biçimde anlamlandırma sürecini gerçekleştirecekleri etkinlikler oluşturmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmanın ortaöğretim düzeyinde Su Dalgaları konusu öğrenimini vurgulayarak, işbirlikli öğrenme yöntemi çerçevesinde anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesinin önemini ortaya koyması beklenmektedir.

### **1.3. Problem Cümlesi**

Ortaöğretim fizik dersi Dalga Hareketi ünitesindeki Su Dalgaları konusunun öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkileri nelerdir?

### **1.4. Alt Problemler**

1. Su Dalgaları konusunu işbirlikli öğrenme yöntemiyle öğrenen deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları önemli bir farklılık göstermekte midir?

### 1.5. Denenceler

1. Deney grubu ve kontrol grubunun ön ölçüm sonuçları arasında anlamlı bir fark yoktur.
2. Deney grubunun ön ölçüm ve son ölçüm sonuçları arasında anlamlı bir fark yoktur.
3. Kontrol grubunun ön ölçüm ve son ölçüm sonuçları arasında anlamlı bir fark yoktur.
4. Deney ve kontrol grubunun son ölçüm sonuçları arasında anlamlı bir fark yoktur.

### 1.6. Sayılılar

1. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ilgi ve gereksinimleri eşittir.
2. Uygulamadan önce öğrenciler bu konuyla ilgili bilgiye sahip değildirlir.
3. Denekler ek çalışma yapmamışlardır.
4. Denekler araştırma sırasında uygulanan ölçeklere verdikleri yanıtlarda içten davranmışlardır.

### 1.7. Sınırlılıklar

1. Uygulama sadece “Su Dalgaları” konusu ile sınırlıdır.
2. Uygulama seçilen örneklemdaki öğrencilerle sınırlıdır.
3. Uygulama seçilen okulun olanaklarıyla sınırlıdır.

### 1.8. Tanımlar

**İşbirlikli öğrenme:** Öğrencilerin küçük gruplar halinde çalışarak ve birbirlerinin öğrenmesine yardım ederek öğrenmeyi gerçekleştirme sürecidir (Açıkgöz, 2002:172).

### 1.9. Kısaltmalar

**BSBÖ:** Birlikte soralım birlikte öğrenelim

**BÖ:** Birlikte öğrenme

**ÇY:** Çalışma yaprağı

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın gerekçesi ve amacı nedenleriyle birlikte ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bundan sonraki bölümde araştırmamıza kaynak olan çalışmalardan söz edilerek bu çalışmaların yöntem ve sonuçları özetlenecektir.

## BÖLÜM 2

### İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırmanın konusu ve uygulanan öğretim yöntemi ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilgili olan yayın ve araştırmalara yer verilmiştir.

#### 2.1. “Su Dalgaları” Konusunun Öğretimi İle İlgili Yapılmış Yayın ve Araştırmalar

Dalga Hareketi ünitesi alanında Su Dalgaları konusu üzerine hazırlanan bir teze ya da makaleye rastlanamamıştır. Yapılan araştırmalarda ilerleyen dalgalar, mekanik dalgalar, Doppler olayı üzerine çalışmalara ulaşılabilmektedir.

Tanel, Şengören ve Kavcar (2006) yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin mekanik dalgalar konusundaki yanlışlarını gidermeye çalışmışlardır. Bu çalışmada geleneksel yöntemin kavram yanlışlarını gidermede yetersiz olduğu, işbirlikli öğrenme yönteminin uygulanmasıyla giderilip giderilemeyeceği belirlenmeye çalışılmıştır. Bu çalışma için öncelikle öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemek için 32 öğrenciye 17 soruluk test uygulanmıştır.

Öğrencilerin sürekli bir ipte yayılan dalgalar konusuna yönelik birtakım yanlışları olduğu bilinmektedir. Öğrenmede etkililiği sağlamak için öğrencilerin konuyla ilgili kavram yanlışlarından haberdar olmak gereklidir. Özellikle geleceğin lise öğrencilerini yetiştirecek olan eğitim fakültesi öğrencilerinin konuya yönelik yanlışlarının belirlenmesi çok önemlidir, çünkü bu yanlışlar belirlenip ortadan kaldırılmadığı sürece bu öğretmen adaylarının gelecekte yetiştireceği öğrencilerin ilgili konuda anlamlı öğrenmeye ulaşması beklenemez. Bu çalışmada öğrencilere kavram yanlışlarını belirlemek için 5 çizimli soru içeren bir test uygulanmıştır. Elde edilen veriler değerlendirilerek kavram yanlışları saptanmış ve öneri olarak daha geniş örnekleme çalışma sonuçlarının genelleştirilmesi ve fiziğin diğer konularında da var olan yanlışlar ortaya çıkartılarak öğretim programlarına katkıda bulunulması ve bu yanlışları giderecek materyallerin geliştirilmesi önerilmiştir.

Ayrıca Witmann, Steinberg ve Redish (1999), mekanik dalgalarla ilgili yapmış oldukları çalışmalarında dalgaların girişimine yönelik denek öğrencilerin birtakım zorluklara sahip olduklarını saptamışlardır.

Gimenez, Vidaurre, Riera ve Monsoriu (2008) yaptıkları çalışmalarında Doppler olayını benzetimlerle anlatarak öğrencilerin başarısına etkisini incelemiştir. Çalışma sonunda Doppler olayının geleneksel yöntemde anlatılandan daha kolay anlaşıldığı sonucuna varılmıştır.

Coyne(2000) yüksek lisans tezinde, Işık ve Ses Dalgaları konusuna yönelik laboratuvar etkinlikleri ve kılavuzu geliştirmeyi tasarlamıştır. Bu çalışmada, ışık, dalgalar ve ses için laboratuvar kılavuzu yazmayı, öğrencilerin kılavuzu doğru anlamalarını, verilen yönergeleri öğretmenlerinin küçük yöneltmeleriyle başarılı bir şekilde gerçekleştirmelerini ve araştırma temelli laboratuvar kullanarak öğrencilerin zihinde tutma ve başarılarını geliştirmeyi amaçlamıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin etkinlikleri başarılı bir şekilde gerçekleştirdikleri ve fizik dersindeki başarılarının arttığı gözlenmiştir.

## **2.2. Fizik, Kimya, Biyoloji ve Fen Bilgisi Alanlarında İşbirlikli Öğrenme Yöntemi İle İlgili Yapılmış Araştırmalar**

İşbirlikli öğrenme yöntemi ya da bu yöntemin temel ilkelerini içeren bir çok araştırma çeşitli alanlarda yapılmıştır. Bu araştırmalardan fizik, kimya, biyoloji ve fen bilgisi alanında yapılan yurt içi ve yurt dışındaki alan yazın çalışmaları aşağıda verilmiştir.

### **2.2.1. Yurt İçinde Yapılmış Çalışmalar**

Kasap (1996), ilköğretim 8. sınıf öğrencileri ile yaptığı yüksek lisans tez çalışmasında işbirlikli öğrenme ve geleneksel öğrenme yöntemlerinin fen başarısı, hatırd tutma ve öğrenci yüklemeleri üzerindeki etkilerini ve öğrenci yüklemeleri ile işbirlikli öğrenme gruplarındaki örüntülerinin etkileşimlerini incelemiştir.

Araştırmanın sonucunda fen başarısı ve hatırdaki tutma üzerinde işbirlikli öğrenme yönteminin geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu, ayrıca işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin başarısızlık yüklemeleri üzerinde olumlu etkilerinin olduğu belirtilmiştir.

Şahin (1996), ilköğretim okulu 4. ve 5. sınıf öğrencilerine işbirlikli öğrenme gruplarında fotosentez ve hücre kavramları ile ilgili kavram haritası ve benzetimler yaptırdığı çalışmada, deney grubu öğrencilerinin son ölçüm ve son görüşme sonuçlarına göre kontrol grubundan daha başarılı olduğu sonucunu elde etmiştir. Çalışmada, işbirliğinin; öğrencilerin düşüncelerini özetleyebilme, diğerlerinin sonuçlarını sentezleyebilme, kendi düşüncelerini analiz edebilme, diğerlerinin düşüncelerini analiz edebilme gibi çok yönlü düşünme yeteneklerini geliştirdiği belirtilmiştir.

Nakiboğlu ve Benlikaya (2001) tarafından yapılan çalışmada, tam öğrenmeye dayalı işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenme-öğretme sürecine getirdiği katkılar, öğretim hizmeti niteliği ve öğrenme ürünleri dikkate alınarak, “maddenin oluşumu” ünitesi kapsamındaki konularda incelenmiştir. Çalışma kimya öğretmen adayları ile yapılmış, veriler öğretim üyesinin dersin işlenişi ile ilgili görüş ve gözlemleri, kalıcılık ölçeği ve öğrencilerin ders hakkındaki yazılı görüşlerinden toplanmıştır. Araştırma sonucunda tam öğrenmeye dayalı işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin hatırdaki tutma düzeylerini arttırdığı, duyuşsal ürünler üzerinde olumlu yönde gelişmeler yarattığı, öğrenme hızlarını geliştirdiği belirlenmiştir.

Altıparmak (2001) tarafından yapılan araştırma, biyoloji öğretmenliği bölümünde okuyan 1. ve 2. sınıf öğrencileri üzerinde yürütülmüştür. Bu çalışmada, biyoloji öğretiminde “Birleştirme-I” tekniğinin kullanıldığı işbirlikli öğrenme yönteminin, öğrencilerin laboratuvara yönelik tutumları ve laboratuvar dersindeki öğrenci başarısına etkileri incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda, mikrobiyoloji laboratuvarı dersinde öğrenci başarısı yönünden deney grubu yönünde anlamlı bir fark olduğu, ancak tohumlu bitkiler laboratuvarı dersinde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Öğrenci tutumları incelendiğinde



ise her iki laboratuvar dersinde de deney grubu yönünde anlamlı farklar elde edilmiştir.

Altıparmak ve Nakiboğlu (2002)'nin biyoloji öğretiminde işbirlikli öğrenme ile geleneksel öğretim yöntemlerinin laboratuvara yönelik tutumları ve laboratuvar derslerindeki başarısı üzerine etkilerini incelemeyi amaçladıkları çalışmaları lise 2.sınıf öğrencileri üzerinde yürütülmüştür. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin laboratuvar çalışmalarına yönelik tutumlarında anlamlı bir fark olmadığı, ancak öğrencisi başarısı yönünde deney grubu yönünden anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Erdem ve Morgil (2002) yaptıkları çalışmada, kimya derslerinde ortaklaşa ve işbirliği yapılarak oluşturulan küçük grupta öğrenme ortamlarına katılan kimya öğretmenliği öğrencilerinin görüşlerini ve bu grupların öğrencileri ne anlamda etkilediğini belirlemeye ve bu etkinliklerin nasıl daha iyi duruma getirilebileceğini belirlemeye çalışmışlardır. Sonuç olarak, öğrencilerde grup bilincinin oluştuğu, grup içi iletişim, güven, sorumluluk ve sorunlarla uğraşma becerilerinin geliştiği gözlenmiş, öğrenciler arasında bu uygulamaya yönelik farklı görüşlerin oluştuğu belirlenmiştir.

Sucuoğlu (2003) doktora tez çalışmasında, işbirlikli öğrenmenin ve geleneksel öğretimin öğrencilerin yüklemeleri, edimleri ve öğrenme stratejisi kullanımı üzerindeki etkilerini ve işbirlikli gruplardaki etkileşim örüntülerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda, işbirlikli öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin biyoloji başarısını arttırdığı, öğrenme stratejilerini ise çok fazla değiştirmedeği görülmüştür.

Bilgin ve Geban (2004), sınıf öğretmenliği 3. sınıf öğrencileri üzerinde sürdürdükleri çalışmalarında deney grubunda işbirlikli öğrenme yönteminin “Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri” tekniğini, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemi kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda deney grubu öğrencilerinin fen bilgisi

öğretimi dersindeki başarılarının ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarının daha iyi olduğu ortaya çıkmıştır.

Ateş (2004), ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı yüksek lisans tez çalışmasında, işbirlikli öğrenme yönteminin geleneksel yöntemle göre öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarılarını anlamlı bir ölçüde artırdığını ve tutumlarını anlamlı bir biçimde olumlu yönde geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır.

Dilek ve Gürdal (2004) tarafından yapılan çalışmanın amacı ısı- sıcaklık ve genleşme konularında kubaşık öğrenme tekniklerinden parçalı öğretim tekniği ile geleneksel yöntemin öğrencilerin akademik başarılarına ve hatırlamalarına etkisini belirlemektir. Çalışma sonunda deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ve hatırlama düzeylerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Doymuş ve arkadaşları (2004) yaptıkları çalışmada, işbirlikli öğrenme yöntemi ile geleneksel öğrenme yönteminin fen bilgisi dersinde öğrencilerin akademik başarısına, tutumlarına ve derse karşı olan etkileri ile birlikte, işbirlikli öğrenme yöntemi hakkındaki öğrenci görüşlerini belirlemeyi ve bu yöntemin uygulanmasında karşılaşılabilecek aksaklıkları belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmanın sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin daha başarılı olduğu ve işbirlikli öğrenme yönteminin fen bilgisi dersine karşı tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği bulunmuştur.

Çalışkan ve arkadaşları (2005) tarafından Temel Fizik II laboratuvarı dersini alan kimya eğitimi ile fen bilgisi eğitimi öğrencileri üzerinde yürütülen çalışmada, deney grubu öğrencilerine işbirlikli öğrenme yönteminin “Birlikte Öğrenme” tekniği ile özetleme ve soru çıkarma öğretimsel işleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, işbirlikli öğrenme yönteminin, laboratuvar başarısını artırdığı ancak laboratuvar dersine yönelik tutumları anlamlı derecede geliştirmede başarılı olmadığı ortaya konulmuştur.

Aslan ve Afyon (2005), ilköğretim 6. sınıfta öğrenim görmekte olan 20 deney ve 20 kontrol grubu öğrencisi üzerinde yaptıkları çalışmada, deney grubu

öğrencilerine işbirlikli öğrenme yönteminin Öğrenci Takımları-Başarı Bölümleri tekniğini, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemini kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda, işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarılarını artırdığını, hedefler yönünden yüksek erişi sağladığını ancak tutumlarını anlamlı derecede geliştirmediğini bulmuşlardır.

Kurt (2001) yüksek lisans tez çalışmasında, işbirlikli öğrenmenin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediğini ve işbirlikli öğrenme yöntemiyle öğrenilen bilgi ve kavramların daha kolay ve yüksek düzeyde hatırlandığını ortaya koymuştur (Kurt,2001; Aslan ve Afyon, 2005:s:143'deki alıntı).

Ertekin (2001), yüksek lisans tez çalışmasında, geleneksel öğretim yöntemleri ile işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarıları ve hatırlama düzeyleri üzerindeki etkinliğini "Elektrik, Enerji" üniteleri kapsamındaki konularda ve ünite süresince incelemiştir. Araştırma sonucunda, fen bilgisi dersinde işbirlikli öğrenmenin, geleneksel öğretim yöntemlerine göre başarı ve hatırlama düzeyini yükseltmede daha olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir (Ertekin, 2001; Aslan ve Afyon, 2005:s.143'deki alıntı).

Akın'ın işbirlikli öğrenme yöntemi ile geleneksel yöntemlerin, fen bilgisi dersindeki akademik başarı üzerinde etkilerini incelemeyi amaçladığı yüksek lisans tezi, ilköğretim 4. sınıf öğrencileri üzerinde sürdürülmüştür. Çalışmanın sonucunda, işbirlikli öğrenme yönteminin uygulandığı öğrencilerin, geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı öğrencilere göre daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca, çekingen, sıkılgan öğrencilerin işbirlikli öğrenme ile güven kazandıkları, öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik olumlu duygularının ve derse katılımlarının arttığı belirlenmiştir (Akın, 1996; Aslan ve Afyon, 2005:s.143'deki alıntı).

Hevedanlı ve Akbayın (2005), lise 1. sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında, biyoloji öğretiminde tam öğrenmeye dayalı işbirlikli öğrenme ile geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin başarıları,

erişileri, öğrendiklerini hatırd tutma düzeyleri ve derse yönelik tutumları üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Kontrol grubu öğrencilerine geleneksel yöntem, deney grubuna ise işbirlikli öğrenme yönteminin “Birleştirme-II” tekniği uygulanarak “Canlıların Temel Bileşenleri” ünitesi işlenmiştir. Çalışmanın sonucunda, deney grubu öğrencilerinin öğrenci başarısı, erişü düzeyleri ve hatırd tutma düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin derse yönelik tutumları arasında ise anlamlı farklılık bulunamamıştır.

Tezcan ve arkadaşları (2005) lise 2. sınıf öğrencileri ile kimya dersi radyoaktivite konusu üzerine yaptıkları çalışmanın sonucunda, işbirlikli öğrenme yöntemi uygulanan deney grubu öğrencilerinin geleneksel öğretim uygulanan kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğunu görmüşlerdir.

Bilgin (2006) yaptığı çalışmada, işbirlikli öğrenme yöntemi kullanılarak geliştirilen ders içi etkinliklerin, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve fen dersine yönelik tutumları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma 8. sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda bilimsel süreç becerilerini kazanma ve fen dersine yönelik tutumlar açısından deney grubu öğrencileri yönünde anlamlı bir fark gözlenerek işbirlikli öğrenme yöntemine dayalı etkinliklerin, bilimsel süreç becerileri ve fen dersine yönelik tutumlarında olumlu bir gelişme sağladığı vurgulanmıştır.

Bozdoğan ve arkadaşları (2006), işbirlikli öğrenme yönteminin Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelediği çalışma, fen bilgisi 1.sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ön ölçüm -son ölçüm puanları arasında anlamlı farklılığın olduğu görülmüştür. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin son ölçüm puanlarının kontrol grubundaki öğrencilerin son ölçüm puanlarından yüksek olduğu görülmüştür.

Altınok ve Açıkgöz (2006)'ün yaptıkları çalışmanın amacı, işbirlikli kavram haritalama, bireysel kavram haritalama ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumları üzerindeki etkilerini incelemektir. Araştırma bulguları işbirlikli kavram haritalamanın öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını bireysel kavram haritalamaya göre daha olumlu etkilediğini, bireysel kavram haritalama ve geleneksel öğretimin fen bilgisi dersine yönelik tutum üzerindeki etkileri arasında önemli farklılıklar olmadığını göstermiştir.

Şengören (2006) doktora tezinde, lisans düzeyinde, ışıktaki girişim ve kırınım konularının öğrenimine yönelik etkinlikler geliştirilmesi ve bu etkinliklerin kullanıldığı işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin konuya yönelik başarı, hatırd tutma, optik dersine yönelik tutum, fizik dersine yönelik güven-önem düzeyi ile öğrencilerin öğretim yöntemine ve kullanılan materyallere yönelik duyuşsal özellikleri üzerindeki etkilerinin geleneksel öğretim ile karşılaştırılmasını amaçlamıştır.

Araştırmanın sonucunda, işbirlikli öğrenme ve geleneksel öğretim sınıfı öğrencileri arasında akademik başarıları ve sekiz haftalık hatırd tutma düzeyleri arasında deney grubu yönünde olumlu farklar olduğu (Şengören ve Kavcar, 2007); fizik dersine yönelik güven ve önem değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı; her iki gruptaki öğrencilerin optik dersine yönelik tutumlarının anlamlı bir şekilde arttığı, fakat gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Ayrıca öğrenciler tarafından yazılan kompozisyonlardan; işbirlikli öğrenmenin, öğrencilerin birtakım sosyal becerilerini kullanmalarını ve geliştirmelerini sağladığı, konuyu daha iyi öğrenmelerine yardımcı olduğu ve öğrencilerin yöntem ve kullanılan materyallere yönelik duyuşsal ürünleri üzerinde geleneksel öğretime göre daha olumlu etkilerinin olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Tanel (2006) doktora tezinde, lisans düzeyinde termodinamiğin ikinci yasası ve entropi konularının işbirlikli öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemleriyle öğrenilmesinin öğrencilerin başarı, hatırd tutması, termodinamik dersine yönelik tutumu, fizik dersine ilişkin kendilerine duydukları güven ve öğrenmelerini etkileyen

etkenlere verdikleri önem üzerindeki etkilerinin incelenmesi ile kontrol grubu ve deney grubu öğrencilerinin uygulanan yöntemler ve uygulamanın içeriğine ilişkin görüşlerini incelemiştir.

Araştırmanın sonucunda, işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin termodinamik başarısını artırdığı, bilgilerinin kalıcılığını sağladığı ortaya konulmuştur (Tanel ve Kavcar, 2007). İşbirlikli öğrenme yönteminin, deney grubu öğrencilerinin 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 sonucu saptanmıştır.

Tanel (2006) doktora tezinde, lisans düzeyindeki manyetizma konularının öğretiminde geleneksel öğretim yöntemi ile işbirlikli öğrenme yönteminin, öğrencilerin akademik başarısı, temel kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri öğrenme düzeyi, konulara yönelik edindikleri bilgileri ile öğrenilen kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri hatırlama düzeyi, fizik dersine yönelik tutumu ve kendilerine duydukları güven, fizik konularını anlamada etkili olan etkenlere verdikleri önemler üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yapılan uygulama ve uygulamanın içeriğine yönelik düşüncelerini incelemiştir.

Araştırma sonucunda, işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin manyetizma konularına yönelik akademik başarılarının artırılması, temel kavramların ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin öğrenilmesi, edinilen bilgilerin hatırlanması, fizik dersine yönelik tutumların ve fizik dersinde kendilerine olan güvenlerinin artırılması ve fizik dersini öğrenmelerinde etkili olduğunu düşündükleri ve önem verdikleri etkenlerde farklılıkların oluşturulması üzerinde geleneksel öğretim yöntemine göre anlamlı bir şekilde etkili olduğu ortaya çıkmıştır. İki yöntem arasında temel kavramların ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin hatırlanması açısından bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Atasoy ve arkadaşları (2007), 7.sınıf öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişmeler konusundaki yanlış kavramalarını belirlemek ve öğrencilerin mantıksal düşünme yetenekleri ile okuduğunu anlama yeteneklerini kontrol altına alarak konuyu anlamalarında işbirlikli öğrenme ile geleneksel öğretim yaklaşımının etkilerini karşılaştırmıştır. Çalışma sonucunda, işbirlikli öğrenme yönteminin kavram yanlışlarını azaltmada daha etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca işbirlikli öğrenme yönteminin konuyu anlamada da daha etkili olduğu görülmüştür.

Kıncal ve arkadaşları (2007), fen bilgisi dersinde Kuvvet ve Hareket konularının işbirlikli öğrenme yöntemi ile işlenmesinin öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Deney grubunda işbirlikli öğrenme, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, işbirlikli öğrenme yönteminin geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Şenol ve arkadaşları (2007), işbirlikli öğrenme yöntemi ve öğretmen merkezli öğretim yöntemleri ile ders işlemenin fen bilgisi dersinde akademik başarı ve tutumları üzerindeki etkilerini karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmada işbirlikli öğrenme yönteminin Birlikte Soralım Birlikte Öğrenelim tekniği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, deney grubuna uygulanan işbirlikli öğrenme yönteminin, kontrol grubuna uygulanan öğretmen merkezli öğretim yöntemine göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Tutumlarına bakıldığında ise deney grubu öğrencilerinin olumlu yönde geliştiği ancak kontrol grubunda ise anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür.

Tezcan ve Uzun (2007) yaptıkları çalışmada, “Element ve Bileşikler” konusunun öğretiminde geleneksel öğretim yöntemi ile işbirlikli öğrenme yönteminin başarıya etkilerini karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda, işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısında daha etkili olduğu görülmüştür.

### **2.2.2. Yurt Dışında Yapılmış Çalışmalar**

Merebah (1987) doktora tezinde, fen dersinde kuvvet ve hareket ünitesi için Takım-Oyun-Turnuva tekniğini deney grubu öğrencilerine, geleneksel öğretim yöntemini ise kontrol grubuna uygulamıştır. Çalışma Suudi Arabistan’da ortaokul

öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda deney grubu öğrencilerini kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu ve her iki grubun fen dersine yönelik tutumları açısından bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Johnson (1982), Merebah (1987:62)' in aktarmasına göre ısı, ses, ışık ve nükleer enerji ünitelerinde 9. sınıf öğrencilerinin başarılarına işbirlikli, yarışmacı ve bireysel öğrenmenin etkilerini incelemiştir. Çalışma sonucunda, işbirlikli öğrenmenin diğer yöntemlere göre fen dersinde daha uzmanlık sağladığı ve olumlu tutum geliştirdiğini bulmuştur.

Heller ve Hollabaugh (1992) ile Heller ve arkadaşları (1992)'nin yapmış oldukları iki çalışmada, işbirlikli öğrenme gruplarının üniversite öğrencilerinin fizik dersinde problem çözme becerilerine yönelik etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma, haftada elli dakikalık dört ders, elli dakikalık bir anlatım bölümü ve bunların yanında iki saatlik laboratuvar dersi olacak biçimde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada, işbirlikli problem çözme gruplarının yer aldığı deney grubundaki öğrencilerle, aynı dersi alan ve geleneksel öğretim yönteminin izlendiği öğrenciler karşılaştırıldığında deney grubu öğrencilerinin problem çözmede daha uzman ve yeterli bir durum sergiledikleri görülmüştür.

Lewis ve arkadaşları (1993), ısı ve sıcaklık gibi temel termodinamik kavramların öğretiminde bilgisayar benzeşimleri kullandıkları çalışmalarında, öğrencileri 4'er kişilik işbirlikli öğrenme gruplarına ayırmışlardır. Her öğrenciye grup içinde, temel araştırmacı, deney koordinatörü, kestirim koordinatörü ve planlama koordinatörü olarak görevler verilmiştir. Çalışmanın sonucunda, öğrenci anlamalarının geliştiği, öğrencilerin başarılarında ve derse olan ilgilerinde artma görüldüğünü belirtmişlerdir.

Samiullah (1995) yaptığı çalışmada, üniversite fizik dersinin mekanik kısmında uygulanan işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisini araştırmıştır. Çalışmanın verileri başarı değişkeni için, ön ölçüm-son ölçüm,



mekanik kavram ölçeği ve sınıf sınavları; tutum değişkeni için ise öğrenci geri dönütlerinden toplanmıştır. Araştırma sonuçlarından işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin derse yönelik tutumlarını geliştirdiği ancak başarılarına istatistiksel olarak anlamlı bir katkı sağlayamadığı görülmüştür.

Towns ve Grant (1997), termodinamik dersinde işbirlikli öğrenme sırasında olayların yapısını tanımlamak ve öğrencilerin tepkilerini almak için gerçekleştirdikleri çalışmalarını, mezuniyet düzeyinde bir termodinamik dersinde sürdürmüşlerdir. Bu çalışmada, işbirlikli öğrenme tekniklerinin öğrencileri ezberle öğrenme stratejilerinden anlamlı öğrenme stratejilerine yönelttiği, kavramsal anlamayı artırdığı; öğrenciler arasındaki etkileşimi ve kişiler arası iletişim becerilerini geliştirdiği ortaya konulmuştur.

Yu ve Stokes (1998) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin küçük gruplar halinde ve birbirlerinin yüzlerini görebilecek şekilde oturdukları öğretim stüdyolarında “Öğrenciler öğrencilere öğretiyor.” yaklaşımına uygun olarak işlenen derslerin etkililiği değerlendirilmiştir. Uygulamada dersler 15 dakikalık sunum, grup içinde 10 dakikalık tartışma ve 10-15 dakikalık problem çözme etkinlikleri bölümlerinden oluşturulmuştur. Çalışmada uygulamanın derse katılım ve ilgiyi arttırdığı ve çoğu öğrencinin başarılarını geliştirdiği belirtilmiştir.

Schickler (1998), fen alanında olmayan üniversite öğrencilerinin genel biyoloji laboratuvarı dersinde kullanılan işbirlikli öğrenme stratejilerinin öğrenci başarısı ve öğrencilerin fene yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışmada işbirlikli öğrenme yönteminin Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğini kullanmıştır. Çalışma sonucunda, başarı ve fene yönelik tutum bakımından iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Araştırmacı, sonucun böyle olmasında kendisinin işbirlikli öğrenme ile ilgili deneyimsizliğinin ve zaman sıkıntısı yaşanmasının etkili olduğunu belirtmiştir.

Klionsky (1998), Schickler (1998:22)’in aktarmasına göre, üniversite temel biyoloji dersinde yaptığı çalışmada, öğrencilerin % 70’i işbirlikli öğrenme

yönteminin konuyu öğrenmelerine yardımcı olduğunu belirtmişler, küçük gruplarda soru sorarken kendilerini daha rahat hissetmişlerdir. Sınav sonuçları, işbirlikli öğrenme kullanıldığında kavramların daha iyi anlaşıldığını göstermiştir.

Smith ve arkadaşları (1991), Schickler (1998:22)'in aktarmasına göre, üniversite temel kimya dersinde Jigsaw tekniğini kullanmışlar ve laboratuvar sınavlarında deney grubu öğrencileri (n=21) kontrol grubu öğrencilerinden (n=31) daha yüksek notlar elde etmişlerdir.

Hufford (1991), Schickler (1998:22)'in aktarmasına göre, üniversite biyoloji laboratuvarını küçük grup deneyleri biçiminde yeniden düzenlemiş ve öğrencilerin, daha önce işbirlikli öğrenmeye katılmamış öğrencilerin aldıkları notlardan daha yüksek notlar aldıkları sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Nhu (1999) yüksek lisans tez çalışmasında, öğrencilerin davranışlarını, işbirlikli öğrenme hakkındaki güvenlerini ve bu yönetime yönelik tutumlarını araştırmayı amaçlamıştır. Çalışma kimya bölümünde okuyan 27 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Çalışmanın bulguları öğrencilerin işbirlikli öğrenme yaklaşımının onların öğrenmelerine yardımcı olan çok yararlı bir yöntem olduğuna inandıklarını ortaya koymuştur. Ayrıca öğrencilerin akıl yürütme yeteneklerinin geliştiği ve küçük gruplarda birlikte çalışırken konuyu daha iyi anladıkları belirlenmiştir.

McKittrick ve arkadaşları (1999) makalelerinde, 11. sınıf öğrencileri üzerinde uyguladıkları işbirlikli öğrenme yönteminin hem öğrenci hem de öğretmen tarafından aynı şekilde yararlı ve eğlenceli bulunduğu ayrıca bu yöntemin anlamayı ve öğrenmeyi geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Akinsola (1999) çalışmasında, bütünleştirilmiş fen sınıflarında kullanılan tam öğrenme, işbirlikli öğrenme ve işbirlikli öğrenme ile birleştirilmiş tam öğrenme tekniklerinin öğrenci başarısı üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda, bütünleştirilmiş fen sınıflarında tam öğrenme ile birleştirilmiş işbirlikli öğrenme

tekniklerinin başarıya ulaşmayı kolaylaştırmada daha uygun olduğu, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Mills ve arkadaşları (1999) tarafından yapılan çalışmada, temel fizik dersinde öğrencilerin düşündüklerini ortaya koyabileceği ve tartışabileceği bir ortam hazırlanmış ve bu yöntem üç yıllık bir öğretim süreci boyunca değerlendirilmiştir. Değerlendirme aşamasında rastgele seçilmiş öğrenci grupları ile görüşme yapılmış ve alıştırmaya çalışmalarında öğrencilerin anlamaları gözlenmiştir. Sonuç olarak yöntemin etkililiği hakkında olumlu bulgular elde edilmiştir.

Broyles (1999) tezinde, işbirlikli öğrenme yönteminin üniversite fizik, mühendislik ve matematik öğrencilerinin tutumlarına ve tutumları ile başarıları arasındaki ilişkiye etkisini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Sonuç olarak işbirlikli öğrenmenin geleneksel öğretime göre başarıya daha fazla katkısının olmadığı ancak tutumu artırdığı gözlenmiştir.

Back (1996), Broyles (1999:31)'in aktarmasına göre, Connecticut'ta bulunan iki lisenin 12.sınıf öğrencilerinden 53'ü ile fizik derslerinde vektörlerin toplanması, momentumun korunumu ve Newton hareket yasaları konuları ile ilgili kavram yanlışları üzerinde yaptığı "bilgisayar oyunu oynayarak ve ekranlarıyla etkileşimde bulunarak Newton hareket yasalarındaki kavram yanlışlarının değiştirilmesi" başlıklı doktora tezi çalışmasının sonucunda, işbirlikli öğrenme grupları ile bilgisayar oyunu oynayan öğrencilerin, bireysel oynayan öğrencilere göre son ölçümde daha başarılı oldukları sonucunu elde etmiştir.

Boxtel ve arkadaşları (2000) çalışmalarında, öğrenci etkileşim özellikleri ve bireysel bir öğrencinin bu etkileşime katılma biçimi ile kavramsal gelişim arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışmada ayrıca işbirlikli öğrenme sırasında kitapların nasıl kullanıldığı ve kullanımlarının öğrenci etkileşiminin ve sonuçlarının niteliğini nasıl etkilediği de incelenmiştir.

Araştırmanın sonucunda, öğrenci öğrenmelerinin işbirlikli ayrıntılı çalışma miktarıyla olumlu yönde ilişkili olduğu ve kavram haritası yapma görevinde işbirliği ile çalışan öğrencilerin elektrik kavramlarını anlamalarının geliştiği belirtilmiştir. Ayrıca, ders kitabı kullanımının, öğrenci etkileşiminde ayrıntılı çalışma ve birlikte üretmede olumsuz bir etkisi olduğu belirlenmiştir.

Crouch ve Mazur (2001) araştırmalarında, Harvard Üniversitesi'nde iki temel fizik dersinde on yıl boyunca uygulanan "akran öğretimi" nin sonuçları üzerinde durmuşlardır. Çalışmada geleneksel öğretime göre akran öğretiminde öğrenci başarısı için önemli gelişmeler olduğu gözlenmiş, kavramsal akıl yürütme ve nicel problem çözümlerindeki ustalıklarının arttığı belirlenmiştir. Makalede ayrıca öğrencilerin daha fazla öğrenmelerine yardım etmek için ders öncesi okuma, tartışma bölümlerinde işbirlikli öğrenme etkinliklerinin kullanımı gibi yeni eklemelerin, öğrenci anlamalarını arttırdığı ve akran öğretimini geliştirdiği üzerinde durulmuştur.

Pratt (2003) çalışmasında, keşfetmeye yönelik etkinliklerin kullanıldığı kimya laboratuvarında işbirlikli öğrenme yöntemini uygulamış ve bu yöntemin bir öğretmen olarak başarısını arttıran en iyi etken olduğunu görmüştür. Pratt, bu yönteme bağlanmasını üç nedenle açıklamıştır. Bunlar; öğrencilerinin disiplin problemlerinin yok olmaya başlaması, öğrenciler arasında kusursuz bir olumlu bağımlılığın oluştuğunu görmesi ve eşzamanlı öğrenme kavramının onu çok şaşırtmasıdır. Çalışmada, işbirlikli öğrenme çalışmalarının öğretmenlerin etkinliklere katılmaya istekli olduğu sınıflarda iyi işleyeceği, öğrencilerin arkadaşlarıyla çalışmasını öğrenmeleri gerektiği fakat olumlu bağımlılığın gelişmesi için sürece gereksinim olduğu, öğrencilerin birlikte öğrenmeleri gerektiği fakat bireysel değerlendirilmenin gereği nedenleriyle, işbirlikli öğrenmede başarıya ulaşmak için birtakım ipuçları verilmeye çalışılmıştır.

Balfakih (2003), 10. sınıf kimya derslerinde işbirlikli öğrenme yönteminin Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğini kullanarak yaptığı çalışmasında, işbirlikli öğrenme grubunun geleneksel öğretim grubuna göre daha başarılı olduğunu

ayrıca deney grubu erkeklerinin deney grubu kızlarından daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Lonning (1973), Balkafih (2003:606) aktarmasına göre, kavramsal değişim modeli kullanarak öğrencilerin başarısı ve sözel etkileşimlerine fen dersinde işbirlikli öğrenmenin etkililiğini değerlendirdiği çalışması sonucunda, işbirlikli öğrenme stratejileri kullanan öğrencilerin daha fazla başarı kazandığını ve öğrenme artışıyla ilgili olduğuna inanılan sözel etkileşimi daha fazla kullandıklarını bulmuştur.

Thusty (1993), Balkafih (2003:606) aktarmasına göre, üniversite kimya derslerinde erkek ve kız öğrencilerin başarıları ve tutumları üzerinde odaklandığı işbirlikli öğrenme çalışmasında, cinsiyetler arasında başarıya göre anlamlı farklılık çıkmamışken, kimya çalışmaya ilişkin tutum ve inançlarda önemli farklar çıkmıştır.

Basili (1991), Balkafih (2003:606) aktarmasına göre, 62 üniversite kimya öğrencisi üzerinde kavramsal değişimi sınamak için yaptığı çalışmasında, deney grubu, kimya alanında var olan kavram yanlışlarını ortaya çıkarmayı amaçlayan işler üzerinde küçük işbirlikli gruplar halinde çalışarak kendilerine öğretilen bilimsel kavramlara aykırı olan kavram yanlışlarını tartışmıştır. Deney grubu hedeflenen beş kavramın dördünde önemli derecede düşük sayıda kavram yanlışlığı göstermiştir.

Tao (2004), bilgisayar destekli öğrenme programlarıyla birleştirilmiş işbirliği içinde öğrenme yönteminin, mercekle yoluya görüntü oluşumunun anlaşılmasını geliştirmedeki etkilerini araştırmıştır. Çalışmanın amacı bilgisayar destekli öğrenme programlarıyla çalışan öğrencilerin paylaştıkları bilgi ve anlamaları nasıl yapılandırdıklarını ortaya koymaktır. Çalışma sonucunda öğrenci anlamalarının büyük ölçüde geliştiğini göstermiştir. Ayrıca işbirliği içinde öğrenmenin sınıfta bilgisayar destekli fen öğretiminin düzenlenmesinde kullanışlı bir yol olduğu belirtilmiştir.

Daubenmire (2004) tarafından yapılan doktora tezinde, genel kimya derslerinde Franklin ve Marshall yönlendirilmiş araştırma yaklaşımı olarak anılan bir

işbirlikli öğrenme modeli ile yapılan öğretimde, öğrencilerde ortaya çıkan öğrenme süreçlerinin belirleyici yönlerini ortaya çıkarmak ve bu yaklaşımın öğrencilerin bakış açılarını nasıl etkilediğini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda, yöntemin öğrenci başarısını, sosyal becerilerini ve kimya öğrenmelerini desteklediği ortaya konulmuştur.

Apotheker ve arkadaşları (2005), kimya dersinde işbirlikli çalışmalarını sırasında öğrencileri gruplara ayırmış ve öğrencilerin birlikte çalışmalarını için farklı çalışma yapıları kullanmıştır. Dersler iki bölüme ayrılmış, ilk bölümde öğrenciler daha basit kavram ve problemlerle uğraşırken ikinci bölümde daha zor kavram ve problemler ele alınmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin ilk bölümde daha etkin çalıştıkları, ikinci bölümde ise organize olamadıkları gözlenmiştir.

Berger ve Hazne (2005) yaptıkları çalışmada, işbirlikli öğrenme tekniklerinden “birleştirme” tekniği ile geleneksel öğretimi karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda işbirlikli öğrenme grubundaki öğrencilerin daha etkin ve daha derin bilimsel süreç becerileri kullandıkları ve daha fazla güdülenip konuyla daha fazla ilgilendikleri gözlenmiştir.

Singh (2005), temel fizik dersinde öğretmenden yardım almadan çiftler biçiminde çalışmanın etkililiğini analiz etmiştir. Çalışma sonucunda, işbirlikli çalışan öğrencilerin daha yüksek kazanç sağladığı gözlenmiştir.

Bu kesimde söz edilen çalışmaların bir özetini yaparsak, yapılan çalışmaların çoğunda işbirlikli öğrenme yönteminin başarı, tutum, öğrenci etkileşimi, sosyal becerilerin gelişimi alanlarında etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Ülkemizde yapılan çalışmaların genellikle ilköğretim ve ortaöğretim düzeyinde olduğu ve ağırlıklı olarak; fen bilgisi, kimya ve biyoloji alanlarında yapıldığı, fizik alanında ise çok fazla çalışmanın olmadığı söylenebilir.

Yurtdışında fen alanında yapılan çalışmalarda genellikle, işbirlikli öğrenme grupları ve bu yöntemin ilkeleri, farklı yöntemlerle birleştirilmiş ve sonuçları ortaya konulmuştur.

## BÖLÜM 3

### YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, deney deseni, örneklem, veri toplama araçları, araştırma materyallerinin hazırlanması, ön hazırlık, denel işlemler ve veri çözümlene teknikleri ile ilgili bilgi verilmektedir.

#### 3.1. Araştırma Modeli

Araştırmada ön ölçüm ve son ölçüm uygulanarak bir deney ve bir kontrol grubu üzerinden yürütülen deneme modeli kullanılmıştır (Karasar, 2000:97). Grupların oluşturulması rasgele yapılmadığından dolayı araştırma deneme modelinin bir çeşidi olan yarı deneysel desen modelindedir (Ekiz, 2003:102). Araştırmanın bağımsız değişkenleri işbirlikli öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemleri; bağımlı değişkeni ise başarıdır.

#### 3.2. Deney Deseni

Deney deseni Tablo 3.1’de verilmiştir. Tablo 3.1’ den de anlaşılacağı gibi deney öncesi her iki gruba başarı ölçeği uygulanmıştır.

Denel işlemler süresince deney grubuna işbirlikli öğrenme yöntemleri ile birlikte, etkili öğrenme işlerine göre hazırlanan su dalgaları konularına yönelik etkinlikler uygulanmış; kontrol grubuna ise, geleneksel öğretim yöntemleri (anlatım, soru-yanıt, tartışma) uygulanmıştır.

Denel işlemlerin sonucunda her iki gruba son ölçüm olarak başarı ölçeği tekrar uygulanmıştır. Bunların yanında denel işlemlerin sonucunda her iki gruptaki öğrencilere derste kullanılan yöntemlere yönelik görüşleri kompozisyon biçiminde yazdırılmıştır.



**Tablo 3.1. Deney Deseni**

<b>Grubun Adı</b>	<b>Deney Öncesi</b>	<b>Denel İşlemler</b>	<b>Deney Sonrası</b>
Deney Grubu N=22	Başarı Ölçeği	İşbirlikli öğrenme yöntemleri (BÖ+BSBÖ)	Başarı Ölçeği Öğrenci kompozisyonları
Kontrol Grubu N=18	Başarı Ölçeği	Geleneksel öğretim yöntemleri (düz anlatım, tartışma ve soru-yanıt)	Başarı Ölçeği Öğrenci kompozisyonları

Araştırma süresince izlenen işlemler aşağıdaki gibi sıralanmıştır. Bunların açıklaması sırasıyla ileriki kesimlerde yapılacaktır.

1. Alan yazın incelemesi gerçekleştirilmiştir.
2. Su dalgaları konusuna yönelik hedef ve davranışlar belirlenmiştir (Ek-1).
3. Veri toplama araçları geliştirilmiştir.
4. Araştırma materyalleri hazırlanmıştır.
5. Ön hazırlık yapılmıştır.
6. Konulara yönelik günlük ders planları hazırlanmıştır (Ek-4).
7. İlgili makamdan gerekli izin alınmıştır (Ek-8).
8. Deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur.
9. Başarı ölçeği ön ölçüm olarak gruplara uygulanmıştır.
10. Denel işlemler gerçekleştirilmiştir.
11. Başarı ölçeği son ölçüm olarak gruplara yeniden uygulanmıştır. Ayrıca izlenen öğretim yöntemi ve uygulamanın içeriğine yönelik öğrenci görüşleri alınmıştır.
12. Elde edilen verilerin analizi yapılmıştır.

### 3.3. Örneklem

Araştırmanın örneklemini bir devlet lisesinin son sınıfında öğrenim gören ve sayısal alanı seçen iki sınıfta toplam 40 öğrenci oluşturmaktadır. Kullanılan desen deneysel desen olması nedeniyle, örneklem sayısı az olacağından sonuçları evrene genelleme olasılığı yoktur. Araştırmanın örneklemini oluşturan iki sınıftan biri kontrol diğeri ise deney grubu olarak seçilmiştir. Deney grubu 22 öğrenci, kontrol grubu ise 18 öğrenciden oluşmaktadır. Hem deney hem de kontrol grubunda eğitim-öğretim araştırmacı tarafından sürdürülmüştür.

Bu okulun seçilme nedeni; su dalgaları konusu lise son sınıfta okutulduğu için yeni dört yıllık sistemde son sınıf öğrenci bulunmaması durumundan eski üç yıllık sisteme göre eğitim gören öğrencilerinin olması ve deneylerin yapılabilmesi için gerekli araç-gereçlerin mevcut olmasıdır.

### 3.4. Veri Toplama Araçları

Bu kesimde araştırmanın verilerini toplamak için kullanılan araçlara değinilecektir.

#### 3.4.1. Başarı Ölçeği

“Su Dalgaları” konusuna yönelik başarı ölçeği (Ek-2) araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Araştırmada ön-ölçüm ve son-ölçüm olarak kullanılan başarı ölçeği, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yöntem uygulamadan önce ve uygulamadan hemen sonra başarı düzeylerini karşılaştırarak, öğrencilerin bilişsel düzeydeki farklılıklarında yöntemin etkili olup olmadığını ortaya koymak amacıyla geliştirilmiştir.

Sorular hazırlanmadan önce fizik dersindeki ilgili konuların içerik çözümlemesi yapılarak su dalgaları konusunda Bloom’un bilişsel alan sınıflandırmasına uygun olarak bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarında hedef davranışlar (Ek-1) belirlenmiştir.

Belirlenen hedef davranışlar doğrultusunda çoktan seçmeli soruların hazırlanması sırasında konuya yönelik yerli ders kitapları ile test kitapları incelenerek var olan sorular taranmış ve uygun görülen soruların bazıları doğrudan bazıları ise değiştirilerek ölçeğe alınmıştır. Geliştirilen ölçek güvenirlik çalışması öncesi 30 çoktan seçmeli sorudan oluşmuştur.

Ölçeğin güvenirliğini hesaplamak için 30 sorudan oluşan ölçek, eski üç yıllık programda okuyan üçüncü sınıfı bitirmiş öğrencilere uygulanması zorunluluğundan, bu öğrencilerin mezun olmalarından dolayı öğrenci bulunamaması ve uygulamanın başlama tarihi olan Aralık ayına yetişmeyeceği düşünülerek yaz dönemi içinde çeşitli özel dersanelere kayıtlı, konuyu daha önceden öğrenmiş 148 öğrenciye uygulanmıştır.

Ölçek maddelerindeki her soru, bir madde kökünden ve biri doğru dört çeldirici olmak üzere beş seçenekten oluşmuştur. Madde analizi için Finesse paket programı kullanılmış ve her bir ölçek maddesinin güçlük derecesi ve ayırt ediciliği hesaplanmıştır. Madde seçiminde ayırt etme gücü 0,20 den küçük olan maddeler kullanılmamış; 0,20-0,30 arasındakiler kullanılabilir ve 0,30-0,40 arasındakiler iyi, 0,40 ten daha büyük olanlar ise çok iyi olarak ele alınmıştır (Özçelik, 1989:125). Analizler sonucunda ölçek 25 maddelik son biçimini almış, ölçeğin güvenirliği ( $KR_{20}$ ) 0,93 bulunmuştur.

### **3.4.2. Öğrenci Kompozisyonları**

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, dersin çeşitli yönleriyle ilgili duyuşsal özelliklerinin belirlenmesi ve karşılaştırılması amacıyla, Açıkgöz (1993) ve Samiullah (1995) tarafından izlenilen yol kullanılarak öğrenci kompozisyonları yazdırılmıştır. Bu kompozisyonları yazmaları için, uygulamanın bitiminde öğrencilere derste izlenilen yöntem, kullanılan etkinliklere vb. yönelik bireysel görüşlerini yazmalarının istendiği bir ön yazı (Ek-3) verilmiştir.

### 3.5. Araştırma Materyallerinin Hazırlanması

Öğretim tasarım sürecindeki en ilginç ve en zor aşamalardan birisi öğretim materyallerinin seçimi, tasarımı ve etkili kullanımınıdır. Tüm konuların öğretilmesinde ve öğrenilmesinde tek bir materyalden söz etmek olası değildir, birinin diğerine göre kullanımını daha etkilidir (Uşun, 2000:3).

Bu araştırmada, ortaöğretim fizik dersinde öğretilen Su Dalgaları konularına yönelik etkinliklerin yer aldığı materyaller geliştirilmiştir.

Çalışmada geliştirilen materyaller yapılandırmacı yaklaşım temel alınarak hazırlanmaya çalışılmış; bilgi doğrudan verilmemiş, öğrencilerin bilgiye ulaşmalarını sağlamak için yollar gösterilmeye çalışılmıştır. Materyallerin genel amacı öğrencilerin konuyla ilgili temel kavramları anlamalarını, ilke ve sonuçlara ulaşabilmelerini, öğrendiklerini farklı durumlara uygulayabilmelerini, yaparak yaşarak öğrenebilmelerini ve derse yönelik olumlu tutum geliştirmelerini sağlamaktır.

Dersler bu amaçla hazırlanan çalışma yaprakları (Ek-5), problem yaprakları (Ek-6) ve deneyler (Ek-7) üzerinden yürütülmüştür.

#### 3.5.1. Çalışma Yaprakları

Araştırmada geliştirilen materyallerin en önemli bölümünü çalışma yaprakları oluşturmaktadır. “Çalışma yaprakları, izlenmesi gereken bütün basamakların sırayla belirtildiği ve aynı anda bütün sınıfın etkinliğe katılmasını sağlaması açısından kullanışlı araçlardır.” (Yiğit, Akdeniz, Kurt, 2001:152).

Hazırlanan çalışma yapraklarında; Kurt’un da belirttiği gibi konunun ana düşüncesini yansıtan dikkat çekici bir başlığın, öğrencilerin verilerini ve deneyimlerini kaydetmelerini sağlayan tablo veya boşlukların olmasına, öğrencilerin öğrendiği bilgileri farklı durumlarda uygulayabileceği sorular ve yeni deneyimler kazanabileceği durumlar oluşturulmasına dikkat edilmiştir (Kurt, 2002; Atasoy ve Akdeniz, 2006:s.157’deki alıntı).

Araştırmada kullanılan çalışma yaprakları genel olarak sırasıyla beş bölümden oluşmuştur. Bunlar;

- **Başlık:** Konunun içeriği ile ilgili ve kısadır.
- **Aklımıza Takılanlar:** Yanıtları aranan ve çalışma yaprağının bitiminde öğrencilerin yanıtlarına ulaşabileceği soruları içerir.
- **Hatırlatma ve İpuçları:** Sonuca ulaştırma etkinlikleri bölümünde öğrencilere yardımcı olacak hatırlatma ve ipuçlarını içerir. Öğrenciler hangi ipucu ya da hatırlatmayı nerden kullanacaklarına kendileri karar verir.
- **Tartışma Soruları:** Öğrencilerin önceki öğrenmelerini değerlendirmelerine, varsa eksiklerini tamamlamalarına yardımcı olan soruları içerir. Bu soruların yapılması diğer etkinliklerin tamamlanması açısından oldukça önemlidir.
- **Sonuca Ulaştırma Etkinlikleri:** Öğrencilerin sonuca ulaşmasına rehberlik eden basamaklardan oluşmuştur. Her basamak öğrencinin bir önceki basamakla ilişki kurmasını sağlamıştır. Tartışma sorularından sonra gelen basamakların tamamı bu bölümü oluşturur. Bu kısımda öğrenciler kendilerine verilen yönergeler doğrultusunda sonuca ulaşırlar. Çalışma yaprağının en zor aşaması olan bu bölümde öğrencilere bazen yol gösterici olması açısından “bilgi” adı altında notlar verilmiştir. Bu bölüm duruma göre sonucu yorumlama ve karşılaştırma basamaklarıyla son bulur.

### 3.5.2. Problem Yaprakları

Çalışma yapraklarının ardından öğrencilere öğrendiklerini yeni durumlara uygulama ve değerlendirme yapmaları için, problem yaprakları verilmiştir. Hazırladığımız problem yaprakları grup değerlendirmesi sırasında kullanılmıştır. Problem yapraklarında öğrencilerden öğrendiklerini şekil ve bağıntılarla yansıtmaları ve sonuca bu yolla ulaşmaları istenmiş ve bu şekilde problem çözme öğretimsel işini yapmaları sağlanmıştır.

### 3.5.3. Laboratuvar Çalışmaları

Çalışmamızda geliştirilen bir diğer materyal ise, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmesini sağlayan ve fizik eğitiminde çok önemli bir yere sahip olan deneysel etkinliklerdir. Solman ve Tamir, laboratuvar çalışmasının, öğrencileri bilimsel girişimlere ve soru sormaya yönelten, aynı zamanda gözleme, sınıflandırma, veri toplama, açıklama ve deney yapma gibi konuları içeren fen biliminin bütüncül bir parçası olduğunu belirtmektedirler (Solman ve Tamir, 1973; Altıparmak ve Nakipoğlu, 2002:s.40'daki alıntı).

### 3.6. Ön Hazırlık

Araştırmacı, yöntem hakkında deneyim kazanmak için işbirlikli öğrenme alanında önemli çalışmaları bulunan Prof. Dr. Kamile Ün Açıkgöz'ün işbirlikli öğrenme yöntemi ile ilgili yayınları incelemiştir.

Uygulama başlamadan önce, deney grubundaki öğrencilerle bir hafta, küresel aynalar konusunda hazırlanan çalışma yaprakları üzerinde “Birlikte Öğrenme” tekniğinin uygulaması yapılmıştır. Bu şekilde öğrenciler, hem işbirlikli öğrenmenin genel yapısı ve ilkelerine hem de çalışma yaprakları uygulamasına alıştırmaya çalışılmıştır.

### 3.7. Denel İşlemler

Denel işlemler hem deney hem de kontrol grubuna haftada ikişer saat yapılmıştır. Uygulama 6 hafta sürmüştür. Denel işlemler, değişik öğretmenlerden doğabilecek bozucu etkileri ortadan kaldırmak ve uygulamanın planlı bir biçimde sürdürülmesini sağlamak için her iki grupta da araştırmacı tarafından yürütülmüştür (Açıkgöz, 1993:192). Öğrencilere ön ölçüm ve son ölçüm olarak verilen başarı ölçeklerinin uygulanacağı tarih, öğrencilerin ek çalışma yapmalarını önlemek amacıyla önceden bildirilmemiştir.

İşbirlikli öğrenme gruplarında ders öncelikle, konunun anlaşılması, yapılandırılması ile ilke ve sonuçlara ulaşılmasına yönelik hazırlanan çalışma yaprakları ile geliştirdiğimiz materyallere oldukça uygun bir teknik olduğu

düşünülen, “Birlikte Öğrenme” uygulaması üzerinden yürütülmüştür. Ders başlamadan önce sıralar öğrencilerin yüz yüze etkileşimlerini sağlamak amacıyla grup çalışmasına uygun şekilde düzenlenmiştir.

Derse başlamadan önce öğrenciler başarı durumları farklı, kız ve erkek sayıları yaklaşık olarak eşit olacak şekilde dört ya da beş kişilik gruplara ayrılmıştır. Bu işlemden sonra grup içindeki her üyenin kendi aralarında 1’den 4’e kadar numara almaları istenmiş ve tahtaya bu numaralara karşılık gelen yazıcı, sözcü-bilgi toplayıcı, malzemeci-postacı ve yönetici-güdüleyici gibi görevler verilmiştir.

Grup içinde olumlu bağımlılığı sağlamak amacıyla çalışma yaprakları ve diğer materyallerden her bir gruba birer tane verilmiş, fakat her öğrencinin daha sonra, kullanılan materyali edinmesi sağlanmıştır. Öğrenciler, verilen etkinlikler üzerinde öğretmeni çağırmadan önce grup içinde tartışma yapmaya özendirilmiştir.

### **Şekil 3.1. Olumlu Bağımlılığın Sağlandığı İşbirlikli Öğrenme Grubu**



Araştırmacının görevi bir gruptan ötekine dolaşarak öğrencileri gözlemek, takıldıkları yerlerde rehberlik etmek, yanıtı doğrudan vermeden, sorular sorarak öğrencileri yönlendirmek, çözüm süresinin çabuklaşmasına yardımcı olmak, grupların hızını dengelemek ve etkinliklerin sorunsuz tamamlanmasını sağlamak olmuştur.

Çalışma yapraklarından sonra verilen problemler de birlikte öğrenme tekniği ile çözülmüş ve gruplar içinden herhangi bir öğrenci kaldırılarak çözümü sınıfla paylaşması sağlanmıştır.

Çalışma yapraklarının sorunsuz tamamlanması sağlanmaya çalışılmış ayrıca birtakım hataların oluşmasını engellemek için bunlar araştırmacı tarafından toplanarak daha sonraki derste geri dönütleri verilmiştir. Böylece grup değerlendirilmesi yapılmaya çalışılmıştır. Ayrıca öğrenciler bireysel olarak sınava alınarak bireysel değerlendirme de yapılmıştır.

Birlikte sorulmuş birlikte öğrenelim tekniği her dersin sonunda ayrılan bir sürede uygulanmış ve öğrencilerin yaratıcı sorular sormaları sağlanmıştır. Konuya ilişkin deneyler ise konu bitiminde birlikte öğrenme tekniği ile yapılmıştır. Bu deneyler sırasında öğrencilere uygulayacaklar basamaklar verilmemiş, sonuca kendi aralarında tartışarak ulaşmaları beklenmiştir.

Kontrol grubunda ise, kavram ve ilkeler araştırmacı tarafından sözlü olarak sunulmuştur. Çalışma yapraklarındaki etkinlikler araştırmacı tarafından sunulmuş ve problemlerin çözümleri için öğrenciler özendirilmiştir. Bu grupta deneyler geleneksel yöntemle yapılmış, dört ya da beş kişilik gruplar halinde verilen yönergeye bağlı olarak deneyi yaparak sonuca ulaşmaları sağlanmıştır. Deney grubunda kullanılan materyallerin içerik olarak tamamı kontrol grubuna da kullanılmış ama bu etkinlikler araştırmacı tarafından gerçekleştirilerek, iki grup arasında doğacak farkın, yöntemden kaynaklanması sağlanmaya çalışılmıştır.

### **3.8. Veri Çözümleme Teknikleri**

Araştırma boyunca elde edilen veriler SPSS 11.0 istatistiksel paket programı kullanılarak çözümlenmeleri yapılmıştır.

Ön ölçüm-son ölçüm için kullanılan başarı ölçeği, her iki gruptaki öğrencilerin toplam puan ortalamaları hesaplanarak karşılaştırılmıştır. Elde edilen



veriler normal dağılım gösterdiğinden, örneklem için t-testi ve ilişkili (bağımlı) t-testi kullanılmıştır. Her iki t-testinde anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edilmiştir.

Öğrencilere yazdırılan kompozisyonlardan elde edilen veriler, sınıflandırma yoluyla incelenmiştir.

Bundan sonraki bölümde verilerin analizleri sonucu elde edilen bulgular ve bu bulgulara yönelik yorumlar verilecektir.

## BÖLÜM 4

### BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin başarı ölçeği ve kullanılan yönteme yönelik kompozisyon sorularına verdikleri yanıtlarının her bir alt problemle ilgili olarak yapılan analizleri sonucunda elde edilen bulgular yorumlarıyla birlikte sunulmaktadır.

#### 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi

**Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Ölçüm Başarı Ölçeği Puanlarına Göre t-testi Sonuçları**

Grup	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama ( $\bar{X}$ )	Standart Sapma (S)	t	p	Önem Denetimi
Deney	22	8,09	2,06	1,254	0,217	p>0,05 fark önemsiz
Kontrol	18	7,17	2,59			

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi her iki gruptaki öğrencilerin denel işlem öncesi başarı ölçeği ön ölçüm puanlarının ortalamalarının önemli bir farklılık gösterip göstermediğini sınamak üzere yapılan t-testi analizi 0,05 düzeyinde önemli bir farklılık göstermemektedir ( $t=1,254$ ;  $p>0,05$ ). Bir başka deyişle, sıfır hipotezi doğrulanmış olup denel işlem öncesinde akademik başarıları açısından her iki grubun eşit düzeyde olduğu söylenebilir.

#### 4.2. Deney Grubunun Ön Ölçüm ve Son Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi

**Tablo 4.2. Deney Grubunun Ön ve Son Ölçüm Başarı Ölçeği Puanlarına Göre t-testi Sonuçları**

	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama ( $\bar{X}$ )	Standart Sapma (S)	t	p	Önem Denetimi
Ön Ölçüm	22	8,09	2,06	-11,112	,000	p<0,05 fark önemli
Son Ölçüm	22	16,55	3,56			

Tablo 4.2’de görüldüğü gibi deney grubundaki öğrencilerin başarı ölçeği ön ve son ölçüm puanlarının ortalamalarının önemli bir farklılık gösterip göstermediğini sınamak üzere yapılan t-testi analizi 0,05 düzeyinde önemli bir farklılık göstermektedir (t=-11,112; p<0,05). Bir başka deyişle, sıfır hipotezi reddedilmiş olup deney grubunun son ölçüm puanları ön ölçüm puanlarına oranla anlamlı derecede farklılaşmıştır.

#### 4.3. Kontrol Grubunun Ön Ölçüm ve Son Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi

**Tablo 4.3. Kontrol Grubunun Ön ve Son Ölçüm Başarı Ölçeği Puanlarına Göre t-testi Sonuçları**

	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama ( $\bar{X}$ )	Standart Sapma (S)	t	p	Önem Denetimi
Ön Ölçüm	18	7,17	2,59	-6,589	,000	p<0,05 fark önemli
Son Ölçüm	18	11,33	2,68			

Tablo 4.3’de görüldüğü gibi kontrol grubundaki öğrencilerin başarı ölçeği ön ve son ölçüm puanlarının ortalamalarının önemli bir farklılık gösterip göstermediğini sınamak üzere yapılan t-testi analizi 0,05 düzeyinde önemli bir farklılık göstermektedir ( $t=-6,589$ ;  $p<0,05$ ). Bir başka deyişle, sıfır hipotezi reddedilmiş olup kontrol grubunun son ölçüm puanları ön ölçüm puanlarına oranla anlamlı derecede farklılaşmıştır.

#### 4.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Son Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi

**Tablo 4.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Son Ölçüm Başarı Ölçeği Puanlarına Göre t-testi Sonuçları**

Grup	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama ( $\bar{X}$ )	Standart Sapma (S)	t	p	Önem Denetimi
Deney	22	16,33	3,28	5,101	,000	p<0,05 fark önemli
Kontrol	18	11,33	3,06			

Tablo 4.4’de görüldüğü gibi her iki gruptaki öğrencilerin denel işlem sonrası başarı ölçeği son ölçüm puanlarının ortalamalarının önemli bir farklılık gösterip göstermediğini sınamak üzere yapılan t-testi analizi 0,05 düzeyinde önemli bir farklılık göstermektedir ( $t=5,101$ ;  $p<0,05$ ). Bir başka deyişle, sıfır hipotezi reddedilmiş olup denel işlem sonrasında akademik başarıları açısından deney grubu öğrencileri lehine anlamlı bir farklılık olduğu söylenebilir.

#### 4.5. Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi

Araştırmanın bu bölümüne ilişkin veriler öğrenci kompozisyonlarından elde edilmiştir. Öğrencilerin kompozisyonları analiz edilerek uygulanan öğretim yöntemlerine ilişkin görüşleri belirlenmiştir. Öğrencileri kompozisyonları her iki gruba da uygulanarak işbirlikli öğrenme yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemine ilişkin görüşlerini yazmaları istenmiştir. Deney grubuna ilişkin bulgular Şekil 4.1 ve

Tablo 4.5'te, kontrol grubuna ilişkin bulgular da Şekil 4.2 ve Tablo 4.6'da verilmiştir.

#### Şekil 4.1. Deney Grubu Öğrencilerinin Kompozisyonlarında Kullandıkları Cümlelerden Bazı Örnekler

Laboratuvara gittiğimizde jantaların zayıf olduğunu gördük. Görsel olması daha etkili oldu. Tahta da kullanılsa sudo işlemek daha hızlı ve okula kalıcı.

Bu yöntem beni derslerde aktif hale getirdi. Böylece çok başarılı oldum.

Eski yöntem artık öğrenciler için çok pasif kaldı. Artık öğrencilere bu yöntem çok basit geliyor. Öğrencilerin derste yukarı geliyor. Ama şimdi bu yöntemle yeni öğrenme yolları oluşturdum. Öğrencilerin derse ilgisi arttı. Öğrenciler derste aktif hale geldi.

Grup çalışması yöntemi faydalı oldu. Kısa zaman önce okuduğumuz zanaat dersimizdeki diğer arkadaşlarıma sızarak ekibimizi kapattık. Birbirimizi tanıdık adeta.

Derste uygulanan öğretim yöntemi, geleneksel yöntemle göre öğrenciyi daha aktif yapması yönünde daha faydalı olabileceği düşünülebilir. Ama bu öğretim sisteminde, bu kullanılan yöntem yardardan çok yarar sağlar. Okul sınavları ve ÖSS bunun başlıca nedenleri. Bir öğretmen olarak bu yöntemi kullanıyorum.

Derste grupların olması ve her grubun ayrı değerlendirilmesi insanı ne de olsa psikolojik bir baskı konuyor. Grupların olmamasını tercih ederdim. Ama hepsine rağmen başta da belirttiğim gibi dersler eğlenceli ve oldukça rahat geçti.

Kullanılan yöntem de geleneksel yöntem de benim için aynı. (Tek bir farkla: Geleneksel yöntem de daha çok soru çözüyor.)

Derste uygulanan öğretim yöntemi, geleneksel yöntemle göre öğrenciyi daha aktif yapması yönünde daha faydalı olabileceği düşünülebilir. Ama bu öğretim sisteminde, bu kullanılan yöntem yardardan çok yarar sağlar. Okul sınavları ve ÖSS bunun başlıca nedenleri. Bir öğretmen olarak bu yöntemi kullanıyorum.

Bence, her iki yöntemde kötü. Örneğin 40 dk. boyunca aynı madde ders anlatması fazla sıkıcı. Sizin bize uyguladığınız yöntemde anlatımda faydalı olabilir. Yalnız aralarda konu anlatıp, soru çözerseniz daha güzel olur. En iyi her konu anlatıp, her de deney ve gözlemlerle bu dersi ilerletmek bizler açısından yararlı ve eğlenceli olur.

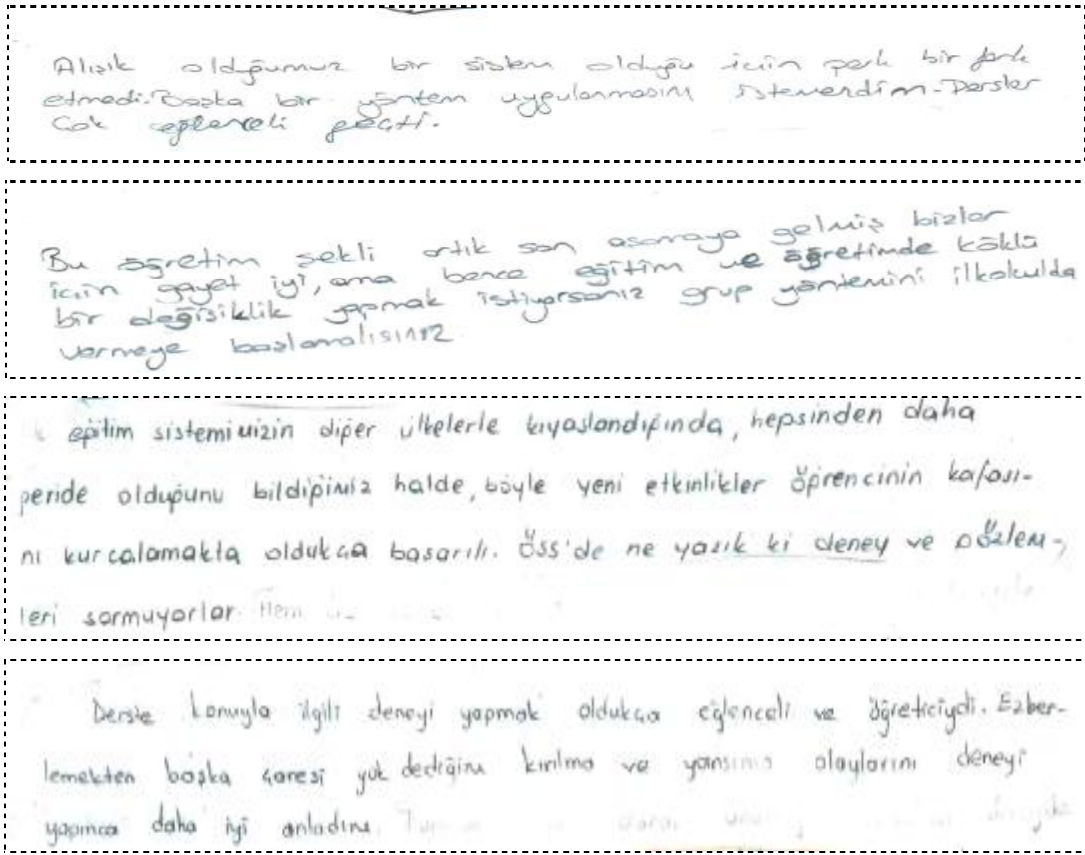
**Tablo 4.5. İşbirlikli Öğrenme Yöntemine Yönelik Olumlu – Olumsuz Görüş Bildiren Öğrenci Sayıları ve Dağılımları**

	Öğrenci Sayısı(N)	Frekans (%)
Olumlu görüş	14	70
Olumsuz görüş	6	30

Tablo 4.5 incelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun (N=14) yönteme yönelik olumlu görüş bildirdikleri görülmektedir. Ancak, az da olsa (N=6) yönteme yönelik olumsuz görüş bildirenler de bulunmaktadır. Bu öğrencilerin olumsuz görüşlerinin nedenleri; grup çalışmasının öğrencileri kendi aralarında ders dışı konuşmalara itmesi ve öğrencilerin geleneksel öğretime alışkın olmalarıdır. Ayrıca öğrencilerin sınav kaygısından dolayı, doğrudan konunun öğrencilere anlatıldığı ve bilgilerin hazır verildiği yöntemi daha çok istedikleri öğrenci görüşlerinden belirlenmiştir.

Olumlu görüş bildiren öğrenciler ise; işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenciler arası iletişimi sağladığını, bilgi paylaşımını artırdığını ve yaptıkları deneyler aracılığıyla konuyu somutlaştırdıklarını belirtmektedirler. Ayrıca öğrenciler, derslerin çok eğlenceli geçtiğini ve derslerden zevk aldıklarını belirtmişlerdir. Böylelikle kullanılan yöntem; bilişsel, devinişsel ve duyuşsal alanlarda öğrenciler tarafından olumlu bulunmaktadır.

#### Şekil 4.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kompozisyonlarında Kullandıkları Cümlelerden Bazı Örnekler



**Tablo 4.6. Geleneksel Öğretim Yöntemine Yönelik Olumlu – Olumsuz Görüş Bildiren Öğrenci Sayıları ve Dağılımları**

	Öğrenci Sayısı(N)	Frekans (%)
Olumlu görüş	9	56
Olumsuz görüş	7	44

Tablo 4.6 incelendiğinde, öğrencilerin yaklaşık olarak yarıya yakınımın geleneksel öğretim yöntemi hakkında olumlu ve geriye kalanların ise olumsuz görüş bildirdikleri görülmektedir. Olumlu görüş bildiren öğrenciler, ilköğretimden beri bu yöntem ile ders anlatılmasından dolayı yönteme alışık olduklarını, yeni uygulanacak yönteme alışmalarının zaman alacağını ve ayrıca dersin soru-cevap, tartışma ve deney gibi etkinliklerle desteklediği için zevkli geçtiğini belirtmişlerdir.

Olumsuz görüş bildiren öğrenciler ise, derslerde öğrencinin edilgen dinleyici konumda olduğunu, konuların soyut kaldığını, derslerde daha çok tartışma ve iletişim ortamlarının olması gerektiğini belirtmektedirler. Yöntemin olumsuzluğunu dile getiren bu öğrenciler, öte yandan derslerin zevkli geğtiğini de belirtmişlerdir.

Bu tablolardan çıkan bulgular, denel işlemlerden, sonra her iki gruptaki öğrencilerin başarılarının gelişmiş olması, aynı zamanda deney grubunun kontrol grubuna göre başarılarında olumlu fark çıkması bulgularını desteklemektedir. Bu bulgular, Bölüm 5’de ayrıntılı biçimde yorumlanarak, varılan sonuçlar tartışılmış ve öneriler sunulmuştur.



## BÖLÜM 5

### SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, ortaöğretim fizik dersi “Su Dalgaları” konusunun öğretimine yönelik olarak geliştirilen etkinliklerin kullanıldığı işbirlikli öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarısına etkilerini belirlemek amacıyla yapılan araştırmadan elde edilen bulgularla ulaşılan sonuçlara ve geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

#### 5.1. Sonuç ve Tartışma

“Su Dalgaları” konusunun öğretiminde, işbirlikli öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin başarıları üzerindeki etkileri ve uygulanan yöntemler ile ilgili öğrenci görüşlerinin incelendiği bu araştırmada, elde edilen başlıca sonuçlar şunlardır:

1. “Su Dalgaları” konusunun öğretiminde işbirlikli öğrenme yöntemi ile öğrenen öğrenciler, geleneksel öğretim yöntemi ile öğrenen öğrencilere göre daha başarılı olmuşlardır. Buradan, işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin “Su Dalgaları” konusundaki başarısını arttırdığı sonucuna varılmıştır (Tablo 4.4).

Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencileri son ölçümlerinde, ön ölçümlerine göre anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (Tablo 4.2 ve Tablo 4.3).

Öğrencilerin görüşlerine ve uygulama sırasındaki gözlemlere dayanarak, deney grubu öğrencilerinin daha başarılı olması, işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenciyi etkin kılması, öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen etkileşimini sağlaması, dersleri eğlenceli, zevkli hale getirmesi ve kullanılan materyallerin ilgi çekmesi gibi olumlu nedenlerden kaynaklanmaktadır.

İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısını artırdığı sonucu, gerek yurt içi gerekse yurt dışı yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlarla uyum içerisindedir.

Yurt içinde ve yurt dışında yapılmış olan, ilköğretim fen bilgisi (Akinsola, 1999; Aslan ve Afyon, 2005; Ateş, 2004; Kasap, 1996; Lewis, Stern ve Linn, 1993; Merebah, 1987), ortaöğretim fizik (Dilek ve Gürdal, 2004; Towns ve Grant, 1997; Sariay, 2008), ortaöğretim kimya (Balfakih, 2003; Tezcan ve ark., 2005), ortaöğretim biyoloji (Hevedanlı ve Akbayın, 2005; Sucuoğlu, 2003), üniversite fen bilgisi (Bilgin ve Geban, 2004), üniversite fizik (Heler ve Hollabaugh, 1992; Heler ve ark., 1992; Tanel, 2006; Tanel ve Kavcar, 2007; Tanel, 2006; Şengören, 2006; Şengören ve Kavcar, 2007), üniversite kimya (Erdem ve Morgül, 2002; Nakipoğlu ve Benlikaya, 2001) ve üniversite biyoloji (Sadler, 2002) alanlarında yapılan çalışmalar işbirlikli öğrenmenin öğrenci başarısını arttırdığını destekleyen araştırmalardan bazılarıdır.

2. Kontrol grubu öğrencileri, ilk kez karşılaştıkları ve zorlanacaklarını düşündükleri konunun öğretmen tarafından anlatılmasını savunmaktadırlar. Bu nedenle kontrol grubu öğrencilerinin çoğunluğu (N=9), geleneksel öğretim yönteminden hoşnut olduklarını ve yöntem değiştirmek istemediklerini belirtmişlerdir. Johnson ve diğer. (1998) de yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin öğretimdeki değişikliklere direnebileceğini ve anlatım yönteminin sürmesi için baskı uygulayabileceklerini belirtmektedirler.

Kontrol grubu öğrencilerinin kullandığımız geleneksel öğretim yönteminden hoşnut olmalarının, daha önce farklı bir ya da birden çok yöntemin kullanıldığı ders anlatımı ile karşılaşmamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

3. Deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunlukla (N=14), işbirlikli öğrenme yönteminden hoşnut oldukları görülmüştür (Tablo 4.5). Bu sonuç alan yazınındaki diğer çalışmaların sonuçları ile uyum içindedir. Herreid (1998)'in aktardığına göre; işbirlikli öğrenme yönteminin kullanıldığı 1200 çalışmayı inceleyen Johnson ve Johnson (1989, 1993), öğrencilerin geleneksel öğretim yöntemine göre, işbirlikli deneyimden daha çok hoşlandıklarını vurgulamaktadırlar.

McKittrick ve diğer. (1999), ortaöğretim mekanik konularının öğretiminde kullandıkları işbirlikli öğrenme yöntemini, hem öğrenci hem de öğretmenlerin aynı

şekilde anlama ve öğrenmeyi geliştiren etkili bir yöntem olarak bulunduğunu belirtmektedirler.

Mills ve diğer. (1999), fizik öğrencileri üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında, yöntemin öğrencileri etkin bir biçimde düşünmeye ve görüşlerini değiştirmeye cesaretlendirdiğini belirtmektedirler.

Towns ve Grant (1997), işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenciler arasındaki etkileşimi ve kişiler arası iletişim becerilerini geliştirdiğini, Bilgin ve Geban (2004)'ın aktardığına göre, Nattiv, Winitzky ve Dricky (1991), öğrencilerin arkadaşları ile daha iyi iletişim kurmalarını sağladığını, Erdem ve Morgil (2002) grup içi iletişim becerilerini geliştirdiğini, Johnson ve diğer. (1998) ile Aslan ve Afyon (2005)'un aktardığına göre, Slavin (1991) arkadaşlık ilişkilerini artırdığını belirlemişlerdir.

Johnson ve diğer (1998), işbirlikli öğrenen üniversite öğrencilerinin, yarışmacı veya bireysel çalışan öğrencilere göre, akranları ve eğitimcilerden hem akademik hem de kişisel olarak daha fazla sosyal destek aldıklarını belirtmektedirler. Erdem ve Morgil (2002) de çalışmalarında, öğrencilerin sorumluluk becerilerinin geliştiğinin gözlendiğini rapor etmektedirler.

Towns ve Grant (1997), iş piyasasının gittikçe daha yarışmacı olduğunu ve öğrencilerin etkili iletişim ve etkileşim becerilerinin, iş bulmalarında, üretkenliklerinde ve kariyerlerindeki başarılarında onlara çok yardımcı olabileceğinden haberdar olmaları gerektiğini vurgulamışlardır. Öğrencilerin; etkili iletişim ve etkileşim becerileri kazandırdığı bilinen işbirlikli öğrenme yönteminin, kendilerine öğretmenlik kariyerlerinde yararlı olacağını düşünmeleri bu araştırmanın önemli sonuçlarından birisidir.

İşbirlikli öğrenme yöntemi ile Erdem ve Morgil (2002) öğrencilerin güven becerilerinin geliştiğini gözlendiğini, Nakiboğlu ve Benlikaya (2001) da öğrencilerin kendilerine olan güveninin arttığını belirlendiğini rapor etmektedirler.

Deney grubu öğrencilerinin son ölçümlerde, kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olmaları, işbirlikli öğrenme gruplarında problem çözme becerilerinin geleneksel öğretim gruplarına göre daha fazla geliştiğinin de bir göstergesidir. Benzer sonuçlar Tanel,R., 2006; Tanel ve Kavcar, 2007; Tanel,Z.,2006; Şengören 2006; Şengören ve Kavcar, 2007; Heller ve diğer. (1992) ile Yu ve Stokes (1998)'un çalışmalarında ve Broyles (1999)'ın aktardığına göre, Hollabaugh (1995)'un çalışmasında da ortaya konulmuştur.

Deney grubu öğrencileri, derse başlamadan önce sınıfı işbirlikli öğrenme yöntemine uygun düzenleme işini ders başlamadan önce gerçekleştirmeyi alışkanlık haline getirmişlerdir. Bu yüzden sınıfın düzenlenmesi için zaman harcanmamıştır.

Hazırlanan materyaller, öğrencilerin konuyu öğrenmek için çaba gösterip düşünmelerini gerektirmiş, bu durum öğrencileri yorarken başarılarının artmasını sağlamıştır.

Yapılan deneyler sırasında öğrencilerin birlikte çalışmaları, deneyin sonucuna ulaşmaları için birlikte düşünüp karar vermelerini sağlamıştır.

Uygulama boyunca öğrencilerin derslerden zevk aldıkları, derse seyerek geldikleri araştırmacı tarafından gözlenmiştir.

Alan yazınında “Su Dalgaları” konusunda yapılmış bir çalışmaya rastlanmamış olması elde edilen sonuçların özgünlüğünü artırmaktadır.

## 5.2. Öneriler

Çalışmamızın sonuçlarından ve uygulama sırasındaki deneyimlerden yola çıkılarak aşağıdaki öneriler geliştirilebilir:

1. İşbirlikli öğrenme “Su Dalgaları” konusunda kullanılabilir etkili bir yöntem olarak önerilmektedir.

2. İşbirlikli öğrenme yönteminin etkililiğinin artması için öğretmenin yapacağı yönlendirmelerin önemli olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle öğretmen gruplar arasında dolaşarak öğrencileri anlayamadıkları konularda yönlendirmelidirler.

3. Öğrencilerin derse etkin katılımları sağlanmalıdır. Bu bağlamda, öğretmenlerin sınıf yönetimi konusunda bilgi ve beceriye sahip olmaları önem taşımaktadır.

4. Öğrencilerin düşünüp analiz etmelerini sağlayacak görsel ve düşünsel ders materyalleri hazırlanmalıdır. Basit ve ucuz ders araçlarının doğrudan öğrenciler tarafından da hazırlanmasına önem verilmelidir.

5. Öğrencilerin işbirliği içinde çalışmalarını sağlayacak ve düşüncelerini birbirleriyle paylaşabileceği ortamlar hazırlanmalıdır.

6. Öğrencilerin, olayları somut olarak gözlemleyebilmeleri için laboratuvar ve gösteri deneylerine önem verilmelidir.

7. Öğrencilerin öğrenilen matematiksel bağıntıları çoğunlukla unuttukları varsayılarak, kavram öğretimine daha çok önem verilmelidir.

8. İşbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim ve ortaöğretim okullarında etkili bir şekilde uygulanabilmesi için öğretmen adaylarının bu yöneme ilişkin bir eğitim almaları sağlanmalıdır.

9. Fizik dersi için diğerkonuların öğretiminde de kullanılmak üzere etkili materyaller hazırlanmalıdır.

10. İşbirlikli öğrenme yönteminin etkinliğinin diğerkonularla öğrenme yöntemleri ile karşılaştırılarak desteklenmesi sağlanmalıdır.

11. Bu araştırmada geliştirilen materyallere benzer materyaller “Dalgalar” ünitesinin diğerkonuları için de geliştirilmelidir.

12. Bu çalışmanın ülke genelindeki lise öğrencilerine genellenebilmesi için ortak araştırma projeleri yapılmalıdır.

13. Fizik dersine yönelik işbirlikli öğrenme yöntemi ile ilgili geliştirilen materyallerin elektronik ortamda paylaşımı sağlanmalıdır.

### KAYNAKÇA

Açıkgöz, K. Ü., (1992). İşbirlikli Öğrenme Kuram Araştırma Uygulama. Malatya: Uğurel Matbaası.

Açıkgöz, K. Ü., (2002). Aktif Öğrenme, Eğitim Dünyası Yayınları, İzmir.

Açıkgöz, K., (1993). İşbirliğine Dayalı Öğrenme ve Geleneksel Öğretimin Üniversite Öğrencilerinin Akademik Başarısı, Hatırda Tutma Düzeyleri ve Duyuşsal Özellikleri Üzerindeki Etkileri. A. Ü. Eğitim Bilimleri Fakültesi: I. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi (25-28 Eylül 1990) Kongre Kitapçığı: 187-201. Ankara: MEB Yayınları.

Açıkgöz, K.Ü., (2003). Etkili Öğrenme ve Öğretme. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.

Akinsola, M. K., (1999). Mastery Learning, Cooperative Mastery Learning Strategies and Students' Achievement in Integrated Science. Second International Conference of the ESERA, (31 Ağustos-4 Eylül). Kiel, Germany. <http://ipn.uni-kiel.de/projekte/esera/book/all.htm> (01.03.2008).

Altınok, H. ve Açıkgöz, K.Ü., (2006). İşbirlikli ve Bireysel Kavram Haritalamanın Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Üzerindeki Etkileri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 30: 21-29.

Altıparmak, M. ve Nakiboğlu, M., (2004). Lise Biyoloji laboratuvarlarında "İşbirlikli Öğrenme" Yönteminin Tutum ve Başarıya Etkisi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002). Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi. Bildiri Kitapçığı Cilt I: 40-45.

Altıparmak, M., (2001). Biyoloji Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Laboratuvara Yönelik Tutum ve Başarı Üzerine Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Apotheker, J., Pilot, A. ve Streun, A.V., (2005). Cooperative Learning in the Chemistry Classroom. Proceeding of the Fifth International Conference of ESERA. (28 Ağustos-1 Eylül 2005). Barcelona. S:303-306.
- Aslan, O. ve Afyon, A., (2005). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Başarı ve Tutumlarına Etkisi. Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. Sayı 19:137-155.
- Atasoy, B., Genç, E., Kadayıfçı, H. ve Akkuş, H., (2007). 7. Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler Konusunu Anlamalarında İşbirlikli Öğrenmenin Etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 32:12-21.
- Atasoy, Ş. ve Akdeniz, A. R. (2006). Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Uygun Geliştirilen Çalışma Yapraklarının Uygulama Sürecinin Değerlendirilmesi. Milli Eğitim Dergisi. Yıl 35. Sayı 170: 157-174.
- Ateş, M., (2004). İşbirlikli Öğrenme Yönteminin İlköğretim İkinci Kademedeki Madde ve Özellikleri Ünitesinde Öğrenci Başarısına Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Balfakih, N. M. A. (2003). The Effectiveness of Student Team-Achievement Division (STAD) for Teaching High School Chemistry in the United Arab Emirates. International Journal of Science Education. 25(5): 605-624.
- Berger, R. ve Hazne, M., (2005). The Jigsaw Method in the Upper Secondary School Physics –Its Impact on Motivation, Learning and Achievement. Proceeding of the Fifth International Conference of ESERA. (28 Ağustos-1 Eylül 2005). Barcelona. S:1581-1583.



- 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 Başarılarına Etkisinin İncelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 26: 9-18.
- Bilgin,İ., (2006). The Effects of Hands-On Activities Incorporating a Cooperative Learning Approach on Eight Graduate Students' Science Process Skills and Attitudes Toward Science. Journal of Baltic Science Education. 1(9): 27-37.
- Boxtell, C. V., Linden, J. V. D. ve Kanselaar, G., (2000). The Use of Textbooks as a Tool During Collaborative Physics Learning. The Journal of Experimental Education. 69(1): 57-76.
- Bozdoğan, A.E., Taşdemir, A. ve Demirbaş, M., (2006). Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Etkisi. Eğitim Fakültesi Dergisi. 7(11): 23-26.
- Broyles, M. L., (1999). A Comparison of the Participation in Cooperative Learning on the Success of Physics, Engineering and Mathematics Students. Yayınlanmış Doktora Tezi. Texas A&M Üniversitesi.
- Ceyhan, A. ve Türnüklü, B.E., (2002). Matematik Öğretiminde Kullanılabilecek Bir Materyal: Çalışma Yaprakları. Çağdaş Eğitim. 292: 37-46.
- Coyne, D.M., (2000). An Inquiry-Based Laboratory Approach to Teach Units on Light and Waves/Sound in the High School Science Classroom. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Michigan State University.
- Crouch, C.H. ve Mazur, E. (2001). Peer Instruction: Ten Years of Experience and Results. American Journal of Physics. 69(9): 970-977.

- Çalışkan, S., Sezgin, S. G. ve Erol, M., (2005). İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Fizik Laboratuvar Başarısı ve Tutumu Üzerindeki Etkileri. Çağdaş Eğitim. 320: 23-29.
- Çeçen, A. R., (2000). Vygotsky'nin Sosyokültürel Perspektifi Işığında Bilişsel Gelişime Katkıları. Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 2(19): 21-25.
- Çepni, S., (1997). Fizik Öğretmen Adaylarının Temel Terimlerindeki Yanılgılarının Akademik Başarılarına Etkisi. Milli Eğitim Dergisi. 138: 26-32.
- Daubenmire, P.L., (2004). A Longitudinal Investigation of Student Learning in General Chemistry with the Guided Inquiry Approach. Yayımlanmış Doktora Tezi. The Catholic University of America.
- Dilek, C. ve Gürdal, A., (2004). Fizik Eğitiminde Parçalı Öğretim Tekniğinin Öğrenci Başarısına Etkisi. VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (9-11 Eylül 2004) İstanbul: Marmara Üniversitesi. Bildiriler Cilt I. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi: 330-336.
- 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.
- Ekiz, D., (2003). Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metodlarına Giriş. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Erdem, E. ve Morgil, İ., (2004). Kimya Dersinde Küçük Grupta Öğrenme Konusunda Öğrenci Görüşleri. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, (16-18 Eylül 2002). Ankara. Bildiriler Cilt I: 759-763.

- Gimenez, M.H., Vidaurre, A., Riera, J. ve Monsoriu, A., (2008). Visualizing the Doppler Effect. Latin-American Journal of Physics Education. 2(1): 37-39.
- Gömlüksiz, M. (1995). Kubaşık Öğrenme Teknikleri. Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. II(12):36-41.
- Heller, P. ve Hollabaugh, M., (1992). Teaching Problem Solving Through Cooperative Grouping. Part 2: Designing Problems and Structuring Groups. American Journal of Physics. 60(7): 637-644.
- Heller, P., Keight, R. ve Anderson, S., (1992). Teaching Problem Solving Through Cooperative Grouping. Part 1: Group Versus Individual Problem Solving. American Journal of Physics. 60(7): 627-636.
- Herreid, C. F., (1998). Why isn't Cooperative Learning Used to Teach Science. Bioscience. 48(7):553-560.
- Hevedanlı, M. ve Akbayın, H., (2005). Biyoloji Öğretiminde Tam Öğrenmeye Dayalı İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Çağdaş Eğitim. 326: 38-46.
- Jacobs, G. M. ve Ward, C., (2000). Analysing Student-Student Interaction from Cooperative Learning and Systemic Functional Perspectives. Electronic Journal of Science Education, 4(4). <http://wolfweb.unr.edu/homepage/crowther/ejse/jacobsetal.html> (10.03.2008).
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. ve Smith, K. A., (1998). Cooperative Learning Returns to College What Evidence is There That it Works? Change. 30(4): 27-35.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. ve Smith, K. A., (2006). Cooperative Learning. <http://www.ce.umn.edu/~smith/docs/CL%20College-804.doc> (10.03.2008).

- Kagan, S., Kagan, M. ve Kagan, L., (2000). Science Reaching Standarts Through Cooperative Learning. Kagan Publishing.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H., (2000). Yapısalcılık (Constructivism) ve Fen Öğretimi. Çağdaş Eğitim. 265: 22-27.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H., (2001). İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi. İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme El Kitabı. Modül 7. Ankara: T.C. MEB Projeler Koordinasyon Merkezi Başkanlığı.
- Karasar, N., (2000). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kasap, H., (1996). İşbirlikli Öğrenme, Fen Başarısı, Hatırda Tutma, Öğrenci Yüklemeleri ve İşbirlikli Öğrenme Gruplarındaki Etkileşim. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kıncal, R.Y., Ergül, R. ve Timur, S., (2007). Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 32: 156-163.
- Lewis, E. L., Stern, J. L. ve Linn, M. C., (1993). The Effect of Computer Simulations on Introductory Thermodynamics Understanding. Educational Technology. 33(1): 45-58.
- Mackin, J., (1996). A Creative Approach to Physics Teaching. Physics Education. 31(4): 199-202.
- McDermott, L.C., (2001). Oersted Medal Lecture 2001: "Physics Education Research- The Key to Student Learning. American Journal of Physics. 69(11):1127-1137.

- McKittrick, B., Mulhall, P. ve Gunstone, R., (1999). Improving Understanding in Physics: An Effective Teaching Procedure. Australian Science Teachers Journal. 45(3): 27-33.
- Merebah, S. A. A., (1987). Cooperative Learning in Science: A Comparative Study in Saudi Arabia. Yayınlanmış Doktora Tezi. Kansas Devlet Üniversitesi.
- Meyers, C. ve Jones, T. B., (1993). Promoting Active Learning Strategies for the College Classroom. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Mills, D., McKittrick, B., Mulhall, P. ve Feteris, S., (1999). CUP: Cooperative Learning that Works. Physics Education. 34(1): 11-15.
- Nakiboğlu, C. ve Benlikaya, R., (2001). Maddenin Oluşumu Ünitesinin Tam Öğrenmeye Dayalı İşbirlikli Öğrenme Yöntemi İle İşlenmesinin Öğretme-Öğrenme Sürecine Katkıları. Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 21(2): 48-56.
- Nhu, L.T.S., (1999). A Case Study of Cooperative Learning in Inorganic Chemistry Tutorials at The Vietnam National University- Ho Chi Minh. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Comprehensive University- Ho Chi Minh City.
- Özçelik, D.A., (1989). Test Hazırlama Kılavuzu. (3.Baskı). Ankara: ÖSYM Eğitim Yayınları No:8.
- Pratt, S., (2003). Cooperative Learning Strategies. The Science Teacher. 70(4):25-29.
- Saarelainen, M. ve Viiri, J., (1999). University Physics Students' Conceptualizations of Optics Designing Educational Reconstruction on Optics Course for Undergraduate Physics Teachers. Proceeding of Second International Conference of the ESERA, (31 Ağustos – 4 Eylül 1999). Kiel, Germany. <http://www.ipn.uni-kiel.de/projekte/esera/book/all.htm> (15.03.2008).

- Sadler, K. C., (2002). The Effectiveness of Cooperative Learning as an Instructional Strategy to Increase Biological Literacy and Academic Achievement in a Large, Nonmajors College Biology Class. Yayınlanmış Doktora Tezi. Tennessee State University.
- Samiullah, M., (1995). Effect of in-Class Student-Student Interaction on the Learning of Physics in a College Physics Course. American Journal of Physics. 63(10): 944-950.
- Sarıay, M., (2008). Ortaöğretim Fizik Dersi İtme ve Momentum Konusu Öğretim Programını Geliştirme Üzerine Bir Çalışma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Schickler, G.C.C., (1998). The Effect of Cooperative Learning on the Attitudes Toward Science and the Achievement of Students in a Non-Science Majors' General Biology Laboratory Course at an Urban Community College. Yayınlanmış Doktora Tezi. Florida Uluslararası Üniversitesi.
- Singh, C., (2005). Impact of Peer Interaction on Conceptual Test Performance. American Journal of Physics. 73(5): 446-451.
- Slavin, R. E., (1980). Cooperative Learning. Review of Educational Research. 50(2): 315-342.
- Slavin, R. E., (1995). Research on Cooperative Learning and Achievement: What We Know, What We Need to Know, Contemporary Educational Psychology. Boston: Allyn&Bacon. 21: 43-69.
- Steinberg, R., Wittmann, C.M., Bao, L. ve Redish, E.F., (1999). The Influence of Student Understanding of Classical Physics When Learning Quantum Mechanics. NARST Yıllık Toplantı. (Mart 1999). [www.Phys.ksu.edu/perg/papers/narst](http://www.Phys.ksu.edu/perg/papers/narst) (24.04.2008).

- Sucuoğlu, H., (2003). İşbirlikli Öğrenmenin Öğrencilerin Yükleme, Edim ve Strateji Kullanımı Üzerindeki Etkileri ve İşbirlikli Öğrenme Gruplarındaki Etkileşim Örüntüleri. Yayınlanmamış Doktora Tezi. DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Şahin, F., (1996). Fen Bilgisi Öğretiminde Grup İşbirliğinin Önemi. II. Ulusal Eğitim Sempozyumu. (18-20 Eylül 1996). İstanbul: Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi. Bildiri Kitabı: 92-105.
- Şengören, S. K., (2006). Optik Dersi Işıқта Girişim ve Kırınım Konularının Etkinlik Temelli Öğretimi: İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Etkilerinin Araştırılması. Yayınlanmamış Doktora Tezi. DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Şengören, S. K. ve Kavcar, N., (2007). Girişim ve Kırınım Konularının İşbirliğine Dayalı Öğrenme Ortamlarında Öğreniminin Öğrenci Başarısı ve Hatırd Tutma Düzeyine Etkisi. TFD 24. Uluslararası Fizik Kongresi. (28 Ağustos-31 Ağustos 2007). Malatya. Balkan Physics Letters, Special Issue, TPS 24th Physics Congress, Boğaziçi University Press. 592-598.
- Şengören, S. K., Tanel, R. ve Kavcar, N., (2006). Drawings and Ideas of Physics Teacher Candidates Relating to the Superposition Principle on a Continuous Rope. Physics Education. 41(5): 453-461.
- Şenol, H., Bal, Ş. ve Yıldırım, H.İ., (2007). İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Duyu Organları Konusunun İşlenmesinde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısı ve Tutum Üzerinde Etkisi. Kastamonu Eğitim Dergisi. 15(1): 211-220.
- Tanel, R., (2006). Termodinamiğin İkinci Yasası ve Entropi Konularının Öğrenimine İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Etkilerinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Tanel, R. ve Kavcar, N., (2007). Termodinamiğin İkinci Yasası ve Entropi Konularının İşbirlikli Öğrenme Yöntemiyle Öğrenilmesinin Akademik Başarı ve Hatırda Tutma Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. TFD 24. Uluslararası Fizik Kongresi. (28 Ağustos-31 Ağustos 2007). Malatya. Balkan Physics Letters, Special Issue, TPS 24th Physics Congress, Boğaziçi University Press. 576-581.
- Tanel, R., Şengören, S.K. ve Kavcar, N., (2006). The Effect of Using the Cooperative Learnings Strategies on Students' Conceptual Change for the Subject of Mechanical Waves, Poster bildiri (6<sup>th</sup> International Conference of the Balkan Physical Union, 22-26 August 2006, İstanbul, Türkiye); BPU-6 April 2007, AIP Conference Proceedings, s.846.
- Tanel, Z., (2006). Manyetizma Konularının Lisans Düzeyindeki Öğretiminde, Geleneksel Öğretim Yöntemi İle İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Etkilerinin Karşılaştırılması. Yayımlanmamış Doktora Tezi. DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tao, P. K., (2004). Developing Understanding of Image Formation by Lenses Through Collaborative Learning Mediated by Multimedia Computer-Assisted Learning Programs. International Journal of Science Education. 26(10): 1171-1197.
- Tezcan, H. ve Uzun, M., (2007). Element ve Bileşiklerin Öğretiminde İşbirlikçi ve Geleneksel Yöntemlerin Karşılaştırılması. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 7(13): 105-118.
- Tezcan, H., Yılmaz, Ü. ve Babaoğlu, M., (2005). Radyoaktivite Öğretiminde İşbirlikçi Öğrenme Yöntemi ile Geleneksel Öğretim Yöntemin Başarıya Etkileri. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. Sayı. 17: 55-67.



- Towns, M. H. ve Grant, E. R., (1997). I Believe I Will Go Out of This Class Actually Knowing Something': Cooperative Learning Activities in Physical Chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*. 34(8): 819-835.
- Uşun, S., (2000). Özel Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Wilhelm, J.A., (2002). Assessing Student Understanding of Sound Waves and Trigonometric Reasoning in a Technology-rich Project Enhanced Environment. Yayınlanmış Doktora Tezi, The University of Texas.
- Witmann, M.C., Steinberg, R.N. ve Redish, E.F., (1999). Making Sense of How Students Make Sense of Mechanical Waves. *The Physics Teacher*. 37(1): 15-21.
- Yılmaz, A. (2001). İşbirliğine Dayalı Öğrenme; Etkili Ancak İhmal Edilen ya da Yanlış Kullanılan Bir Metod. *Milli Eğitim Dergisi*. Sayı 150.
- Yiğit, N., Akdeniz, A.R. ve Kurt, Ş., (2001). Fizik Öğretiminde Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi. Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu (7-8 Eylül 2001). İstanbul. Bildiri Kitabı: 151-157.
- Yu, K. N. ve Stokes, M. J. (1998). Students Teaching Students in a Teaching Studio. *Physics Education*. 33(5): 282-285.
- Zhang, W., (1996). Using Multimedia to Teach Optics to College Students. Yayınlanmış Doktora Tezi, The Faculty of the Graduate College.

**EKLER**

**EK- 1**  
**“Su Dalgaları” Konusu**  
**Hedef ve Davranışları**

## SU DALGALARINA YÖNELİK HEDEFLER VE HEDEF-DAVRANIŞLAR

### BİLİŞSEL ALAN

#### Ø Bilgi

Hedef 1: Su dalgaları konusu ile ilgili temel kavramların anlam bilgisi

Hedef-Davranışlar:

1. Atma kavramının anlamını derste geçen şekliyle yazma/söyleme
2. Frekans kavramının anlamını derste geçen şekliyle yazma/söyleme
3. Periyot kavramının anlamını derste geçen şekliyle yazma/söyleme
4. Dalga hareketi kavramının anlamını derste geçen şekliyle yazma/söyleme
5. Gelme açısı kavramının anlamını derste geçen şekliyle yazma/söyleme
6. Yansıma açısı kavramının anlamını derste geçen şekliyle yazma/söyleme
7. Periyodik dalgalar kavramının anlamını derste geçen şekliyle yazma/söyleme
8. Dalgaboyu kavramının anlamını derste geçen şekliyle yazma/söyleme
9. Kırınım kavramının anlamını derste geçen şekliyle yazma/söyleme
10. Dalga katarı kavramının anlamını derste geçen şekliyle yazma/söyleme
11. Düğüm çizgisi kavramının anlamını derste geçen şekliyle yazma/söyleme

Hedef 2: Su dalgaları konusuna ilişkin oluşular bilgisi

Hedef-Davranışlar

1. Su dalgalarının hızının derinliğe göre değiştiğini yazma/söyleme
2. Su dalgalarının hızının saflığa göre değiştiğini yazma/söyleme

## Ø Kavrama

Hedef 1: Su dalgalarının yansıması konusuyla ilgili belli başlı verileri istenilen anlatım biçimine çevirebilme

Hedef-Davranışlar

1. Doğrusal dalgaların düzlem engelden yansımasının şeklini çizme
2. Doğrusal dalgaların parabolik engelden yansımasının şeklini çizme
3. Dairesel dalgaların düzlem engelden yansımasının şeklini çizme
4. Dairesel dalgaların parabolik engelden yansımasının şeklini çizme

Hedef 2: Su dalgalarının kırılmasıyla ilgili belli başlı verileri istenilen anlatım biçimine çevirebilme

Hedef-Davranışlar

1. Su dalgalarının kırılması olayının şeklini çizme
2. Snell bağıntısını çıkarma/açıklama

Hedef 3: Su dalgalarının kırınımı konusuyla ilgili belli başlı verileri istenilen anlatım biçimine çevirebilme

Hedef-Davranışlar

1. Kırınım olayının şeklini çizme

Hedef 4: Su dalgalarının girişimi konusuyla ilgili belli başlı verileri istenilen anlatım biçimine çevirebilme

Hedef-Davranışlar

1. Yol farkından yararlanarak girişim çeşidine karar verme
2. Girişim deseni çizerek belli noktaların özelliklerine karar verme
3. Girişim olayında bir noktanın kaynaklara olan uzaklık farkını şekil çizerek açıklama
4. Düğüm çizgisine ve dalga katarına yönelik bağıntıları çıkarma/açıklama
5. Faz farkı olan kaynaklar için düğüm çizgisine ve dalga katarına yönelik bağıntıları çıkarma/açıklama

### Ø Uygulama

Hedef 1: Su dalgaları konusu ile ilgili problem çözümünde ilgili bağıntıları kullanabilme

Hedef Davranışlar

1. Snell bağıntısı yardımıyla kırılan dalganın dalgaboyunu hesaplama
2. Düğüm çizgisi ve dalga katarı koşullarını kullanarak problem çözme
3. Faz farkı bağıntılarını kullanarak problem çözme

Hedef 2: Su dalgaları konusuyla ilgili deney yapabilme

Hedef-Davranışlar

1. Su dalgalarının yansımalarını gözlemleyip şeklini çizme
2. Su dalgalarının kırılmasını gözlemleyip şeklini çizme
3. Su dalgalarının kırınımını gözlemleyip şeklini çizme

### Ø Analiz

Hedef: Su dalgaları konusuyla ilgili temel bilimsel bilgileri analiz etme

Hedef-Davranışlar

1. Kırılma olayını nedenleriyle birlikte açıklama
2. Kırınım olayını açıklama
3. Girişim olayı için en az iki kaynak gerektiğini saptama
4. Girişim koşullarını saptama

### Ø Değerlendirme

Hedef: Su dalgası konusuna dayanarak yargıda bulunma

Hedef-Davranışlar

1. Dalganın hızının nelere bağlı olduğuna karar verme
2. Girişim düzeneğindeki değişimin desen üzerindeki etkisine karar verme

## DUYUŞSAL ALAN

### Ø Alma

Hedef 1: Fizik dersinin önemini farkında oluş

Hedef-Davranışlar

1. Fizik dersinin önemini kabul etme
2. Fizik dersinde yapılan deneylerin önemini kabul etme
3. Fizik dersinin günlük yaşamı açıklamadaki önemini kabul etme

Hedef 2: Fizik dersine karşı sorumluluğun farkında oluş

Hedef-Davranışlar

1. Fizik dersine karşı sorumluluğunu kabul etme
2. Fizik dersinde üzerine düşen sorumluluğu kabul etme

### Ø Tepkide Bulunma

Hedef 1: Fizik dersinde alınan kararlara razı oluş

Hedef-Davranışlar

1. Fizik dersine zamanında geliş
2. İşbirlikli çalışmalarda görevi gereği gibi yapma
3. Grup içi kararlara uyma

Hedef 2: Fizik konularını öğrenmekten zevk alış

Hedef-Davranışlar

1. Fizik konularını öğrenmek için zaman ayırma
2. Fizik çalışmaktan zevk alma

### Ø Değer Verme

Hedef: İşbirlikli öğrenme yöntemini destekleme (İşbirlikli öğrenme grubu için)

Hedef-Davranışlar

1. Grup arkadaşlarının sözünü kesmeden dinleme
2. Birlikte çalışmayı benimseme

## DEVİNİŞSEL ALAN

### Ø Algılama

Hedef: DeneYlerde kullanılan araç gereçleri çeşitli duyu organları ile tanıma

Hedef-Davranışlar

1. DeneYde kullanılan araç gereçlerin isimlerini yazma/söyleme
2. DeneYde kullanılan araç gereçlerin ne işe yaradığını yazma/söyleme

### Ø Mekanikleşme

Hedef: Su dalgaları konusuna yönelik deneYleri yapabilme

Hedef-Davranışlar

1. Yansıma deneYi düzeneğini kurma
2. Kırılma deneYi düzeneğini kurma
3. Kırınım deneYi düzeneğini kurma



**EK- 2**  
**“Su Dalgaları” Konusu Başarı Ölçeği**

Sevgili Arkadaşlar,  
 Testte, çoktan seçmeli 25 tane soru bulunmaktadır. Sorularda altı çizili bölümleri dikkatlice okumanız, doğru yanıtları vermenizde sizlere yardımcı olacaktır. Başarılar dileriz...

Prof. Dr. Nevzat Kavcar  
 Yalçın Yalçın  
 Yüksek Lisans Öğrencisi  
 DEÜ Buca Eğitim  
 Fakültesi Fizik Eğitimi  
 Anabilim Dalı

### SU DALGALARI KONUSU BAŞARI TESTİ

1) Bir dalga leğeninde oluşturulan su dalgalarının hızı

$h$  = Suyun derinliği

$f$  = kaynağın frekansı

$d$  = Suyun saflığı niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

- A) Yalnız  $f$     B)  $h$  ve  $f$     C)  $h$  ve  $d$     D)  $f$  ve  $d$     E)  $h, f$  ve  $d$

2) Bir dalga leğenine  $h$  yüksekliğinden belli zaman aralıklarıyla küçük bilyeler düşürülerek dalga oluşturuluyor. Bilyelerin bırakıldığı yükseklik  $2h$  yapılırsa;

I- Dalganın hızı değişmez.

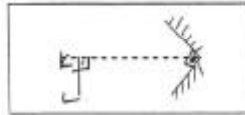
II- Dalganın frekansı azalır.

III- Dalgaların genliği artar.

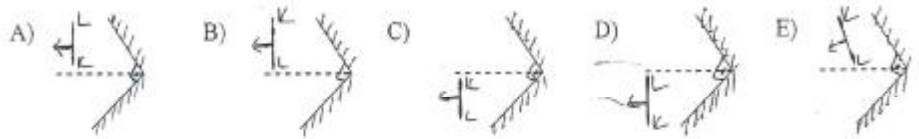
yargılarından hangileri doğru olur?

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

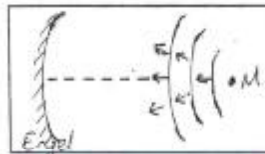
3)



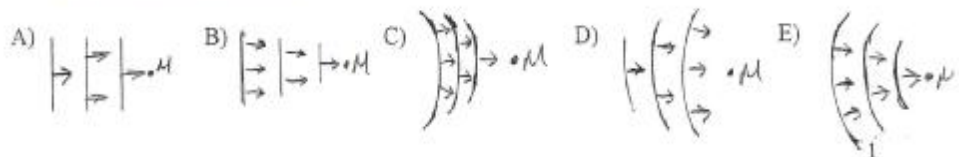
Su derinliği değişmeyen ve içinde birbirine dik iki engel bulunan bir ortamdaki KL doğrusal atmasının ilerleme yönü şeklindeki gibidir. Buna göre, atmanın engellerden tümüyle yansdıktan sonraki ilerleme yönü nasıl olur?

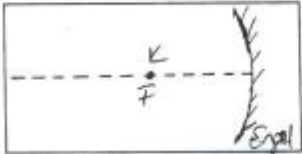


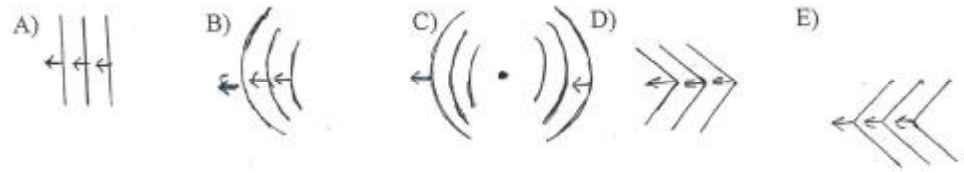
4)

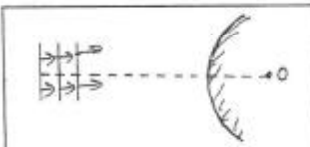


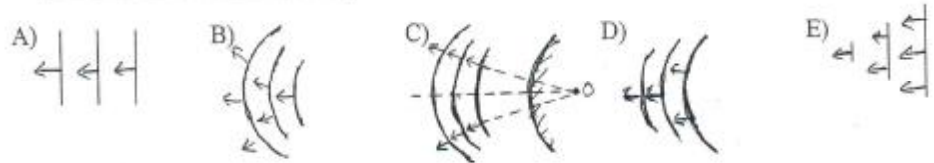
Küresel bir engelin merkezinden dairesel atma şeklindeki gibi oluşturuluyor. Buna göre, atmaların engelden yansdıktan sonraki görünümünü nasıl olur?

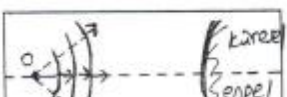


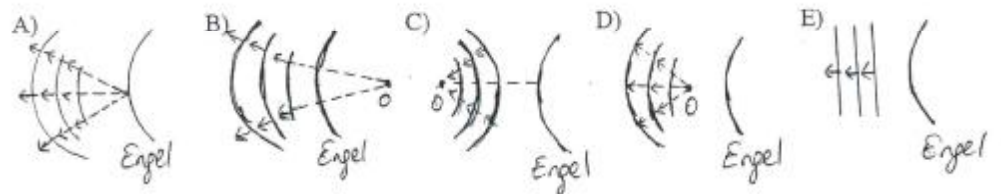
- 5)  Tabanı yatay olan bir dalga leğeninde oluşturulan parabolik engelin odak noktası F'dir. Odaktaki noktasal K kaynağından çıkan periyodik dairesel dalgalar engelde yansdıktan sonra aşağıdakilerden hangisine benzer şekilde gider?



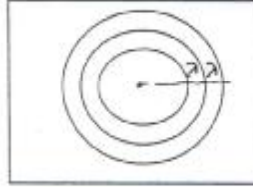
- 6)  Asal eksene paralel gelen dalgaların engelden yansdıktan sonraki görünümü nasıl olur?



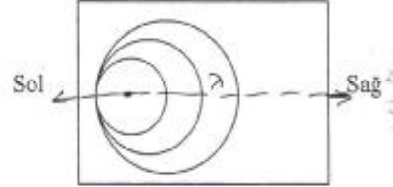
- 7)  Şekildeki su leğeninde bulunan küresel engelle O noktasından gönderilen su dalgaları engelden aşağıdakilerden hangisi gibi yansır?



8)



Şekil-1



Şekil-2

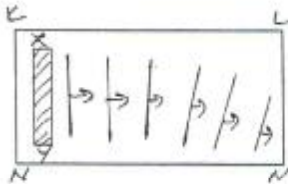
Bir dalga leğeninde noktasal bir kaynağın yaydığı dalgaların Şekil-1 deki gibi olması gerekirken Şekil-2 deki gibi olduğu gözleniyor. Bu değişikliğin nedeni, aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Kaynağın frekansı artmaktadır.
- B) Kaynağın genliği artmaktadır.
- C) Kaynak sola doğru hareket etmektedir.
- D) Kaynak sağa doğru hareket etmektedir.
- E) Kaynağın frekansı azaltılmaktadır.

9) Bir dalga leğeninde leğen boyunca hareket eden doğrusal periyodik dalga kaynağı doğrusal dalgalar yaymaktadır. Bu dalgaların ölçülen dalgaboyunu, aşağıda verilenlerden hangisi etkilemez?

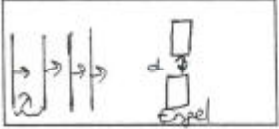
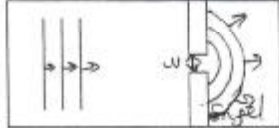
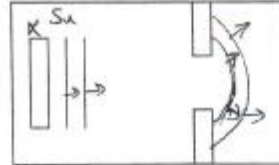

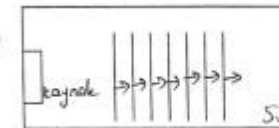
- A) Leğendeki suyun yüksekliği
- B) Kaynağın titreşim periyodu
- C) Kaynağın hareketi
- D) Kaynağın ilerleme hızı
- E) Kaynağın titreşim genliği

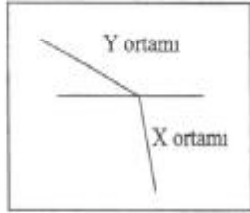
10)



Su dolu bir dalga leğeninde, XY cetvelinin titreşimi ile oluşturulan doğrusal atma, şekildeki gibi ilerliyor. Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

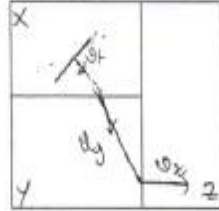
- A) Suyun derinliği, leğenin KL kenarından MN kenarına doğru azalmaktadır.
- B) Suyun derinliği, leğenin KL kenarından MN kenarına doğru artmaktadır.
- C) Suyun derinliği, leğenin KN kenarından LM kenarına doğru azalmaktadır.
- D) Suyun derinliği, leğenin KN kenarından LM kenarına doğru artmaktadır.
- E) Cetvelin X ucu suya, Y ucundan daha çok batmıştır

- 11)  Aralarında  $d$  kadar genişlik bulunan iki engele gönderilen doğrusal su dalgalarının şekildeki gibi kırınım etkisinin daha az olması için,  
I-  $d$  genişliği küçültülmeli.  
II- Su derinliği artırılmalı.  
III-  $\lambda$  dalga boyu küçültülmeli.
- işlemlerinden hangileri tek başına yapılmalıdır?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III
- 12)  Şekildeki dalga leğeninde doğrusal dalgalar dar bir yarıktan geçerken kırınıma uğramaktadır. Kırınıma uğrayan dalgaların doğrusal atma olabilmesi için,  
I- Yarık genişliği  $w$  artırılmalı.  
II- Dalga kaynağının frekansı artırılmalı.  
III- Dalga leğenindeki suyun derinliği artırılmalı.
- yargılarından hangileri tek başına yapılmalıdır?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III
- 13)  Derinliği değişmeyen dalga leğeninde  $x$  kaynağı tarafından oluşturulan sabit periyotlu doğrusal dalgalar engeller arasındaki aralığı geçtikten sonra dairesel bir şekil alıyor. Bu olay,  
I- Kaynağın periyodu  
II- Suyun derinliği  
III- Aralığın genişliği niceliklerinden hangileri ile ilgilidir?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III
- 14)  Bir dalga leğeni farklı derinlikte iki bölmeye ayrılıyor. Dalgaların yayılma hızı 1. bölmede  $10 \text{ cm/s}$  ise 2. bölmede kaç  $\text{cm/s}$  dir? ( $\sin 53 = 0,8$   $\sin 30 = 0,5$ )
- A) 8 B) 10 C) 12 D) 16 E) 20
- 15) Bir dalga leğeninde bir dalga kaynağı 4 saniyede 10 kez suya dokunmaktadır. Dalganın hızı  $60 \text{ m/s}$  olduğuna göre dalgaboyu kaç  $\text{cm}$  dir?
- A) 12 B) 24 C) 30 D) 48 E) 60
- 16)  Şekildeki doğrusal dalga kaynağı  $0,5$  saniye aralıklarla dalga üretiyor. Ardışık 7 dalga tepesi arası uzaklık  $30 \text{ cm}$  ölçüldüğüne göre, üretilen dalgaların yayılma hızı kaç  $\text{cm/s}$  dir?
- A) 5 B) 7 C) 10 D) 20 E) 30

- 17)  Bir dalga leğeninde, X ortamından Y ortamına geçen bir doğrusal atmanın  $t=0$  anındaki durumu şekildeki gibidir. Buna göre;  
I- Y ortamındaki atmanın hızı, X ortamındakinden daha küçüktür.  
II- Y ortamı, X ortamından daha derindir.  
III- Y ortamının, X ortamına göre kırma indisi birden küçüktür.

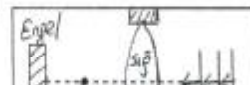
yargılarından hangileri doğrudur?

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

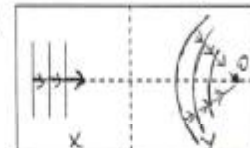
- 18)  X ortamından gönderilen bir atma X,Y,Z ortamlarında şekildeki yolu izliyor. Buna göre, atmanın X,Y,Z ortamlarındaki hızları nasıl sıralanır?

- A)  $V_x > V_y > V_z$  C)  $V_x = V_y = V_z$   
B)  $V_x > V_y > V_x$  D)  $V_y > V_x = V_z$

E)  $V_x = V_y > V_z$

- 19)  Bir dalga leğeninde mercek biçimindeki sığ ortamdan geçen doğrusal dalgaların düz engelden yansımış biçimi aşağıdakilerden hangisine benzer?

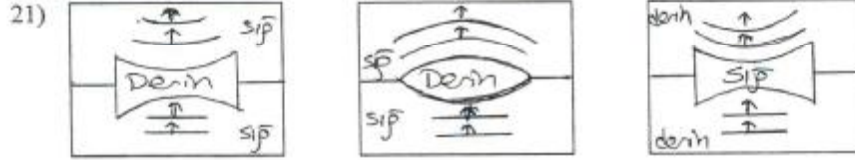
- A)  B)  C)  D)  E) 

- 20)  Üst görünümü şekildeki gibi olan dalga leğeninde X bölgesindeki doğrusal su dalgaları Y bölgesine geçtiklerinde O noktasında odaklanıyorlar. Buna göre, dalga leğeninde X ile Y arasındaki ortam aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?



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

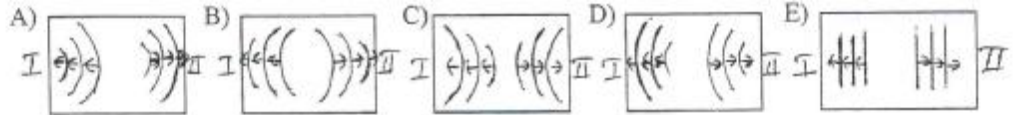




Derinlikleri farklı ortamlarda oluşan doğrusal atmalardan hangilerinin geçişleri doğru çizilmiştir?

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

22) Dalganın K, L doğrusal atmaları sığ bölgeleri geçince I ve II yönünde nasıl ilerler?



23) Bir dalga leğeninde iki noktasal kaynaktan yapılan girişim deneyinde bir P noktasının kaynaklara uzaklıkları 20 cm ve 15 cm dir.  $\lambda=2$  cm olduğuna göre, P noktası kaçınıcı düğüm çizgisi üzerindedir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



- A) 2. dalga katarı B) 2. düğüm çizgisi  
C) 3. dalga katarı D) 3. düğüm çizgisi  
E) 4. dalga katarı

25) Derinliği her yerde aynı olan bir dalga leğeninde, farklı fazda titreşen özdeş  $S_1$  ve  $S_2$  kaynakları 4 cm dalgaboylu dalgalar yayıyor. Bu dalgaların girişim desenini ikinci düğüm çizgisi üzerindeki P noktasının kaynaklara uzaklığı  $PS_1=30,2$  cm,  $PS_2=23$  cm dir. Buna göre, kaynaklar arasındaki faz farkı kaçtır?

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5

**EK- 3**  
**Öğrenci Kompozisyonları Ön Yazısı**  
**(Sırasıyla deney ve kontrol grubu için)**



Öncelikle uygulamaya katılıp etkinliklerin başarılı bir şekilde tamamlanmasını sağladığınız için teşekkür ederim.

Sizin görüşleriniz daha sonraki fizik derslerinde uygulanacak yöntem ve etkinliklere katkı sağlaması, yapılacak çalışmalara ışık tutması açısından bizim için oldukça önemli, bu nedenle aşağıdaki sorularla ilgili düşüncelerinizi samimi olarak yazacağınıza inanıyorum. Bunun için şimdiden teşekkür ederim.

- Derste uygulanan işbirlikli öğrenme yöntemi ve uygulanan etkinlikler hakkındaki düşüncelerin nelerdir?
- Derste uygulanan yöntem ile daha önceki geleneksel öğrenme yöntemi arasında derslerin işlenişi (derslerin zevkli geçmesi, öğrenme) bakımından karşılaştırma yapar mısınız?

.....

Öncelikle uygulamaya katıldığınız için teşekkür ederim.

Sizin görüşleriniz daha sonraki fizik derslerinde uygulanacak yöntem ve etkinliklere katkı sağlaması, yapılacak çalışmalara ışık tutması açısından bizim için oldukça önemli, bu nedenle aşağıdaki sorularla ilgili düşüncelerinizi samimi olarak yazacağınıza inanıyorum. Bunun için şimdiden teşekkür ederim.

- Derste izlediğimiz yöntemle ilgili düşünceleriniz nelerdir?
- Derslerinde geleneksel yöntemden farklı bir yöntem izlemek ister miydin?

**EK- 4**  
**“Su Dalgaları” Konusu**  
**Örnek Günlük Ders Planları**

## GÜNLÜK DERS PLANI

**Ders:** Fizik

**Süre:** 45+45 dk.

**Ünite:** Dalga Hareketi

**Konu:** Su Dalgaları Üretilmesi, Hareketi, Yansıması

**Öğretimsel Hedefler:**

Hedef- 1: “Dalga Hareketi” ünitesine ait belli başlı terimler bilgisi.

Hedef-Davranışlar:

1. Atma terimini açıklama
2. Frekans terimini açıklama
3. Periyot terimini açıklama
4. Dalga hareketi terimini açıklama
5. Dalgaboyu terimini açıklama

Hedef- 2: Su dalgaları konusuyla ilgili temel ilkeleri açıklayabilme.

Hedef- Davranışlar:

1. Su dalgalarının oluşumunu açıklama
2. Su dalgalarının temel özelliklerini açıklama
3. Su dalgalarında tepe ve çukur noktaların özelliklerini açıklama
4. Dalga çeşitlerini açıklama

Hedef- 3: Su dalgalarının engellerde yansımalarını açıklayabilme.

Hedef-Davranışlar:

1. Doğrusal dalganın düz engelde yansımasının şeklini çizme
2. Doğrusal dalganın parabolik engelde yansımasının şeklini çizme
3. Dairesel dalganın düz engelde yansımasının şeklini çizme
4. Dairesel dalganın parabolik engelde yansımasının şeklini çizme
5. Su dalgalarının yansımalarını ışığın yansıması ilkelerinden yararlanarak açıklama.

Hedef- 4: Su dalgaları konusuyla ilgili belli başlı verileri istenilen anlatım biçimine çevirebilme

Hedef-Davranışlar:

1. Dalganın hızını veren bağıntıyı yazma
2. Dalganın hızının nelere bağlı olduğunu açıklama

### 3. Stroboskop yardımıyla dalganın hızının nasıl ölçüldüğünü açıklama

**İçerik:** Bu derste su dalgaları konusunun yalnızca yukarıdaki hedef ve hedef davranışları içine alan bölüm işlenecektir. Dersin içeriği kısaca; dalga hareketi ünitesine ait temel kavramlar, su dalgalarının oluşumu ve özellikleri, su dalgalarının engellerden yansması, dalga hızının ölçülmesi ve konuya yönelik soruların çözülmesi basamaklarından oluşmaktadır.

**Kullanılacak Malzemeler:** Çalışma yaprakları, problem yaprakları.

**Ders Öncesi Düzenleme:** Uygulanacak tekniklere karar verilmesi, çalışma yapraklarının çoğaltılması, derslikteki sıraların grup çalışmasına uygun düzenlenmesi.

**Yöntem:** İşbirlikli öğrenme

**Teknik:** Birlikte öğrenme

**Öğretimsel İşler:** Ders, hazırlanan çalışma yaprakları ve problem yapraklarının ilgili kısımlarıyla işlenecektir. Çalışma yaprakları; öğrencilerin sonuç çıkarma, yordama yapma gibi öğretimsel işleri grup arkadaşlarıyla birlikte yapmalarını sağlayacak şekilde hazırlanmıştır.

#### **Öğretimsel İşlem Basamakları:**

- Öğrencilerin oluşturulan gruplar halinde oturmalarını sağlama
- Grup içindeki her üyenin kendi aralarında 1'den 4'e kadar numara almaları istenerek tahtaya bu numaralara karşılık gelen yazıcı, sözcü-bilgi toplayıcı, malzemeci ve yönetici-güdüleyici görevlerini yazma ve her üyenin görev almasını sağlama
- Malzemecilere öğrenme malzemelerinden birer tane verme ve malzemeyi grupla paylaşmalarını sağlama
- Öğrencilere yapmaları gerekenleri açıklama
- Grup üyelerinin sorumluluklarını hatırlatma
- Gruplar arasında dolaşarak gerektiğinde öğrencileri yönlendirme
- Öğrencilerin çalışma yapraklarını doğru doldurmalarını sağlama
- Grupların bilgi toplayıcılar aracılığıyla diğer grup üyeleri ile etkileşim içinde olmalarını sağlama
- Çalışma yapraklarını kontrol etmek ve dönüt sağlamak amacıyla toplamak

- Öğrencilere problem yapraklarını dağıtma ve üzerinde çalışmalarını sağlama
- Herhangi bir gruptan bir üyenin seçilerek yanıtı sınıfa sunmasını isteme
- Grupları çalışmalarına göre değerlendirme

**Hedeften Haberdar Etme:** Çalışma yapraklarında “aklıma takılanlar bölümü” ile öğrencilere hangi hedeflere ulaşılacak istenildiği kısaca verilmiştir.

**Ön Öğrenmelerin Hatırlatılması:** Çalışma yapraklarında “hatırlatmalar ve ipuçları” ve “tartışma soruları” bölümleri ile öğrencilere ön öğrenmeleri hatırlatılmaya çalışılmıştır.

**Değerlendirme:** Çalışma yaprakları ve verdiklere yanıtlara göre gruplara puan verme.

## GÜNLÜK DERS PLANI

**Ders:** Fizik

**Süre:** 90+45 dk

**Ünite:** Dalga Hareketi

**Konu:** Dalgaların Girişimi, Girişimden Faydalanarak Dalgaboyunun Hesabı

**Öğretimsel Hedefler:**

Hedef- 1: Girişim olayına ilişkin temel terimler bilgisi

Hedef- Davranışlar:

1. Aynı fazda çalışan kaynakların oluşturduğu dalgaların bir P noktasında karşılaştıklarında oluşabilecek durumları açıklama
2. Düğüm çizgisini açıklama
3. Dalga katarını açıklama

Hedef- 2: Dalgaların girişimi konusuyla ilgili belli başlı verileri istenilen anlatım biçimine çevirebilme

Hedef-Davranışlar:

1. Yol farkından yararlanarak girişim çeşidine karar verme
2. Girişim olayında herhangi bir noktanın kaynaklara olan uzaklık farkını şekil çizerek açıklama
3. Faz farkı olduğu durumlarda yol farkından yararlanarak girişim çeşidine karar verme

**İçerik:** Bu derste su dalgaları konusunun yalnızca yukarıdaki hedef ve hedef davranışları içine alan bölüm işlenecektir. Dersin içeriği kısaca; iki kaynaktan çıkan dalgaların girişimi, düğüm çizgileri ve dalga katarları ve konuya yönelik soruların çözülmesi basamaklarından oluşmaktadır.

**Kullanılacak Malzemeler:** Çalışma yaprakları, problem yaprakları.

**Ders Öncesi Düzenleme:** Uygulanacak tekniklere karar verilmesi, çalışma yapraklarının çoğaltılması, derslikteki sıraların grup çalışmasına uygun düzenlenmesi.

**Yöntem:** İşbirlikli öğrenme

**Teknik:** Birlikte öğrenme

**Öğretimsel İşler:** Ders, hazırlanan çalışma yaprakları ve problem yapraklarının ilgili kısımlarıyla işlenecektir. Çalışma yaprakları; öğrencilerin sonuç çıkarma, yordama

yapma gibi öğretimsel işleri grup arkadaşlarıyla birlikte yapmalarını sağlayacak şekilde hazırlanmıştır.

**Öğretimsel İşlem Basamakları:**

- Öğrencilerin oluşturulan gruplar halinde oturmalarını sağlama
- Grup içindeki her üyenin kendi aralarında 1’den 4’e kadar numara almaları istenerek tahtaya bu numaralara karşılık gelen yazıcı, sözcü-bilgi toplayıcı, malzemeci ve yönetici-güdüleyici görevlerini yazma ve her üyenin görev almasını sağlama
- Malzemecilere öğrenme malzemelerinden birer tane verme ve malzemeyi grupla paylaşmalarını sağlama
- Öğrencilere yapmaları gerekenleri açıklama
- Grup üyelerinin sorumluluklarını hatırlatma
- Gruplar arasında dolaşarak gerektiğinde öğrencileri yönlendirme
- Öğrencilerin çalışma yapraklarını doğru doldurmalarını sağlama
- Grupların bilgi toplayıcılar aracılığıyla diğer grup üyeleri ile etkileşim içinde olmalarını sağlama
- Çalışma yapraklarını kontrol etmek ve dönüt sağlamak amacıyla toplamak
- Öğrencilere problem yapraklarını dağıtma ve üzerinde çalışmalarını sağlama
- Herhangi bir gruptan bir üyenin seçilerek yanıtı sınıfa sunmasını isteme
- Grupları çalışmalarına göre değerlendirme

**Hedeften Haberdar Etme:** Çalışma yapraklarında “aklıma takılanlar bölümü” ile öğrencilere hangi hedeflere ulaşılacak istenildiği kısaca verilmiştir.

**Ön Öğrenmelerin Hatırlatılması:** Çalışma yapraklarında “hatırlatmalar ve ipuçları” ve “tartışma soruları” bölümleri ile öğrencilere ön öğrenmeleri hatırlatılmaya çalışılmıştır.

**Değerlendirme:** Çalışma yaprakları ve verdiklere yanıtlara göre gruplara puan verme.

**EK- 5**  
**“Su Dalgaları” Konusu**  
**Örnek Çalışma Yaprakları**



I  
Grup Adı: Dinamik

### DALGA HAREKETİNİN TANIMI İLE İLGİLİ TERİMLER NELERDİR?

#### Aklımıza Takılanlar:

Dalgaların dalga yüzeyleri dalganın özellikleriyle ilgili ne gösterir?

#### Hatırlatmalar ve İpuçları:

Rüzgarlı bir havada bugday tarlasında gözlenen hareketlenme, cetveli su üzerinde, suya uzunlamasına değdirip çekerseniz oluşan titreşim, yayda oluşturan ve yay boyunca ilerleyen sarsıntı birer dalga hareketidir.

#### Tartışma Soruları:

Dalga hareketi nedir? Atma nedir?

Dalga Hareketi: Esnek bir ortama verilen sarsıntı nedeniyle, esnek ortamı meydana gelen şekil değişikliğinin ortamı meydana getiren tanelekler aracılığıyla bir noktadan diğerine taşınması olayına dalga hareketi denir.  
Atma: Bir ortamda kısa süreli elde edilen bir tek dalgayla atma denir.

#### Tartışma Soruları:

Periyot nedir? Frekans nedir? Dalgaboyu nedir? Genlik nedir?

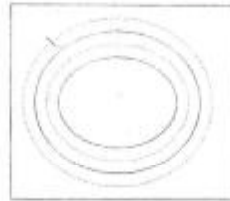
Periyot: Bir tam dalganın oluşması için geçen süreye periyot denir. (s)

Frekans: Birim zamanda oluşan dalga sayısına, frekans denir. (s<sup>-1</sup>)

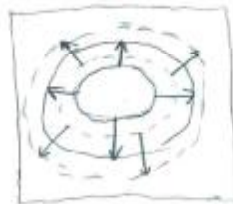
Genlik: Atmanın dalganın konumundan maksimum uzaklığıdır. (m)

Dalga Boyu: Dalganın bir periyotluk sürede aldığı yoldur. (iki dalganın aynı eşattıkta iki noktası arasındaki uzaklıktır.) Basitçe ordığık iki dalga tepesi veya a dızık iki töl çukuru arasındaki mesafe olarak tanımlıdır. (m)

1. Şekildeki halkalar dalga leğeni içinde tek bir nokta kaynak tarafından oluşturulmuş periyodik dalgaların bir anlık dalga yüzeylerini gösterir. Sürekli çizgiler tepe, kesikli çizgiler çukurdur.



- Şekil üzerinde dalgaların dalgaboyunu gösterebilir misiniz?



H

- Sekil üzerinde dalgaların genliğini gösterebilir misiniz?  
\* Yatayda verildiği ve periyodu, frekansı verilmediği için genliğini çizemeyiz.

**Tartisma Sorulari:**

Su düzeyinde oluşan dalgalar suyun alt kısmını etkiler mi?

Su yüzeyinde meydana gelen dalgalar suyun derin yerlerinde hissedilm.  
Bu nedenle fırtınanın deniz yüzeyinde meydana getirdiği dalgalardan deniz farne  
ki balıklar ya da deniz altları etkilenmez.

**Tartisma Sorulari:**

Suda meydana gelen dalgaların ilk bakışta görülen özellikleri nelerdir?

- \* Birbirlerine benzemeleri.
- \* Tepe ve çukurlarının oluşu
- \* Yayılırken aynı zamanda hızlarının değişmemesidir.

**Tartisma Sorulari:**

Su dalgası üzerine ışık kaynağı tutulduğunda alt zeminde nasıl bir görüntü oluşur? Bu olayın optik ile ilişkisini kurunuz.

Su yüzeyinde oluşan dalgalar mercekle gibi davranıp kabın alt kısmında  
aydınlık ve karanlık bölgeler oluşturur. Dalga tepeleri ise ince kenarlı mercekle  
özellikleri göstererek ışığı bir araya topladıklarından aydınlık zerritler  
meydana getirirler. Dalgalar hareket ettiği için bu zerritlerde hareket eder.  
Aydınlık ve karanlık zerritlerin hareketi ile dalgaların yayılma  
hızı kolayca bulunur.

⇨ Şekil Arkod

I

Grup Adı: Grup **IV**IŞIĞIN DEĞİŞİK ORTAMLARDAKİ HAREKETİ NASIL OLMAKTADIR?  
KIRILMA KANUNLARI NELERDİR?**Aklınıza takılanlar:**

Işığın değişik ortamlarda hareketi nasıl gerçekleşmektedir? Işık kırılır ve yansır.

**Hatırlatmalar ve ipuçları:**

Tüm dalgalar farklı ortamlarda farklı hızlarla hareket ederler.

**Tartışma soruları:**

Kırılma nedir? Gelme ve kırılma açısı nedir? Sapma açısı nedir?

Bir ışık ışının bir ortamdan kırılma indisi farklı diğer bir ortama geçtiğinde ışığın doğrultusunun değişmesine KIRILMA denir. Gelen ışının yüzey normaliyle yaptığı açıya GELME AÇISI denir. Kırıldıktan sonra kırılan ışının yüzey normali ile yaptığı açıya KIRILMA AÇISI denir. Işın kırıldıktan sonra kırılmadan önceki doğrultusuyla yaptığı açıya SAPMA AÇISI denir.

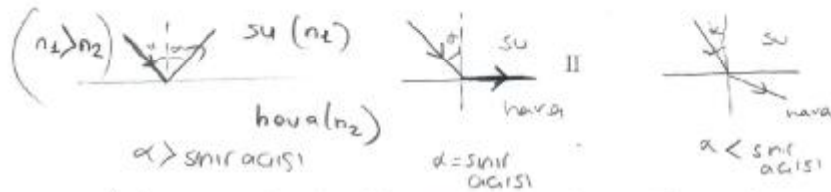
**Tartışma soruları:**

Havadan suya gelen ışın için kırılma şeklini çizerek yukarıdaki açıları gösteriniz.

**Tartışma soruları:**

Kırılma kanunlarını yazınız.

- Az yoğun ortama az yoğun ortama geçtiğinde ışın yüzey normaline yaklaşıyor ve kırılır.
- Çok yoğun ortama az yoğun ortama geçtiğinde ışın çok farklı şekilde kırılır.

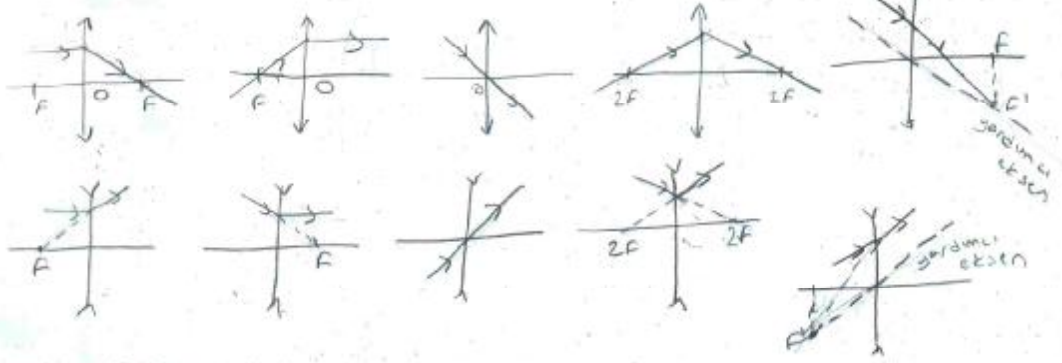


→ Gelen ışın yüzeye dik ise kırılmadan diğer ortama geçer.

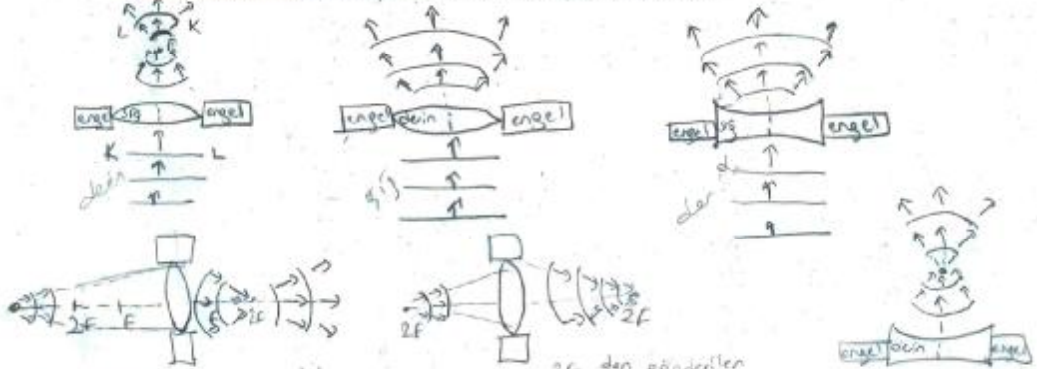
II

**Tartisma sorulari**

Isik isinlarinin mercekte kirlmalarini özel isinlari kullanarak çiziniz.

**Tartisma sorulari**

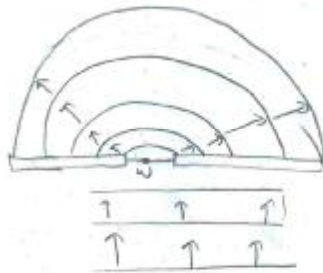
Su dalgalarinda merccek seklindeki ortamlardan geçisini çiziniz.



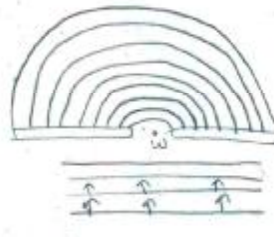
2F dışından noktasal kaynak tarafından üretilen dairesel dalgalar

**Tartisma sorulari**

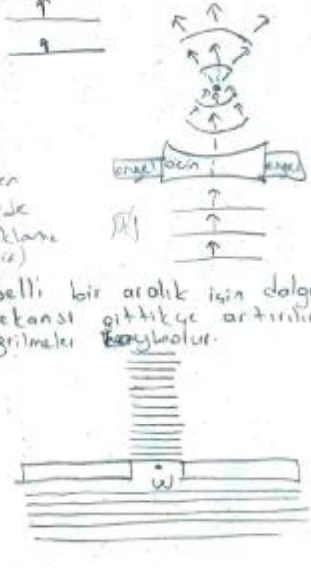
Su dalgalarinda kirlinim olayini sekiler çizerek açıklayınız.



①  $\lambda \geq w$



②  $\lambda < w$



③  $\lambda \ll w$

① Aralık genişliği ( $w$ ) gönderilen dalganın boyuna yakın genişlikte ise, dalgalar aralıktan geçtikten sonra sanki engelin arasındaki bir nokta kaynağın sığırmaya gibi eğilerek dairesel dalgalar şeklinde yayılır. ② Dairesel dalgaların frekansı artırılırsa dalganın boyu küçülür. Dalganın boyu küçüldükçe aralıktan geçen dalgaların eğilme miktarı azalır.

Grup Adı:

SU DALGALARINDA YANSIMANIN ÖZELLİKLERİ NELERDİR?  
SU DALGALARININ YAYILMA HIZI NASIL ÖLÇÜLÜR?

**Aklımıza Takılanlar:**

Su dalgalarında yansımada özelliklerini hangi fiziksel olaya benzetebiliriz? Su dalgalarının yayılma hızı stroboskop yardımıyla nasıl ölçülür?

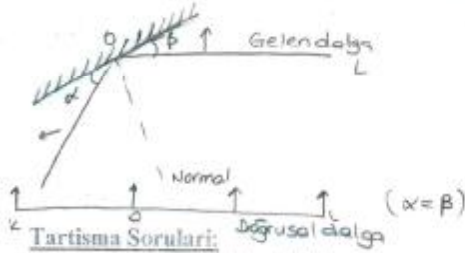
**Hatırlatmalar ve İpuçları:**

Işık ışınları, homojen ortamlarda doğrular boyunca yayılır. Doğrular boyunca yayılan bir ışık ışınının, parlak bir yüzeye çarpıp geldiği ortama geri dönmesi olayına yansımaya denir.

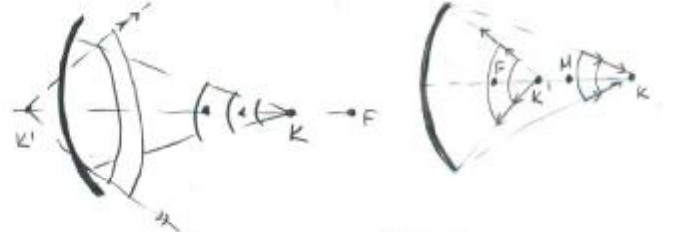
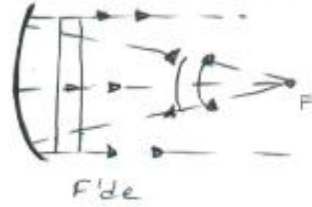
Stroboskopun yarıkları arasından periyodik dalgalara bakıldığında, stroboskopun belli bir dönüşü için, yarık frekansı ile dalganın frekansı eşit olur ( $f_i = f_d$ ).

**Tartışma Soruları:**

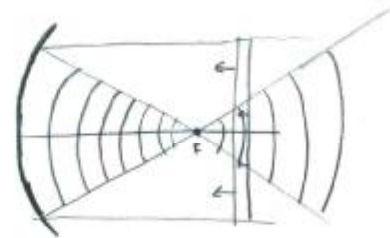
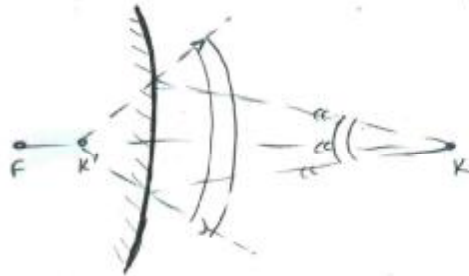
Düzlem aynaya gelen bir ışığın izleyeceği yolu çiziniz. Snell bağıntısını yazınız.



**Tartışma Soruları:**  
Çukur aynada özel ışınları çiziniz.

**Tartışma Soruları:**

Tümsek aynada özel ışınları çiziniz.





II

**Tartisma Sorulari:**

Parabolik bir engelle gelen dogrusal dalgaların nasıl yansıyacağını çizimler ile gösteriniz.

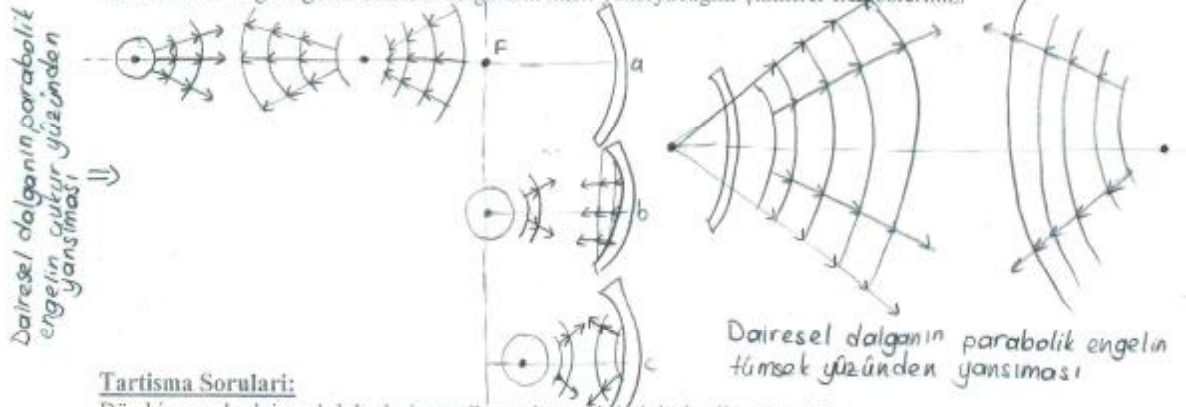


Dogrusal dalgaların parabolik engelin avtur yüzünden yansiması

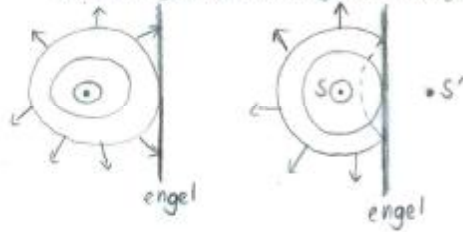
Dogrusal dalgaların parabolik engelin tümsek yüzünde yansiması

**Tartisma Sorulari:**

Parabolik bir engelle gelen daireysel dalgaların nasıl yansıyacağını çizimler ile gösteriniz.

**Tartisma Sorulari:**

Düz bir engelle daireysel dalgaların nasıl yansıyacağını çizimler ile gösteriniz.

**Tartisma Sorulari:**

Stroboskop nedir? Su dalgalarının hızı stroboskop yardımıyla nasıl ölçülür?

stroboskop: Üzerinde eşit aralıklarla yarıklar bulunan, merkezi etre fında dönebilen daireysel bir araçtır. Dalgaların frekansını ölçmeye yarar.

## III

Tartisma Sorulari:

Periyodik dalgalar hız formülünü yazıp sembolleri tanımlayınız.

$$v = \frac{\lambda}{T} \quad \left[ T = \frac{1}{f} \right] \Rightarrow v = \lambda f$$

[  $\lambda$ : Dalga boyu ]

Tartisma Sorulari:

Stroboskop yardımıyla su dalgalarına bakıldığında hangi durumlarda dalga ileri, hangi durumlarda geri gidiyormuş gibi görünür?

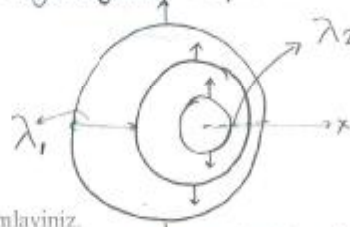
① Stroboskop, merkezi etrafında döndürülürken yarıkların arasından periyodik dalgalara bakıldığında bir dalga, bir önceki dalganın yerine geldiği an bir yarığa bir önceki yarığın yerine gelmişse; dalgalar duruyormuş gibi görünür. Bu durumda dalgaların frekansı ile stroboskopun frekansı birbirine eşit olur.

$$f_d = n \cdot f_s \quad , \quad f_y = n \cdot f_s \quad f_d > f_y \rightarrow \text{dalga ilerliyor gibi}$$

$$f_y > f_d \rightarrow \text{"geri gidiyor"}$$

$$f_y = f_s \rightarrow \text{duruyormuş gibi}$$

② Dalga kaynağının hareketiyle dalga boyunun ve frekansın değişmesi olayına doppler olayı denir.



$$\lambda = v \cdot t$$

Tartisma Sorulari:

Doppler olayındaki formülleri yazıp yorumlayınız.

Dalga kaynağı  $v_k$  hızıyla bir periyotluk süre kadar hareket ettirilirse;

$x = v_k \cdot T$  olur. (Kaynağın hareketi yönünde ölçülen dalga boyu küçülürken, hareketi yönünde ise büyür.)

Kaynağın hareket yönünde ölçülen dalga boyu;  $\lambda_{\min} = \lambda - x = T(v - v_k)$

" " " yönünün tersindeyse dalga boyu;  $\lambda_{\max} = \lambda + x = T(v + v_k)$

$$\text{Frekans ise; } f_{\min} = \frac{v}{\lambda_{\max}} \quad , \quad f_{\max} = \frac{v}{\lambda_{\min}}$$

Grup Adı: Dağıtık

I

## SU DALGALARINDA GIRISIM OLAYI

Aklımıza takılanlar

Girisim nedir? Su dalgalarında girişim nasıl meydana gelir? Girişim olayından yararlanarak dalga boyunu nasıl hesaplanır?

Hatırlatmalar ve ipuçları

Dalgalar birbiri içinden geçerken, birbirini söndürür ya da güçlendirir.

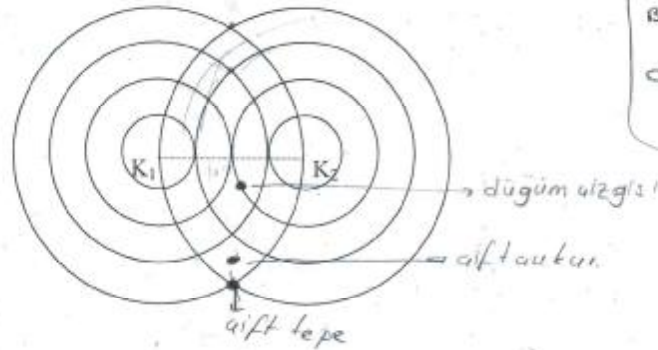
Tartışma soruları

Girisim nedir? Şekil çizerek açıklayınız.

Dalgaların birbiri içinden geçerken birbirini söndürmesi ya da güçlendirme olayıdır.

Tartışma soruları

Verilen şekil üzerinde çift tepe, çift çukur ve düğüm çizgisini gösteriniz.



A) Çift tepe noktasının birleşimi  
çift tepe  
B) İki çukur noktasının birleşimi  
çift çukur  
C) Bir tepe ile çukurun birleşimi  
tepe, çukur noktası üzerinde  
bir nokta

Tartışma soruları

Düğüm çizgisi nedir? Dalga katarı nedir?

- Bir kaynaktan çıkan dalga tepesi ile diğer bir kaynaktan çıkan dalga çukuru karşılaşırsa birbirlerini söndürürler. Hareketin gözlenmediği bu noktaya düğüm noktası denir. Düğüm noktalarının birleştirilmesiyle elde edilen çizgiye de düğüm çizgisi denir.
- Çift tepe ya da çift çukurların art arda bir çizgi boyunca toplanmaları hareketli noktalara dalga katarı denir.





**EK- 6**  
**“Su Dalgaları” Konusu**  
**Örnek Problem Yaprakları**

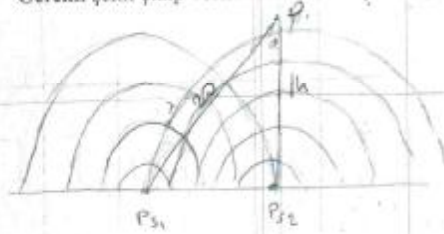
Grup Adı: ATILICAR

Aşağıdaki soruyu çözüm basamaklarını izleyerek cevaplayınız.

PROBLEM YAPRAĞI I

**SORU:** Bir dalga leğeninde iki nokta kaynağıyla yapılan girişim deneyinde bir P noktasının kaynaklara uzaklıkları 20 cm ve 14 cm dir.  $\lambda = 4$  cm olduğuna göre, P noktası kaçınca düğüm çizgisi üzerindedir?

➤ Gerekli şekli çizip verilen uzaklıkları yerine yerleştiriniz.



➤ Şekilden yararlanarak matematiksel ifadeleri yazınız.

$$P_{S1} - P_{S2} = \left(n - \frac{1}{2}\right) \lambda$$

➤ Verilenleri yazarak gerekli hesaplamayı yapınız.

$$20 - 14 = \left(n - \frac{1}{2}\right) \cdot 4$$

$$6 = \left(n - \frac{1}{2}\right) \cdot 4$$

$$\frac{6}{4} = n - \frac{1}{2}$$

$$\frac{3}{2} = n - \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{3}{2} + \frac{1}{2} = n$$

$$\underline{\underline{2 = n}} \quad \underline{\underline{2. \text{ düğüm çizgisi}}}$$

**SORU:** Aralarında 12 cm uzaklık bulunan aynı periyotlu iki nokta kaynağı aynı anda çalıştırılarak bir girişim deseni elde ediliyor. İkinci düğüm çizgisi üzerindeki bir noktanın merkez doğrusuna uzaklığı 20 cm, kaynaklar arası uzaklığın orta yerine uzaklığı 40 cm dir. Dalgaboyunu bulunuz.

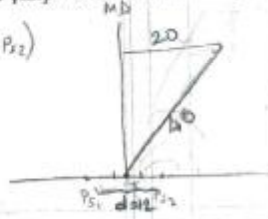
➤ Gerekli şekli çizip verilen uzaklıkları yerine yerleştiriniz.

$$d = 12 = (P_{S1} - P_{S2})$$

$$n = 2$$

$$x_m = 20$$

$$L = 40$$



➤ Şekilden yararlanarak doğru matematiksel ifadeleri yazınız.

$$d \cdot \sin \theta = (n - \frac{1}{2}) \cdot \lambda$$

$$d \cdot \frac{x_m}{L} = (n - \frac{1}{2}) \lambda$$

➤ Denklemleri dalgaboyuna göre düzenleyiniz.

$$\lambda = \frac{d \cdot x_m}{L \cdot (n - \frac{1}{2})}$$

➤ Verilenleri yerine yazarak sonucu hesaplayınız.

$$\lambda = \frac{12 \cdot \frac{20}{40}}{(2 - \frac{1}{2})} = \frac{6}{\frac{3}{2}} = \frac{6 \cdot 2}{3} = 4$$

$$\underline{\underline{\lambda = 4 \text{ m}}}$$

Grup Adı:

Aşağıdaki soruyu çözüm basamaklarını izleyerek cevaplayınız.

## PROBLEM YAPRAĞI II

**SORU:** İki nokta kaynaktan yapılan girişim deneyinde kaynaklar arası uzaklık 10 cm, dalgaboyu 2 cm ve faz farkı  $1/2$  olduğuna göre, gözlenebilen düğüm çizgi sayısı nedir?

> Gerekli matematiksel ifadeleri yazınız.

$$d = 10 \text{ cm} \quad d = \left(n - \frac{1}{2} + p\right) \lambda$$

$$\lambda = 2$$

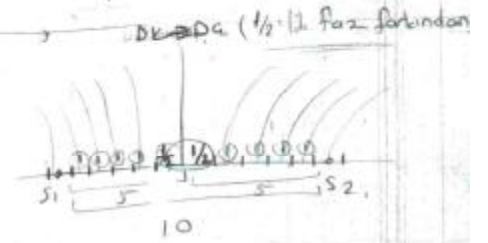
$$p = \frac{1}{2}$$

> Verilenleri yerine yazarak sonucu hesaplayınız.

$$10 = \left(n - \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\right) 2$$

$$n = 5 \quad 5 - 1 = 4$$

$$4 \times 2 = 8 + 1 = 9$$



**SORU:** Bir dalga leğeninde derin kısımdan 4 cm dalgaboyuna sahip doğrusal periyodik dalgalar 20 cm/s hızla yayılarak kabın sığ kısmına  $53^\circ$  lik açı ile geldiğinde  $37^\circ$  lik açıyla kırılıyorlar. Dalgaların,

$$\lambda = 4 \text{ cm} \quad v = 20 \text{ cm/s}$$

$$v = 20 \quad \lambda = 6 \text{ cm}$$

a) Sığ kısımdaki dalgaboyunu, 3 cm

b) Sığ kısımdaki hızını bulunuz ( $\sin 53^\circ = 0,8$ ;  $\sin 37^\circ = 0,6$ ) 12 cm/s

12

Gerekli şekli çizerek verileri yerleştiriniz.

$$a) \frac{v_d}{v_s} = \frac{f \lambda_d}{f \lambda_s} = \frac{16}{12} = \frac{4}{3}$$

$$\lambda_s = 3 \text{ m}$$



➤ Gerekli matematiksel ifadeleri yazınız.

$$\frac{\lambda_{denin}}{\lambda_{sif}} = \frac{V_{denin}}{V_{sif}} = \frac{\sin 53}{\sin 37}$$

➤ Matematiksel ifadeleri a şikkını cevaplayabilecek şekilde düzenleyip sonucu hesaplayınız.

$$\frac{4}{\lambda_{sif}} = \frac{4}{3}$$

$$\lambda_{sif} = 3$$

➤ Matematiksel ifadeleri b şikkını cevaplayabilecek şekilde düzenleyip sonucu hesaplayınız.

$$\frac{V_{denin}}{V_{sif}} = \frac{\sin 53}{\sin 37}$$

$$\frac{20}{V_{sif}} = \frac{4}{3}$$

$$V_{sif} = 15 \text{ cm/s}$$

**EK- 7**  
**“Su Dalgaları” Konusu**  
**Örnek Deneyler**



## DENEYSEL ETKİNLİKLER I

Grup Adı: GRUP EMİK (IV. Grup)

Grup Üyeleri: Betül Hoşkur  
Kenal Levant  
Harun Arıcı  
Salma Yıldırım

## SU DALGALARININ ELDE EDİLMESİ VE YANSIMASI DENEYİ

**Problem:**

Dairesel ve düzlem dalgalar nasıl elde edilir?

Su dalgalarının engelden yansımaları nasıl gerçekleşir?

**Bilgi:**

Su yüzeyinde oluşan dalgalar yüzey gerilim ve yerçekimi kuvvetlerinin etkisi ile gerçekleşir.

Dairesel dalgalarının oluşması için bir damlalıktan ya da periyodik olarak suya değen sivri bir uçtan yararlanabiliriz.

Su yüzeyine bir cetvelle veya bir silindir değiştirilerek düzlem dalgalar elde edilir.

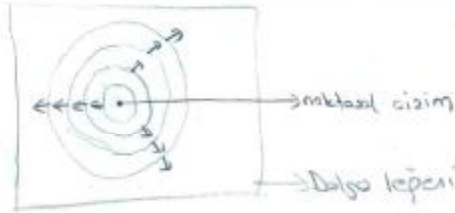
**Materyal:**

Dalga leğeni, damlalık, cetvel, ışık kaynağı.

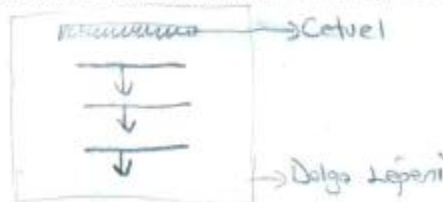
**Tartışma:**

1. Dalga leğeni 1 cm yüksekliğinde su koyunuz.

- Bir damlalıktan yararlanarak dairesele su dalgaları oluşturunuz. Gözlemediğiniz şekli çiziniz.

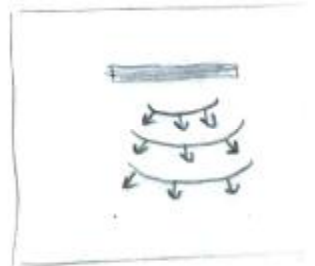
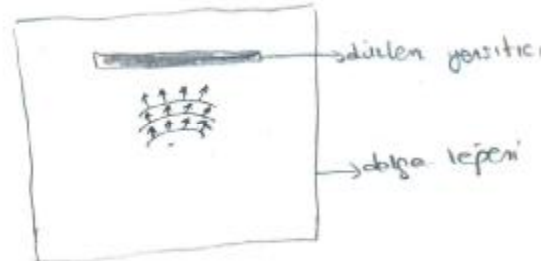


- Su yüzeyine cetvelle dokunarak düzlem dalga elde ederek şeklini çiziniz.



2. Suyun içine düzlem bir yansıtıcı yerleştiriniz.

- Bu yansıtıcıya dairesele dalgalar gönderiniz. Engelde yansıyan dalgaların şeklini çiziniz.



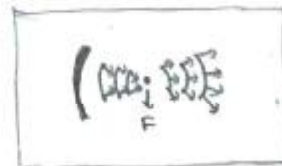
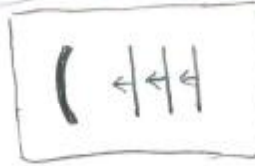


- Düzlem yansıtıcıya düzlemle açı yapan düzlem dalgalar yollayın ve yansıma kurallarını kontrol ediniz.

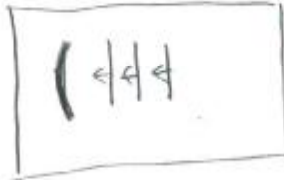


\* Yansıta yüzeye gönderile, düzlem dalgalar geldiği açıyla yansır.

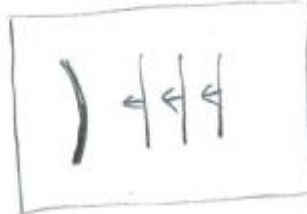
- Su içine dairesel bir engel yerleştirin. Çukur tarafına dairesel dalgalar yollayınız. Odak ve merkez noktasını tayin etmeye çalışınız.



- Dairesel engele düzlem dalgalar yollayarak yansımaları gözleyin.



- Dairesel engelin tümsek tarafına düzlem dalgalar yollayınız ve yansımaların şeklini çiziniz.



**EK- 8**  
**İlgili Makamdan Alınan Gerekli İzin Belgesi**

T.C.  
İZMİR VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.35.00.03.1/  
Konu : Yalçın YALÇIN'ın  
Araştırma İzni

44060

27 Kasım 2007

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİNE  
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

- İlgi : a) 28/02/2007 tarihli ve B.08.4.EGD.0.33.03.311-311/1084 sayılı Makam Onayı.  
b) Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 07/11/2007 tarihli ve 3903 sayılı yazısı.  
c) 23/11/2007 tarihli ve 43550 sayılı Valilik Onayı.

Enstitünüz Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Fizik Öğretmenliği yüksek lisans öğrencisi Yalçın YALÇIN'ın "Su Dalgaları Konusunun Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi" konulu tez çalışması için hazırlanan ölçekleri, Buca Lisesi'nde uygulaması ilgi (c) Valilik Onayı ile uygun görülmüştür.

Araştırmacı tarafından yapılan araştırmanın tamamlanmasından itibaren en geç iki hafta içinde, ilgi (a) Makam Onayı ile yürürlüğe giren Yönerge kapsamında "Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı" doldurularak araştırmanın iki örneğinin CD'ye kayıtlı olarak Müdürlüğümüze gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

  
Zehra MUTLUKAN  
Müdür a.  
Şube Müdürü

**EKLER:**

- 1-Valilik Onayı (1 sayfa)
- 2-Araştırma Değerlendirme Formu (1 sayfa)
- 3-Araştırma Tamamlandıktan Sonra, Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı(1 sayfa)
- 4-Onaylı Anket (1 adet-22 sayfa)

GİRİŞ BİREK	
Tarih:	13 ARALIK 2007
Kayıt No:	7562
Dosya No:	



İZMİR AR-GE  
Tel: (0232) 483 89 11  
Fax: (0232) 489 30 69  
<http://izmir.meb.gov.tr>  
arge35@meb.gov.tr

DANİŞMA  
444 0 632  
HAYATI

EGİTİMDE  
%100  
DESTEK



EGİTİMDE BİRFORM  
Daha aydınlık  
gelecek!



**EK-9**  
**BELİRTKE TABLOSU**

## DALGA HAREKETİ ÜNİTESİ BELİRTKE TABLOSU

				HEDEFLER	
Dalgaların Girişimi	Su Dalgaları	Dalga Hareketi	Ünitenin Konuları	Hedef Davranışlar	
		X		Dalga kavramını derste geçen ifadesiyle yazma/söyleme	Dalga hareketi ünitesine ilişkin temel kavramlar bilgisi
		X		Periyodik dalga, periyot, frekans, dalgaboyu, dalga hızı kavramlarını derste geçen ifadesiyle yazma/söyleme	
	X			Yansıma ve kırılmayı tanımlama	
	X			Ayrılma ve kırınımı tanımlama	
X				Girişimi tanımlama	
X				Faz farkı kavramını tanımlama	
	X			Doppler olayını derste geçen ifadesiyle yazma/söyleme	
////////////////////////////////////					
	X			Su dalgalarının hızının derinliğe göre değiştiğini söyleme	Dalga hareketi ünitesine ilişkin temel kavramlar bilgisi
X				Dalgaların girişimi için en az iki kaynak gerektiğini söyleme	
////////////////////////////////////					
		X		Periyot, frekans, dalgaboyu, dalga hızı kavramlarının karşılığı olan simge ve birimleri yazma	Dalga hareketi ünitesine ilişkin temel alışı bilgisi
		X		Dalgaları titreşim ve yayılma doğrultularına göre adlandırma	
X				Girişim olayındaki bağıntılarda kullanılan simgeleri yazma	
X				Faz farkının karşılığı olan simgeyi yazma	
////////////////////////////////////					
		X		Dalgalarda hız, periyot, frekans ilişkilerini yazma/söyleme	Dalga hareketi ünitesine ilişkin temel genelleme, ilke ve kuramlar bilgisi
	X			Dalgalarda kırılma olayı için Snell bağıntısını yazma	
X				Girişim deseni için yol farkı bağıntısını yazma	
	X			Düğüm çizgileri için gerekli koşulu yazma	
	X			Dalga katarı için gerekli koşulu yazma	
X				Faz farkı bağıntısını yazma	
////////////////////////////////////					

BİLGİ

