

**T.C.**

**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**

**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ SIVI  
BASINCI KONUSUNDAKİ KAVRAM  
YANILGILARININ DÖRT AŞAMALI TANI TESTİ İLE  
BELİRLENMESİ**

**Hazırlayan**

**Tuğçe GÖRKEMLİ TABAN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman**

**Yrd. Doç. Dr. Seyit Ahmet KIRAY**

**Konya-2017**



T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



### BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Öğrencinin	Adı Soyadı	Tuğçe GÖRKEMLİ TABAN
	Numarası	138302061013
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tezin Adı	FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ SIVI BASINCI KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARININ DÖRT AŞAMALI TANI TESTİ İLE BELİRLENMESİ

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

Öğrencinin imzası



T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin

Adı Soyadı Tüğçe GÖLKEMLİ TABAN

Numarası 138302061013

Ana Bilim / Bilim Dalı İlköğretim / Fen Bilgisi

Programı Tezli Yüksek Lisans

Tez Danışmanı Yrd. Doç. Dr. Seyit Ahmet KIRAY

Tezin Adı Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sıvı Basıncı Konusundaki Kavram Yanılgılarının Dört Aşamalı Tanı Testi ile Belirlenmesi

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sıvı Basıncı Konusundaki Kavram Yanılgılarının Dört Aşamalı Tanı Testi ile Belirlenmesi.....

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan başlıklı bu çalışma 22..1..08..2017 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Danışman ve Üyeler	İmza
Yrd. Doç. Dr.	Seyit Ahmet KIRAY (Danışman)	
Prof. Dr.	Mustafa PEHLİVAN (Üye)	
Yrd. Doç. Dr.	Derya KALTAKCI GÜREL (Üye)	



**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü**



Öğrencinin	Adı Soyadı	Tuğçe GÖRKEMLİ TABAN		
	Numarası	138302061013		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans	X	
		Doktora		
	Tez Danışmanı	Yrd. Doç. Dr. Seyit Ahmet KIRAY		
Tezin Adı	FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ SIVI BASINCI KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARININ DÖRT AŞAMALI TANI TESTİ İLE BELİRLENMESİ			

### ÖZET

Bu çalışma Fen Bilgisi öğretmen adaylarının 4 aşamalı tanı testi sayesinde sıvı basıncı konusundaki kavram yanlışlarını, bilimsel bilgilerini ve bilgi eksikliklerini tespit etme ve bunların hangi oranda olduğunu ortaya koyma amacıyla hazırlanmıştır. Bu doğrultuda çalışmada bilimsel bilgi puanına göre KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,805, kavram yanlışlarına göre KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,755 bulunan 4 aşamalı sıvı basıncı tanı testi geliştirilmiştir. 2016 – 2017 yılı güz döneminde öğretmen adaylarında bulunan sıvı basıncı konusundaki kavram yanlışlarını belirlemek için Türkiye’ de bulunan 6 farklı üniversiteden toplam 481 Fen Bilgisi öğretmen adayından veriler toplanmıştır. Yapılan araştırmadan elde edilen sonuçlar şudur ki sıvı basıncı konusunda öğretmen adaylarında 37 adet kavram yanlışlığı tespit edildiği ayrıca bilimsel bilgi düzeylerinin yeterli olmadığı ve soruları doğru cevaplayabilme, cevabının nedenini açıklayabilme ve bu cevaplarından emin olmalarının yetersiz olduğuna kanaat getirilmiştir.

**Anahtar Kavramlar:** Kavram, Kavram Yanılgısı, Sıvı Basıncı, 4 aşamalı tanı testi



**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü**



Öğrencinin	Adı Soyadı	Tuğçe GÖRKEMLİ TABAN		
	Numarası	138302061013		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans	X	
		Doktora		
	Tez Danışmanı	Yrd. Doç. Dr. Seyit Ahmet KIRAY		
Tezin Adı	THE DETERMINATION OF LIQUID PRESSURE MISCONCEPTIONS AMONG PRESERVICE SCIENCE TEACHERS WITH THE FOUR TIER DIAGNOSTIC TEST			

**ABSTRACT – SUMMARY**

This research aims to determine the misconception, the scientific knowledge and the lack of knowledge of preservice science teachers' on "Liquid Pressure" subject with the four tier diagnostic test and to present the statistical results. During the research process, the four tier diagnostic test that is developed through the findings according to scientific knowledge score as KR-20 reliability coefficient 0,805 and according to the misconceptions it is 0,755. In the Autumn period of 2016-2017 Academic year, the data was obtained from 481 preservice science teachers of 6 different universities in Turkey in order to make a decision about the misconceptions of preservice teachers on the liquid pressure. The most significant finding is that 37 misconception accessed among the preservice science teachers. By the way, scientific knowledge levels were inadequate and the preservice teachers were insufficient to respond positively, or explain the rationale to the answer and sometimes they weren't sure on their answers.

**Keywords:** Concept, Misconceptions, Liquid Pressure, Four Tier Diagnostic Test

## ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasında Türkiye'nin bazı illerindeki fen bilgisi öğretmen adaylarının basınç konusunda sahip oldukları kavram yanılgıları belirlenmiştir.

Öncelikle tez konusunu seçerken isteklerimi göz önünde bulundurup bana her konuda yardımcı olan tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Seyit Ahmet KIRAY hocama teşekkürlerimi sunarım. Bu zorlu tez sürecinde benden desteğini bir an için bile esirgemeyen değerli eşim Hakan TABAN'a, tüm eğitim-öğretim hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen her zaman yanımda olan sevgili babam Muzaffer GÖRKEMLİ ve annem Cansın GÖRKEMLİ' ye ve evimizin neşe kaynağı kardeşim Ece GÖRKEMLİ' ye sonsuz teşekkürler.

Tuğçe GÖRKEMLİ TABAN

## İÇİNDEKİLER

<b>BİLİMSEL ETİK SAYFASI .....</b>	<b>i</b>
<b>TEZ KABUL FORMU .....</b>	<b>ii</b>
<b>ÖZET .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iv</b>
<b>ÖNSÖZ.....</b>	<b>v</b>
<b>İÇİNDEKİLER .....</b>	<b>vi</b>
<b>TABLolar ve ŞEKİLLER LİSTESİ .....</b>	<b>xi</b>

### BÖLÜM 1

<b>GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1. Fen Öğretimi .....	1
1.2. Kavram Nedir? .....	3
1.2.1. Kavramlar ve Fen Öğretimindeki Önemleri .....	4
1.2.2. Kavram Yanılgısı Nedir? .....	6
1.2.3. Kavram Yanılgıları ve Fen Öğretimindeki Önemleri .....	8
1.3. Kavram Yanılgısı Belirleme Testleri .....	11
1.3.1. İki ve Üç Aşamalı Testler .....	11
1.3.2. Dört Aşamalı Testler .....	13
1.4. Araştırmanın Amacı ve Önemi .....	17
1.5. Problem ve Alt Problemler .....	17
1.6. Sayılıtlar .....	18

1.7. Sınırlılıklar .....	18
1.8. Tanımlar .....	19

## **BÖLÜM 2**

<b>KAYNAK ARAŞTIRMASI .....</b>	<b>19</b>
---------------------------------	-----------

2.1. Basınçla İlgili Yapılmış Çalışmalar .....	19
--	----

## **BÖLÜM 3**

<b>MATERYAL VE YÖNTEM .....</b>	<b>25</b>
---------------------------------	-----------

3.1. Evren ve Örneklem.....	25
-----------------------------	----

3.2. Kullanılan Algılama Ölçme Araçları.....	26
--	----

3.2.1. Basınç Konusundaki Kavram Yanılgılarına Yönelik Teşhis Testi.	26
--	----

3.3. Geçerlilik ve Güvenilirlik.....	26
--------------------------------------	----

3.4. Verilerin Analizi.....	30
-----------------------------	----

## **BÖLÜM 4**

<b>ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....</b>	<b>31</b>
---	-----------

4.1. Bulgular .....	31
---------------------	----

4.2. Tartışma .....	39
---------------------	----

## **BÖLÜM 5**

<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>45</b>
-------------------------------	-----------

5.1. Sonuçlar .....	45
---------------------	----

5.2. Öneriler .....	48
---------------------	----

<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>49</b>
----------------------	-----------

<b>EKLER.....</b>	<b>57</b>
Ek – 1: Sıvı Basıncı Konusundaki Kavram Yanılgılarına Yönelik Teşhis Testi.....	58
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>61</b>

**TABLolar ve ŞEKİLLER LİSTESİ**

**Tablo 1 :** Geleneksel ve Tavsiye Edilen Fen Öğretiminin Karşılaştırılması

**Tablo 2 :** Üç Aşamalı Testlerdeki Olasılıkların Kategorilendirilmesi

**Tablo 3 :** Üç Aşamalı ve Dört Aşamalı Test Farkları

**Tablo 4 :** Dört Aşamalı Test Karşılaştırma Tablosu

**Tablo 5 :** SBKYTT (Sıvı Basıncı Konusundaki Kavram Yanılgılarına Yönelik Teşhis Testi)' nin Faktör Yükleri

**Tablo 6 :** SBKYTT (Sıvı Basıncı Konusundaki Kavram Yanılgılarına Yönelik Teşhis Testi)' nin Korelasyon Tablosu

**Tablo 7 :** Öğretmen Adaylarının Sıvı Basıncı Konusundaki Anlamalarının Gruplandırılması

**Tablo 8 :** Sıvı Basıncı Konusundaki Kavram Yanılgıları

**Tablo 9 :** Kavram Yanılgılarının Yüzdeler Tablosu

## BÖLÜM 1

### GİRİŞ

Fen bilimleri dersleri artan günümüz teknolojisi ile öğrencilere ilköğretimden itibaren kademeli olarak verilmeye başlanmıştır. Okullarda verilen ezberci eğitim öğrencilerin çocukluktan itibaren edindikleri kavram yanlışlarını arttırmakta bu da öğrencilerin fen derslerinden uzaklaşmalarına ve fen bilgisi dersine karşı olumsuz tutum geliştirmelerine neden olmaktadır. Oysaki fen öğretiminde konu öğretiminden çok, kavram öğretimi üzerine odaklanılmalı ve bu kavramların öğretiminde de yeni yöntem ve tekniklerin kullanılması hedeflenmelidir.

İlköğretim fen programının temeli büyük ölçüde fen kavramlarının öğretilmesine dayalıdır. Bireyin hayatı boyunca fen eğitiminde kullandığı temel fen kavramlarının ilköğretim süreci içinde doğru ve eksiksiz öğrenilmesi gerekir. İleri seviyedeki fen kavramlarının temelini ilköğretim sürecinin oluşturduğu düşünüldüğünde, ilköğretim seviyesindeki fen eğitiminin önemi ortaya çıkmaktadır (Sökmen , 1999).

#### 1.1. Fen Öğretimi

Fen kavramını; insanın doğal çevresindeki işleyiş ve düzenlilikleri amaçlı, planlı bir çalışmayla inceleme, araştırma, test etme, onları yeni bağlantıları içinde ayırma-bütünleştirme süreci ve bu yolla elde edilmiş güvenli bilgiler bütünü olarak tanımlamak mümkündür. Fen bilimleri eğitiminin amaçları şöyle özetlenebilir:

Öğrenciye yaratıcı ve kritik düşünme yeteneği kazandırmak ve öğrencinin kendini, çevresini, dünyayı tanımasına katkıda bulunmak. Ayrıca öğrencinin işbirliği içinde iş yapmasına ve böylece onun sosyalleşmesine olanak sağlayarak teknoloji ile ilgili olumlu duyarlılıklar kazandırmaktır. Gezer ve Köse (2000)' ye göre fen öğretimi; düşünce sanatının öğretilmesi, deneyimlere dayanan kesin kavramların zihinlerde geliştirilmesi, sebep sonuç ilişkisinin nasıl irdelenip analiz edileceği yöntemlerinin öğretilmesini hedef almaktadır.

İnsanlar algıladıkları olaylara kendilerine göre anlamlar yüklerler. Fen derslerinde öğretmenlerin görevi; öğrencilere kalıplaşmış bilgileri vermek değil, onların ilgi ve beklentilerine uygun olarak, çevrelerindeki olaylarla etkileşim kurarak bilgilerinin üst düzeye çıkarmalarını sağlamaktır. Fen konuları, çocuğun, öğrencinin, doğasına en yakın konulardır. Çocuğun sahip olduğu öğrenme ve araştırma isteğinin sınırları çok geniştir. Çocuklar çevrelerini gözlemlemede bilim adamlarına benzerler. Öğretmenin amacı, bu küçük bilim adamına yardımcı olmaktır (Soylu ve İbiş, 1999).

Fen öğretiminde, öğretim yöntemleri açısından çok büyük gelişmeler sağlanmış ve öğrencilerin temel fen kavramlarını doğru bir şekilde öğrenmeleri için değişik yöntem ve stratejiler geliştirilmiştir. Fen eğitimcileri ortaya konan bu yöntemleri fen derslerinde uyguladıklarında, geleneksel öğretim metotlarına göre tavsiye edilen metotların daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Fen öğretmenleri yeni stratejileri sınıflarında kullanmalarının öğretim için daha verimli sonuçlar vereceğini önemle vurgulamıştır. Wright ve Perna (1992), geleneksel fen öğretimi ile tavsiye edilen fen öğretimi karşılaştırılmasını aşağıdaki tablo ile özetlemiştir.

**Tablo 1: Geleneksel ve Tavsiye Edilen Fen Öğretiminin Karşılaştırılması**

<b>Geleneksel</b>	<b>Tavsiye edilen</b>
Bazıları için fen	Herkes için fen
Davranış temelli	Yapısalcı (Constructivistic) temelli
Ölçülebilen davranışlar	Anlamlı kavram geliştirme
Program içerikli	İşleyen beyin / becerikli el
Pasif	Aktif
Doğrulayıcı araştırmalar	Problem çözmeye yönelik araştırmalar
Gerçek odaklı	Kavram odaklı
Diğer disiplinlerle az ilişkili	Dünya bir bütün olarak bir disiplindir
Sınırlı teknoloji kullanımı	Aktif teknoloji kullanımı
Yarışmacı öğrenme	İşbirlikçi öğrenme
Çok konu, az derinlik	Az konu, daha fazla derinlik
Tek yönlü program	Spiral program

Tablodan anlaşıldığı üzere, geleneksel ile tavsiye edilen fen öğretimi arasında belirgin farklılıklar vardır. Yeni fen öğretim stratejileriyle fen öğretimi, öğrencileri sınıflarda uygulanan tek yönlü bilgi aktarım süreçlerinden (durağan yapılarından), öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini (problem çözme, gözlem yapma, sonuç çıkarma v.b.) harekete geçiren bir yapıya doğru şekil değiştirmiştir. Sonuç olarak, fen öğretim yöntemlerindeki bu olumlu değişikliklerle birlikte, öğrencilerin gözlem ve deneyimlerine daha çok anlam kazandırabilme, doğal olguları tartışabilme, karşılaştırabilme ve açıklayabilme olanağı sağlanmıştır.

## **1.2. Kavram Nedir?**

Fidan (1986), ve Kaptan (1998) kavramları nesnelere, düşünceleri, olayları ve davranışları benzer özelliklerine göre gruplandırdığımızda kavramların bu gruplara verilen adlar olduğunu düşünmektedirler. Shavelson ve Ruiz (1996) ise bundan farklı olarak bu gruplamayı çoğunlukla kelimelerle ifade edilen fikirler olarak savunmaktadır. Ülgen (1996) ise kavramın, farklı olayları ve nesnelere ortak özelliğine göre üyeleri değişik bir gruba işaret eden bir değişken olduğunu dile getirir. Akarsu (1994) ise bu düşünceler gibi gruplandırmanın dışında bireysel ve genel kavramın özünü belirleyen ve bunların birbirleriyle bağlantılarını bir sözcükte düşünülmüş olan bileşimidir şeklinde ifade etmiştir.

Novak (1983) kavramı, bazı isimler tarafından belirtilen nesnelere veya olayların düzenliliği olarak tanımlar. Sandalye; ayakları, arkası, taburesi olan nesneyi belirtmek için kullanılan bir isimdir. Rüzgar ise hareket halindeki hava için kullanılan bir isimdir. Diğer canlılar ise nesnelere ve olaylardaki düzenlilikleri fark etmelerine rağmen, insanlar dili, algılanan düzenleri isimlendirmek ve iletişimde bulunmak için kullanma ve icat etme kapasitesine sahip türünün tek örneğidir. Kültür, bireylerin yüzyıllar boyunca yapılan kavramları edinmelerinde bir araçtır. Okullar bu aşamayı hızlandırmak için oluşturulmuş yeni buluşlardır şeklinde bir düşünceye sahiptir.

Kavramlar, insan düşüncesinin temel taşlarıdır. Kavramların açıklığı ve içeriğinin bolluğu insanların öğrenmelerinin anlamlı olmasında büyük rol oynar (Fidan,1986). Kavramlar tanımlayıcı niteliktedir. Belli konularda birçok bilgiyi düzenleyen ve birleştiren öğelerdir. Temelde kavramlar, insanlar ve onların duygu, düşünce, hareket bütünlüğü içinde edindikleri tecrübeleri ile var olurlar. İnsanların ürettiği bu kavramlar, dünyayı anlamaya ve onunla bütünleşmeye yarayan, sonuçta insanlar arası iletişimi sağlayan, ilkeler geliştirmeye temel olan bir çeşit bilgi formudur. Eğitim çoğu zaman kavramların öğrenilip öğretilmesiyle ilgilidir (Ülgen, 2004).

Bilimde evrensel seviyede tanımlanan kavramlar, insanlar arasında iletişimi sağlayan ilkelere temel oluşturan ve ilgili olduğu alandaki sorunların çözümüne yardımcı olan sembollerle ifade edilen önemli bir öğrenme aracıdır (Ülgen, 2004). Fen bilimleri ve diğer alanlar için büyük önem taşıyan kavramlar daha üst bilgiler için bir nevi inşaat değerini taşır. Temel ne kadar sağlam olursa üst katların da dayanıklılığı artacağı için kavram öğretimi büyük önem taşır. Bireyler kavramları okul dışında ve okul içerisinde sistemli olarak öğrenir. Okullarda kavramların uygun ve anlamlı öğretilmesi için izlenmesi gereken yöntemler aşağıda verilmiştir (Çirkinoğlu, 2004).

Öğrencilere yeni bir kavram verilirken kalıcı öğrenmeyi sağlamak için klasik yöntemde kullanılan kavram öğretim yöntemi şu şekildedir: Kavramın tanımı verilir, kavramın ayırt edici özellikleri verilir sonra da kavram ile ilgili olan veya olmayan örnekler verilir (Çirkinoğlu, 2004).

### **1.2.1. Kavramlar ve Fen Öğretimindeki Önemleri**

Öğrenmenin tabiatı için çoğunlukla kabul edilen görüşlerden birisi de öğrenmenin kavramsal değişim süreci içinde olduğudur. Öğrenme, öğrencilerin yeni fikirler kazanmalarıyla birlikte, sahip oldukları kavramları geliştirme, yani eskileri ile yenilerini yer değiştirme sürecidir.

Kavramsal değişim öğrencilerde farklı oranlarda meydana gelen özgün bir süreçtir. Scott, Asoko ve Driver (1991), öğrenmeyi yeni bilgilerin aşama aşama üst-üste eklenmesinden ziyade, kavramsal değişim olarak tanımlarken, Linder, 1993; Eckstein ve Shemesh (1993); Dykstra, Boyle ve Monarch (1992); Riche (2000) ise kavramsal değişimin, yeni bilgilerin edinilmesi ve var olan bilgilerin yeniden gözden geçirilerek düzenlenmesi ile mümkün olacağı şeklinde düşünmektedirler.

Öyle ise kavram nedir? Kavramlar, eşyaları, olayları, insanları ve düşünceleri benzerliklerine göre sınıflandırdığımızda bu gruplara verilen genel adlardır. Daha genel bir söyleyiş ise, kavramı, doğal dünyanın işleyişinin bir kısmını anlayabilmemiz şeklindedir. Linder (1993), kavramları hem yapısal hem de anlam bakımından incelemiştir. Örneğin, bir fotonun ne olduğunu bilmek kadar onun nasıl davrandığını da anlamaya ihtiyacımız vardır (YÖK/DünyaBankası, 1997; Linder, 1993; Kluegel, 1999; Riche, 2000).

Kavramlar, bilgilerin temellerini, kavramsal ilişkiler ve bilimsel ilkeleri oluşturur. Örnek olarak kinetik ve potansiyel enerji kavramlarından yola çıkarak mekanik enerji kavramı ve daha sonra da mekanik enerjinin korunum ilkesi ortaya konulmuştur. İnsanlar, yaşamlarından itibaren düşüncenin soyut anlamları olan kavramları ve sözcükleri öğrenir, kavramları sınıflandırır ve aralarındaki ilişkileri bulurlar. Böylece bilgilerine anlam kazandırır, yeniden düzenlerler ve hatta yeni kavramlar üretirler (YÖK/Dünya/Bankası, 1997).

Sonuç olarak, kavramların bilimdeki ve insan zihnindeki yerini anlamak, kavram öğrenme öğretim yollarını bilmek öğretmenlere önemli kabiliyetler kazandırır. Öğrencilerin akademik hayatlarındaki doğru kavram gelişimi öğretimin amaçları açısından çok önemlidir. Bir öğrencinin, fen bilimlerindeki bir kavramı ne boyutta kavradığı, öğrencinin bilgileri nasıl biçimlendirdiği kadar bilgilere yüklediği anlamlarla da yakından ilişkilidir (YÖK/Dünya Bankası, 1997).

### 1.2.2. Kavram Yanılgısı Nedir?

Özellikle son yirmi yılda yapılan araştırmalarda fen derslerinde öğrencilerin pek çok konuyu yanlış öğrendikleri ortaya çıkmıştır. Literatürde bilimsel olarak kabul edilmiş fikirlerden farklı olarak öğrencilerin geliştirdikleri kavramlara; kavram yanılgıları, ön kavramlar, çocukların bilimi, sezgisel inançlar, alternatif kavram yapıları ve öğrencilerin hataları rastlanmaktadır (Garnett, P. J. & Treagust, D. F. , 1992). Biz bu çalışmada kavram yanılgısı tabirini genel olarak kullanacağız.

Öğrenciler sınıfa tamamen yazılmaya hazır boş bir defter sayfası olarak değil o zamana kadar sahip oldukları yaşantıları ve fikirleri ile birlikte gelmektedirler. Piaget (1985)' göre öğrenciler yeni bilgileri kendinde bulunan bilişsel yapı üzerine deneyimlerini katarak yapılandırır. Öğrenciler ile yapılan araştırmaya göre Özmen (2003) kavram yanılgılarını; günlük yaşamla kazanılan kavram yanılgıları, öğretim sürecindeki deneyimlerimiz sonucunda kazanılan kavram yanılgıları olarak iki kategoride sınıflandırmaktadır (Özmen, 2003).

Kavram yanılgısı, öğrencilerin küçük yaşlarda fiziksel ve sosyal dünyayı kendi deneyimleri ile keşfederek, zihinlerinde gerçek bilimsel düşüncelerden farklı bir düşünce yapısı oluşturmasıyla oluşur. Onların zihinlerinde nesnelere ve olaylara ait oluşturdukları kavramlar, bilimsel olarak onaylanmış kavramlardan farklı ise bu kavramlara kavram yanılgıları adı verilir (Büyükkasap, 1998).

Kavram yanılgısı, bir hata veya bilgi eksikliğinden dolayı verilmiş yanlış bir cevap değildir. Kavram yanılgısı kavramın zihinde yer bulması ancak bilimsel tanımından farklı olmasıdır. (Eryılmaz, 2002). Kavram yanılgıları daha çok kişisel deneyimler sonucu oluşmuş, bilimsel gerçeklere ve düşüncelere aykırı, anlamlı öğrenmeyi engelleyici bilgilerdir (Özkan, 2001).

Günlük yaşamda kazanılan kavram yanılgıları öğrencilerin sınırlı bilgileri ve duyuşsal bilgilerini içererek yaptıkları yorum ile ortaya çıkmaktadır. Öğretim sonucu ile ilgili bilimsel çevreler tarafından kabul edilenlerden farklı çeşitli ön bilgi ve kavramlarla geldiklerini ve bu ön bilgilerin öğrencilerin bilimsel prensipleri ve kavramları doğru şekilde öğrenmelerini engelleyebildiğini göstermektedir.

Öğrenmenin nasıl meydana geldiğini açıklamak üzere ortaya atılan ve özellikle son yirmi yıldır en çok savunulan öğrenme yaklaşımlarından birisi olan yapılandırmacı (constructivist) öğrenme yaklaşımına göre, öğrenci yeni elde ettiği bilgileri daha önceden sahip olduğu bilgiler ile karşılaştırarak anlamlı hale getirir.

Bu nedenle öğrencilerin ön bilgileri ve varsa yanlış kavramaları ciddi bir şekilde ortaya çıkarılmalı ve öğretim bunların dikkate alınmasıyla planlanmalıdır. Çünkü bu tür ön bilgiler genellikle kabul edilen bilimsel metotlardan daha az mantıklı, daha az kesin ve daha az yaygındır. Öğrenci yeni kazandığı bilgileri bu ön bilgiler üzerine inşa etmektedir. Bu nedenle ön bilgiler hatalı ise onlar üzerine inşa edilen bilgiler de hatalı olabilir. Öğrencinin sahip olduğu fikirler bazen bilimsel olarak kabul edilen değerlerden farklı ya da eksik olabilir. Yeni bilgiler ile eski bilgiler arasında bağlantı kurulduğunda meydana gelen öğrenmenin eksik olabileceğini düşünmek yanlış olmaz. Bundan dolayı bilim adamları fen bilimlerinde görülen bu yanlış öğrenmeleri genel olarak kavram yanılığı adı altında incelemeye almışlardır (Özmen, 2003).

Bilim insanları kavram yanılıklarının öğretime olan olumsuz etkilerini gördükten sonra bu alanda çalışmalar yapmış ve kavram yanılıklarının nedenlerini belirlemeye çalışmışlardır. Önen (2005) in yapmış olduğu çalışmada kavram yanılığının oluşma nedenleri aşağıda özetlenmiştir:

- Öğrencilerin yetersiz ön bilgi ve yanlış ön yargılara sahip olmaları,
- Öğretmenlerin tercih ettikleri yöntemlerin bilimsel olarak kabul edilemeyecek hale gelmesi,
- Öğretmenlerin kavramlar arasında ilişki kuramaması,
- Öğretim ortamında öğrencilerin aktif olamayışı,
- Soyut kavramların somutlaştırılmaması,
- Günlük yaşam dilinin bilimsellikten uzak olması,
- Günlük deneyimler sonucu kazanılmış yanlış bilgiler,

- Okulda kazanılan yanlış kavramlar sonucu oluşan hatalar ve yanlış değerlendirme sonucu oluşan hatalı düşünceler,
- Sınıftaki ortamın fen öğretimine uygun olmaması,
- Öğretilen bilgiler ile günlük yaşam arasında bağ kurulamaması,
- Öğretmenin ve kitabın seviyesinin öğrenci seviyesinde olmayışı.

Pardhan ve Bano (2001)' ya göre ise alternatif kavramlar; öğrencilerin gözlemlerine, anlayışlarına, kültür ve dillerine, öğretmenlerinin açıklamalarına, kullanılan öğretim materyaline göre oluşmaktadır.

### **1.2.3. Kavram Yanılgıları ve Fen Öğretimindeki Önemleri**

Öğrencilerin ilk fen dersine girdiklerinde yanlış kavramlara neden olan bazı içgüdüsel inançlara sahip oldukları anlaşılmıştır. Bu içgüdüsel inançları Novak “ön kavramlar”; Driver ve Easley “alternatif kavramlar”; Helm “kavram yanılgıları”; Sutton “çocukların bilimsel içgüdüleri”; Gilbert, Watts ve Osborne “çocukların bilimi”; Halloun ve Hestenes “genel duyu kavramları”; Pines ve West “kendiliğinden oluşan bilgiler” olarak adlandırmışlardır. Öğrencilerin bilimsel gerçekler, modeller ve teoriler hakkında yanlış kavramları bulunabilir. Bu yanlış kavramlar kavram yanılgılarının yanında bilimsel literatürde “alternatif çatılar”, “saf kavramlar”, “sezgisel veya içten gelen kavramlar”, “alternatif yorumlar” gibi ifadelerle de yer almaktadır (Eryılmaz ve Tatlı, 1999). Yukarıda verilen ifadeler detayda birbirinden farklı olmakla beraber bu çalışmada kavram yanılgısı terimi kullanılacaktır.

Kavram yanılgılarını Baki (1999), öğrencilerin yanlış inançları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlar olarak tanımlarken, Çakır ve Yürük (1999) kavram yanılgılarını, kişisel deneyimler sonucu oluşmuş bilimsel gerçeklere aykırı olan ve bilim tarafından gerçekliği kanıtlanmış kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgiler olarak tanımlamaktadır. Başka bir tanımsa kavram yanılgısını, bir kişinin bir kavramı anladığı şeklin, ortaklaşa kabul edilen bilimsel anlamından

önemli derecede farklılık göstermesi şeklinde ifade eder (Çakır ve Yürük, 1999; Baki, 1999; Stepans, 1996).

Doğal olarak, öğrenciler yeni bilgiler öğrenirken bunları daha önceki bilgileri üzerine inşa ederler. Sahip oldukları ön birikimler bazen yeni kavramların öğrenilmesinde yanlış öğrenmelere neden olurlar. Bir problemin çözümü veya bir işlemin yürütülmesi öğrencinin mantığına, önceki birikimlerine uygun düşebilir fakat yaptıklarının bilimsel geçerliği olmadığını bilmeyebilir. İşte bu durumda kavram yanlışlarının gelişmesi söz konusudur.

Bununla ilgili bir örnek çalışma cebir derslerini alan öğrenciler üzerinde yapılmış ve sonuçta öğrencilerin, “çarpma işleminin, sonucu her zaman arttırdığı” şeklinde kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Kavram yanlışlarının öğrencilerin öğretim yaşantılarında önemli bir yeri vardır ve fen eğitiminde değerli bir öğedir (Baki, 1999). Örnek olarak, öğrencilerin Kinetik Moleküler Teori ile ilgili geliştirdikleri kavram yanlışlarına göz gezdirelim. Kinetik moleküler teoriye ait bazı postulatlar şunlardır: Bütün maddeler zerrelerden oluşmuştur, zerreler sürekli hareket halindedir ve zerreler arasında boş bir alan vardır.

“Boş alan” ve “genleşme” terimlerinde öğrencilerin düşünce süreçlerinde son derece önemli kavram yanlışları vardır. Öğrenciler, zerreler arasındaki boş alanın tozlar, hava ve bakteriler tarafından işgal edildiğini düşünmektedirler. Bununla birlikte öğrencilere, bir bakır çubuğun ısıtılınca neden genleştiği sorulduğunda çok ilginç cevaplar ortaya çıkmıştır. Öğrenciler bu olayda bakıra ait zerrelerin genleştiğini savunmuş ve bakır zerrelerinin ısınınca genişlerken birbirine değdiğini ve bununla bakır çubuğun genişlemesine neden olduğunu belirtmişlerdir. Bu olaydaki bilimsel açıklama şudur; bakır çubuk ısıtılınca zerrelerin enerjileri artar ve zerreler daha hızlı hareket ederler. Sonuçta zerreler arasındaki boş alan artar ama zerreler genişlemez (Wolfe, 1998).

Öğrencilerin fen konularındaki kavram yanlışları, akademik çalışmaların gündeme getirdiği önemli konulardan biridir. Fen eğitimcilerinin, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları ile ilgili cevaplandırılmamış birçok soruları vardır.

Bunlardan bazıları şunlardır: Kavram yanılması nedir? Sadece bir yanlış anlama mıdır? Kavram yanılması ile önyargı arasındaki farklılık nedir? Kavram yanılmaları çeşitlilik gösterir mi? Öğrencilerin kavram yanılmaları ile bir fizik öğretmenin etkinliği arasında bir bağlantı var mıdır ve varsa bu ilişki nedir (Riche, 2000)?

Kavram yanılmaları öğrencilerin teorik bilgilerindeki eksiklikleri veya yanlışları gösteren güvenilir kaynaklardan birisidir. Kavram yanılmalarının nedenleri arasında yanlış açıklamalar ve yanlış sorular ya da aşırı genellemeler gösterilebilir. Tery, Jones ve Hurford (1985), kavram yanılmalarının, öğrencilerin bilimsel kavrayış yöntemlerinde veya bilimsel bilgileri düzenleme yöntemlerinde meydana gelebileceğini ifade etmiştir (Rowell, Dawson ve Harry, 1990; Hammer, 1996; Committee on Undergraduate Education, 1996).

Öğrenilecek bir kavram, daha önceden öğrencilerin sahip oldukları bilimsel yöntemlere dayandırılmış laboratuvar çalışmalarına bağlı olsa bile, bazı nedenlerden dolayı öğrenme süreci ciddi bir şekilde engellenebilmektedir. Bu nedenle, Gordon (1996), yeni bilgilerin var olan bilgilerle organize edilmesi gerektiğini aksi takdirde yeni bilgilerin öğrenciler tarafından özümsemeyeceğini vurgular (Linder, 1993).

Piaget' in görüşüne göre kavram yanılmaları bir yapı gibidir ve birbiri üzerine eklenir. Kavram yanılmaları bilgi eksikliğinden oluşan bir boşluk gibi başlar. Bu boşluk, öğretmen tarafından verilen niteliksiz öğretim, öğrencilerin var olan bilgileri ve karşı karşıya kalınan deneyimlerle rastgele dolar. Öğrenci tarafından rastgele boşluk doldurma ile elde edilen bilgiler hiç şüphesiz bir yere kadar başarılıdır ama bir noktadan sonra bu olay, karşımıza kavram yanılması olarak çıkar (Rowell, Dawson ve Harry, 1990).

Kavramsal değişim literatürünün çoğu, Piaget' in kavramların çözümlenmesi ve özümlemesi felsefesine dayanır. Özümleme kavramı çoğunlukla, öğrencilerin uygun yeni bilgileri var olan bilgilerle ve şemalarla birleştirebilmelerinde kullanılır. Çözümleme kavramı ise; özümleme ile birlikte, yeni bilgilerin öğrencilerin bir parçası olmadan önce yapısal değişmeyi gerektirir (Tao ve Gunstone, 1999; Dykstra, Boyle ve Monarch, 1992; Riche, 2000).

Kavram yanlışlarının en önemli özelliği şudur ki; öğrenciler için bir bilgi niteliği taşırlar ve öğrenciler bunları diğer bilgilerden farklı görürler. Kavram yanlışları, Karmiloff-Smith ve Inhelder'in iddia ettiği gibi, zamanında düzeltilmesi şartıyla öğretim açısından geliştirici düşünme süreçlerinden biridir (Rowell, Dawson, Harry, 1990).

“Öğrenciler, sahip oldukları yanlış kavramları değiştirmeye nasıl ikna edilecek ve bunun gerekliliği onlara nasıl kabul ettirilecek?” sorusu şu şekilde cevaplandırılabilir: Kavram yanlışlarını yenebilmek için öğrencilerin var olan sınırlı ve yanlış bilgilerine zıt ve daha iyi tanımlar içeren yeni bilgiler inşa edilmelidir. Bu açıklama şuna işaret etmektedir: Bilimin gelişmesinde eski teorilerin bırakılması için yeni ve daha iyi teoriler sunulmalıdır. Bu durumda öğrenciler çevreleri ve kendileri ile mantıklı tartışmalara girerler ve hangi teorinin korunacağına karar verirler (Rowell, Dawson, Harry, 1990).

Kavram yanlışları, öğretme ve öğrenme sürecinin çözümlenmesi gereken anlamlı bir bileşenidir. Öğrencilerin fen bilimlerinin içeriğini anlamaya gereksinimleri vardır. Ancak bu sayede kendi doğal dünyalarına anlam kazandırabilirler ve karşılaştıkları olgular karşısında gerekli açıklamalarda bulunabilirler. Öğrencilerin kavram yanlışlarını ortadan kaldırmalarına yardımcı olmak, bir parçası oldukları doğal dünyayı anlama süreçlerini hızlandırmakla doğrudan ilişkilidir.

### **1.3. Kavram Yanlışları Testleri**

#### **1.3.1. İki ve Üç Aşamalı Testler**

Kavram yanlışları testleri literatürde iki aşamalı ve üç aşamalı testler olmak üzere iki şekilde karşımıza çıkmaktadır. Öğrencilerin sahip oldukları kavramları keşfetmek için (investigate) geliştirilen iki aşamalı testler, geniş öğrenci kitlelerine uygulanabilmeleri nedeniyle ortaya çıktığı dönemde çok popüler hale gelmiştir. Bu nedenle geçmişte birçok araştırmacı, öğrencilerin fen alanında sahip oldukları çeşitli

kavram yanlışlarını ortaya çıkartmak için iki aşamalı testleri kullanmıştır (Caleon & Subramaniam, 2010b). Günümüzde ise bu testler üç aşamalı test geliştirme sürecinin bir ön aşaması şeklinde kullanılmaya başlanmıştır. Bunun temel nedenini bilgi eksikliği (lack of knowledge) ile kavram yanlışını (misconception) birbirinden ayırma çabası oluşturmaktadır (Kıray ve arkadaşları, 2015).

Kavram yanlışlarının tespit edilmesinde en büyük sorun, araştırmacıların kavram yanlışını (misconception) ile hata (error) arasındaki ayırımı oluşturan ince çizgiyi yakalayamamalarıdır. Eryılmaz ve Sürmeli (2002)'ye göre her kavram yanlışını bir hatadır ama her hata bir kavram yanlışını değildir. Bazı hatalar bilgi eksikliğinden (lack of knowledge) kaynaklanabilir. Bilgi eksikliğinden kaynaklanan hatalar ile kavram yanlışlarını birbirlerinden ayırt etmek gerekir (Kutluay, 2005). İki aşamalı testler bu ince ayırımı yapacak yetiye sahip değildir. Bu nedenle iki aşamalı testlere üçüncü bir basamak eklenerek öğrencilerin verdikleri cevapların bilgi eksikliğinden (lack of knowledge) mi yoksa kavram yanlışından (misconception) mı kaynaklandığı ayırımı yapılabilir (Hasan, Bagayoko, & Kelley, 1999; Peşman & Eryılmaz, 2010).

Üç aşamalı testlerin ilk basamağını (first tier), içerik basamağı (content tier) oluşturur. Bu basamak cevaplayıcıların bilgilerinin betimlendiği (descriptive knowledge of respondents) aşamadır. İkinci basamak (second tier), sebep basamağıdır (reason tier). Bu basamakta bilginin açıklaması yada zihinsel modeller (mental models) değerlendirilir.

Üçüncü basamak (third tier) ise güven basamağıdır (confidence tier). Bu basamakta cevaplayıcının verdiği cevaba ne kadar güvendiği değerlendirilir (Caleon & Subramaniam, 2010). Eğer öğrenci birinci ve ikinci basamağın birinde ya da her ikisinde de hata yapar ve üçüncü basamakta da verdiği cevaba güvendiğini belirtirse bu öğrencinin kavram yanlışına sahip olduğu söylenebilir (Kutluay, 2005). Arslan, Cigdemoglu, & Moseley (2012)' e göre öğrencilerin üç aşamalı teste verdikleri cevaplara göre bütün olasılıklar tablo 2'deki gibi özetlenebilir.

**Tablo2: Tüm Olasılıkların Kategorileri**

<b>Birinci Aşama</b>	<b>İkinci Aşama</b>	<b>Üçüncü Aşama</b>	<b>Kategoriler</b>
Doğru	Doğru	Emin	Bilimsel Bilgi
Doğru	Yanlış	Emin	Kavram Yanılgısı (false positive)
Yanlış	Doğru	Emin	Kavram Yanılgısı (false negative)
Yanlış	Yanlış	Emin	Kavram Yanılgısı
Doğru	Doğru	Emin Değil	Güven Eksikliği (Lucky guess, lack of confidence)
Doğru	Yanlış	Emin Değil	Bilgi Eksikliği (Lack of knowledge)
Yanlış	Doğru	Emin Değil	Bilgi Eksikliği (Lack of knowledge)
Yanlış	Yanlış	Emin Değil	Bilgi Eksikliği (Lack of knowledge)

### 1.3.2. Dört Aşamalı Testler

Dört aşamalı testlerin ilk basamağını, içerik basamağı oluşturur. Bu basamak cevaplayıcıların bilgilerinin betimlendiği aşamadır. İkinci basamağı güven basamağıdır. Üçüncü basamağı sebep basamağıdır. Bu basamakta bilginin açıklaması yada zihinsel modeller değerlendirilir. Dördüncü ve son basamakta da yine güven basamağıdır.

Üç aşamalı testlerin kavram yanılgılarını ve bilgi eksikliklerini geçerli bir yöntemle ve hatasız ölçtüğü düşünülse de, bu testlerin 1. ve 2. aşamaları için gizli derecelendirmeye göre hala bazı sınırlamalar bulunur. Bu durum iki soruna yol açar; birincisi "bilgi eksikliği" oranını azaltır, ikincisi ise "kavram yanılgıları" ve "doğru puanlamanın" oranını arttırır (Gürel, Eryılmaz, McDermott, 2015). Üç aşamalı testlerdeki bu sorunları açıklamak için aşağıdaki tablo 3' e bakılabilir.

**Tablo 3: Üç Aşamalı ve Dört Aşamalı Test Farkları**

Dört Aşamalı Test			Üç Aşamalı Test	
İlk Aşama İçin Güven	Üçüncü Aşama İçin Güven	Dört Aşamalı Testte Bilgi Eksikliği Nedeniyle Oluşan Araştırmacı Kararı	Üç Aşamalı Test ile İlgili Olası Öğrenci Seçimi	Üç Aşamalı Testte Bilgi Eksikliği Nedeniyle Oluşan Araştırmacı Kararı
Emin	Emin	Bilgi Eksikliği Yok	Emin	Bilgi Eksikliği Yok
Emin	Emin Değil	Bilgi Eksikliği	Emin Değil	Bilgi Eksikliği Var çünkü ‘Emin Değil’
Emin Değil	Emin	Bilgi Eksikliği	Emin	Bilgi Eksikliği Yok çünkü ‘Emin’
Emin Değil	Emin Değil	Bilgi Eksikliği	Emin	Bilgi Eksikliği Yok çünkü ‘Emin’
			Emin Değil	Bilgi Eksikliği Var çünkü ‘Emin Değil’
			Emin Değil	Bilgi Eksikliği

Bu tablo, dört aşamalı testlerde muhtemel öğrenci değerlendirme güvenilirliğine dayalı bilgi eksikliğini belirleyen üç aşamalı ya da dört aşamalı testlerin kıyaslanma sonuçlarını gösterir. Örneğin, eğer öğrenci ana sorudaki cevabından “emin” ise ve dört aşamalı testin mantık yürüttüğü cevabından “emin değil” ise araştıran bu konuda “bilgi eksikliği” olduğuna karar verebilir. Bununla birlikte, aynı maddenin üç aşamalıya karşı gelen şekilde öğrenci esas olarak ya da mantıksal sonuçla “emin” ya da “emin değil” olarak hüküm yürütür. Güvenilirlik oranına bağlı araştırmacı “emin değil” ise “bilgi eksikliği”, ya da “emin” ise “bilgi

eksikliği olmadığı" kararına ulaşılabilir. Bundan dolayı "bilgi eksikliği" oranı üç aşamalı testlerde azımsanabilir (Gürel ve arkadaşları, 2015). Sonuç olarak dört aşamalı testlerle ilgili tablo 4' e ulaşılabilir:

**Tablo 4: Dört Aşamalı Test Karşılaştırma Tablosu**

<b>DÖRT AŞAMALI TEST KARŞILAŞTIRMA TABLOSU</b>				
Birinci Aşama	İkinci Aşama	Üçüncü Aşama	Dördüncü Aşama	Dört Aşamalı Test Karar
Doğru	Emin	Doğru	Emin	BB
Doğru	Emin	Yanlış	Emin	PY
Yanlış	Emin	Doğru	Emin	NY
Yanlış	Emin	Yanlış	Emin	KY
Doğru	Emin Değil	Doğru	Emin	BE 1
Yanlış	Emin Değil	Doğru	Emin	BE 2
Doğru	Emin Değil	Yanlış	Emin	BE 3
Doğru	Emin Değil	Doğru	Emin Değil	BE 4
Yanlış	Emin Değil	Yanlış	Emin	BE 5
Yanlış	Emin Değil	Doğru	Emin Değil	BE 6
Doğru	Emin Değil	Yanlış	Emin Değil	BE 7
Yanlış	Emin Değil	Yanlış	Emin Değil	BE 8
Doğru	Emin	Doğru	Emin Değil	BE 9
Doğru	Emin	Yanlış	Emin Değil	BE 10
Yanlış	Emin	Doğru	Emin Değil	BE 11
Yanlış	Emin	Yanlış	Emin Değil	BE 12

**BB:** Bilimsel Bilgi ; **PY:** Pozitif Yanlış ; **NY:** Negatif Yanlış ; **KY:** Kavram Yanılgısı ; **BE:** Bilgi Eksikliği

Pozitif Yanlış: Soru konusunda doğru bilimsel mantığa sahip olmayan bireyler tarafından doğru cevap verilmiştir (Hestenes ve arkadaşları, 1992; Hestenes & Halloun, 1995).

Negatif Yanlış: Soru konusunda doğru bilimsel mantığa sahip olan bireyler tarafından doğru olmayan yanıt seçilmiştir (Hestenes ve arkadaşları, 1992; Hestenes & Halloun, 1995).

Fen bilimleri literatüründe dört aşamalı testler karşımıza fizik ve kimya alanlarında çıkmaktadır. Fizik alanında Caleon & Subramaniam (2010b) ve Kaltakçı (2012) yazdığı Four Tier Wave Diagnostic Instrument (4WADI) , Four Tier Geometrical Optics Test (FTGOT) örneklerine, kimya alanında ise Sreenivasulu & Subramaniam (2013) yazdığı Thermodynamics Diagnostic Instrument (THEDI) örneğine ulaşılmıştır.

Fen bilimleri literatüründe, yukarıda özetlendiği gibi dört aşamalı testlerin sayısı oldukça azdır. Dört aşamalı testlerin bahsi geçen bulguların pek çoğunu azalttığı görülse bile hala bazı sınırlamaları barındırır. Daha uzun sınav süresi gerektirir, başarı amacı kullanımında önerilmez (Caleon & Subramaniam, 2010) , ve mantık yürütme aşaması ile testte cevap seçeneğini etkileyebilir (Sreenivasulu & Subramaniam, 2013).

Özetle yukarıda verdiğimiz iki, üç ve dört aşamalı testlerin güçlü ve zayıf yönleri (Gürel ve arkadaşları 2015)' e göre şu şekilde sonuçlandırılmıştır:

-İki Aşamalı Testler:

Etkin Yön: Sıradan sınav olduğu takdirde oldukça etkindir ve olumlu/olumsuz durumlara karar verme fırsatı sağlar.

Zayıf Yön: Bilgi eksikliği belirlenemediği için kavram yanlışlığı oranları fazla tahmin edilir.

-Üç Aşamalı Testler:

Etkin Yön: İki aşamalı testin sağladığı etkinliği taşır ve bilgi eksikliğine bağlı olarak ya da kavram yanlışlığına bağlı olarak ilk iki aşamanın cevabını belirler.

Zayıf Yön: Cevaplayan iki seçenek arasında kalınca bilgi eksikliği oranı azalır.

-Dört Aşamalı Testler:

Etkin Yön: Üç aşamalı testlerin verdiği etkin özelliği taşır ve doğrudan kavram yanlışlıklarını değerlendirir.

Zayıf Yönü: Daha uzun bir sınav süresi gerektirir ve geçerliliği/kullanılabilirliği tanısal amaçlarla sınırlı olabilir.

#### **1.4. Araştırmanın Amacı ve Önemi**

Günümüz dünyası sürekli gelişmekte ve kendini yenilemektedir. Bu gelişen süreçler yeni kavramları dolayısıyla da yeni bilgileri doğurmaktadır. Fen Bilimleri dersi konuları da sürekli kendini güncellemektedir. Bu güncellik farklı soruları ortaya koymaktadır. Bu sorulara göre de öğrencilerde yeni bilgiler dolayısıyla da yeni yanlışlar tespit edilmektedir. Sıvı basıncı konusu öğrencilerin en çok yanlışlara sahip olduğu konular arasındadır. Bu bağlamda bu araştırmanın iki amacı vardır. Birinci amaç öğretmen adaylarının sıvı basıncı konusundaki kavram yanlışlıklarını, bilimsel bilgilerini ve bilgi eksikliklerini ortaya çıkartmaktır. İkinci amaç ise öğrencilerde sıvı basıncı konusunda var olan kavram yanlışlıklarını tespit etmek ve bunların hangi oranda olduklarını belirlemektir.

#### **1.5. Problem ve Alt Problemler**

##### **Problem:**

Fen bilgisi öğretmen adaylarında sıvı basıncı konusunda oluşan kavram yanlışlıkları, bilimsel bilgileri ve bilgi eksiklikleri oranları nelerdir?

### **Alt Problemler:**

- 1- Fen bilgisi öğretmen adaylarında sıvı basıncı konusunda oluşan kavram yanılgıları ve bu yanılgılarının oranları nelerdir?
- 2- Fen bilgisi öğretmen adaylarında sıvı basıncı konusunda oluşan bilimsel bilgi oranları nelerdir?
- 3- Fen bilgisi öğretmen adaylarında sıvı basıncı konusunda oluşan bilgi eksikliklerinin oranları nelerdir?

### **1.6. Sayıtlar**

1. Yapılan araştırmada oluşturulan kavram yanılgısı testini düzenleme aşamasında alınan uzman görüşleri gerçeği yansıtmaktadır.

2. SBKYTT (Sıvı Basıncı Konusundaki Kavram Yanılgılarına Yönelik Teşhis Testi)' ne öğretmen adaylarının verdiği cevaplar gerçeği yansıtmaktadır.

### **1.7. Sınırlılıklar**

Bu araştırma;

- 2016-2017 eğitim öğretim yılında
- Ankara, Konya, Eskişehir, Kastamonu, Yozgat ve Bartın illerindeki bazı üniversitelerde
- Son sınıf öğretmen adaylarının
- Fen Bilimleri dersi sıvı basıncı konusundaki bilimsel bilgileri, bilgi eksiklikleri ve kavram yanılgılarının teşhisi ile sınırlıdır.

## 1.8. Tanımlar

SBKYTT(Sıvı Basıncı Konusundaki Kavram Yanılgılarına Yönelik Teşhis Testi): Öğretmen adaylarının sıvı basıncı konusundaki kavram yanılgılarını ortaya çıkartmak için geliştirilmiş birinci aşaması üç seçenekli çoktan seçmeli test, ikinci aşaması emin olup olmama, üçüncü aşaması neden sorgulama ve dördüncü aşaması emin olup olmama şeklinde geliştirilmiş dört aşamalı testtir.

Fen Bilgisi Öğretmen Adayı: Fen bilgisi öğretmenliği anabilim dalı son sınıf öğrencileridir.

Sıvı Basıncı Hakkındaki Kavram Yanılgısı: İlköğretim 5-8 öğretim programı kapsamındaki öğretmen adaylarında sıvı basıncı konusu ile ilgili var olan kavram yanılgılarıdır.

Bilimsel Bilgi: Fen bilgisi öğretmen adaylarının SBKYTT testinin 1. ve 3. basamaklarına doğru cevap vermesi, 2. ve 4. basamaklarında ise eminim seçeneğini işaretlemesi sonucu aldıkları puanlardır.

Bilgi Eksikliği: Fen bilgisi öğretmen adaylarının SBKYTT testinin 2. ve 4. basamaklarının her ikisinde ya da herhangi birinde ‘emin değilim’ seçeneğini işaretlemesi sonucu aldıkları puanlardır.

## BÖLÜM 2

### 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

#### 2.1. Basınçla İlgili Yapılan Çalışmalar:

Besson (2004), “ Öğrencilerde sıvı kavramı” isimli makalesinde öğrencilerin sıvı kavramını ve basınç konusundaki düşüncelerini açıklamaktadır. Sınıf içinde yapılan ön anket görüşlerini ve gözlemlerini içermektedir. Çeşitli gruplar içinde sorular yanıtlanmıştır. Toplam 428 İtalyan ve Fransız öğrencilerinin (lise düzeyinde)

458 Belçika'daki üniversite 1. Sınıf öğrencisinin ve 58 eğitim gören öğretmenin düşüncelerini kapsamaktadır. Basıncın büyük bir çapta ilgili olduğu ağırlık ve diğer tüm belirsizliklerin genellikle sonradan geldiğini gösteriyor. Daha da ötesi eleştirel bir konu olarak denge durumunda kurulan mekanik üretime zemin sağlayan sistematik düşünme ihtiyacı küresel etkiler ve bölgesel etkilerle bağlantılı güçlüklerin olduğunu gösteriyor.

Canpolat (2006), “Türk lisans öğrencilerinin buhar basıncı ve buharlaşma konularında kavram yanılgıları“ isimli makalesinde bulgular göstermiştir ki öğrenciler buhar basıncı, buharlaşma oranı ve buharlaşma kavramlarını anlamakta yetersiz kalmışlardır ve önemli bir ölçüde kavram yanılgıları ortaya koymuşlardır. Bu kavram yanılgıları şu şekilde özetlenebilir;

Buharlaşma olayının olması için sıvının çevresinden ısıyla etkilenmesi gerekir. Açık bir kaptaki sıvının buhar oranı, kapalı bir kaptaki sıvının buhar oranından farklıdır. Kapalı bir kapta buharlaşma oranı zaman geçtikçe azalır. Moleküler dinamik dengesini anlamakta yetersizlik söz konusudur. Buharlaşma oranı yüzey alanına göre değişir. Buhar eksiltirse ya da ilave edilirse buhar basıncı değişir. Sonuç olarak eksiltelen gazın ilave edilmesi buhar basıncını azaltır. Çalışmanın sonuçları göstermiştir ki öğrenciler buhar basıncı, buharlaşma oranı ve buharlaşma kavramlarını ifade edememişlerdir.

Coştu ve Ayas (2005) ‘ ın, Canpolat (2006)’ a benzer olan ortaöğretim öğrencileri üzerine yaptığı farklı sınıflarda buharlaşmaya yönelik çalışmasında belirttiğine göre öğrenciler okula ilk başladıklarında buhar basıncı, buharlaşma oranı ve buharlaşma kavramlarını ilk kez öğrenmeye başlamış olmalarına rağmen mükemmel anlama göstermişler sadece birkaç kavram yanılgısı ortaya koymuşlardır.

Gopal ve Kleinsmidt (2004), “Yükseköğretim öğrencileri üzerinde buhar basıncı, yoğunlaşma ve buharlaşma kavramlarının araştırılması “ isimli makalesi şu şekildedir: Güney Afrika’ da kimya mühendisliği öğrencilerinin ikinci yılında yapılan çalışmada öğrencilerin yoğunlaşma ve buharlaşmanın fizikokimyası temelini anlamakta yetersiz bilgiye sahip olduklarını göstermiştir. Bunun altında yatan

kavram yanılıgısı şudur ki bu süreçlerin gerçekleştirilebilmesi için ısı eğiminin olması gerekmektedir. Pek çok öğrenci aynı zamanda buhar basıncı kavramı üzerinde uğraşmışlardır. Buna rağmen birkaç öğrenci fiziksel tanımlamaları ve verileri kullanarak kendi tanımlamalarını formüle edebilmişlerdir. Bu kavram konusunda muhtemel sebepler ders kitaplarının sunumunda yetersizlik olduğu kadar aşırı yüklü müfredatında etkili olduğunu göstermiştir. Çok hızlı şekilde ilerleyip geçen sunumlar öğrencilerin yeteri kadar zaman verilerek uygulama ve değerlendirme yapmalarına engel olmaktadır. Yani kavramsal yansımalar gözlenmesi için pratik iyi yapılmalıdır şeklinde düşünülmektedir.

Önen (2005), “İlköğretim Basıncı Konusunda Öğrencilerin Sahip Olduğu Kavram Yanılıgılarının Yapılandırmacı Yaklaşım İle Giderilmesi” isimli çalışmasında İstanbul ili Bağcılar İlçesindeki Bir ilköğretim Okulunun yedinci sınıflarından tesadüfi olarak seçilmiş 41 öğrenciye uygulama yapmıştır. Araştırmaya başlamadan önce, öğrencilere “Ya Basıncı olmasaydı” ünitesinde var olan kazanımlar doğrultusunda hazırlanan açık uçlu sorulardan oluşan test uygulamış, öğrencilerin konuyla ilgili genel düşüncelerinin ve sahip oldukları kavram yanılıgılarının tespitini yapmıştır. Buna göre öğrencilerin basınç - kuvvet kavramları, hava basıncı - gaz basıncı, kaldırma kuvveti - basınç kavramları gibi birçok çeşit kavram yanılıgılarına sahip oldukları ifade edilmektedir.

Bunun yanında katı basıncı ile yüzey alanı arasında ilişki ile ilgili, katılarda basıncın doğrultusu ile ilgili, açık hava basıncının sıvı basıncıyla dengelenmesi ile ilgili, kan basıncı ile ilgili, sıvıların sıkıştırılmaması ve buradan hareketle uygulanan basıncı iletme ilkesi ile ilgili ön bilgilerinin olmadığı belirtilmiştir. Öğrencilerin sıvı basıncı, sıvı basıncı derinlik ilişkisi, sıvıların basıncı her yönde iletmesi ile ilgili açık hava basıncının varlığı ve açık hava basıncının yükseklikle değişmesi ile ilgili, gazların basıncı ile ilgili ön bilgilerinin olduğu ifade edilmektedir (Önen, 2005).

Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılıgılarının belirlenmesinin ardından dersler örnek olay temel teşkil edecek şekilde, tartışma, grup çalışması, beyin fırtınası, tamamlanmamış hikaye, soru-cevap, bulmaca, günlük tutma ve kavram haritası kullanılarak yapılandırmacı öğretim yaklaşımına uygun olarak işlenmiştir.

Ders sürecinin bitmesinin ardından öğrencilere ön testte uygulanan açık uçlu sorular son test olarak verilmiş, kavram yanlışlarının giderilip giderilmediği hakkında bilgi sahibi olmaya çalışılmıştır. Çalışmada yapılandırmacı öğrenme kuramına göre hazırlanmış örnek olay yönteminin öğrencilerin sahip oldukları kavram kargaşalarının ve kavram yanlışlarının giderilmesinde başarılı olduğu belirtilmiştir (Önen, 2005).

Bozan ve Küçüközer (2007), “İlköğretim Öğrencilerinin Basınç Konusu ile İlgili Problemlerin Çözümünde Yaptıkları Hatalar” isimli çalışmalarında ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin Basınç konusunda problem çözerken yaptıkları hataları tespit etmişler ve gruplandırmışlardır. Buna göre öğrencilerin en çok işlemsel ve kavramsal hatalar yaptıklarını gözlenmişlerdir. Kavramsal hataların kendi aralarında hata kümeleri oluşturduklarını ve işlemsel hataların kavramsal hataların doğrultusunda oluştuğunu tespit etmişlerdir. Bunun yanında öğrencilerin formüllerden kaynaklanan hatalar yaptığı ifade etmektedirler (Bozan ve Küçüközer, 2007).

Akdemir (2005), “İlköğretim İkinci Kademe Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Katı ve Sıvıların Basıncı Konusunda Sahip Oldukları Kavram Yanlışları” isimli çalışmasını Balıkesir ilinde bulunan 6 ilköğretim okulundaki 388 yedinci sınıf öğrencisi ile yapmıştır. Öğrencilere Katı ve Sıvıların Basıncı Konulu Kavram Yanlış Testi ve Fen Bilgisi Tutum Ölçeği uygulamıştır. Ayrıca öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarında cinsiyete göre farklılık olup olmadığı da araştırmıştır. Sahip olunan yanlışların belirlenmesi için iki aşamalı kavram yanlış testi kullanılmıştır. Uygulama sonucu elde edilen verilerin analizi ile öğrencilerin katı ve sıvı basıncı testinden aldıkları puanlar ve fen bilgisine yönelik tutumları arasında anlamlı düzeyde bir ilişki olmadığı ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin cinsiyete göre kavram yanlış testi testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı da araştırmadan çıkan sonuçlar arasındadır. Ancak öğrencilerin çoğunun katı ve sıvıların basıncına ilişkin pek çok kavram yanlışlığı barındırdığı tespit edilmiştir. Elde ettiği verilerin sonucuna göre geleneksel metotla yapılan öğretimden sonra katı ve sıvıların basıncı konusunda birçok kavram yanlışlığına sahip oldukları ve kavram

yanılığlarının onların cinsiyet ve tutumuna bağlı olmadığını belirtmektedir (Akdemir, 2005).

Balım (2008), yaptığı çalışmada fen öğretiminde kullanılan kavram karikatürlerinin, öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 30 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma, 7. sınıf fen dersi “Ya Basınç Olmasaydı” ünitesi üzerinden haftada 3 ders saati olacak şekilde dört hafta boyunca (12 ders saati) yürütülmüştür. Çalışma kapsamındaki etkinlikler ve ders planları yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 7E öğrenme modeli temel alınarak hazırlanmıştır. Deney grubunda, kontrol grubundan farklı olarak etkinlikler gerçekleştirilirken tartışma ortamının yaratılabilmesi ve öğrencilerin derse daha etkin katılımlarının sağlanabilmesi için dersler kavram karikatürleri ile yürütülmüştür. Etkinlikler hedef kazanımlara uygun olarak hazırlanmış olup kavram karikatürlerinde ele alınan konular genellikle günlük yaşamdan olaylar ile bağlantılı konular olmuştur.

Araştırmada veri toplama araçları olarak “Ya Basınç Olmasaydı” ünitesine ilişkin akademik başarı testi ve Taşköyan (2008) tarafından geliştirilen “Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği” kullanılmıştır. Uygulamadan elde edilen verilerin analizi sonucunda deney grubu ile kontrol grubu arasında akademik başarı puanları bakımından anlamlı bir farklılık bulunmazken, sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı puanları açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Kavram karikatürlerinin öğrencilerin var olan deneyimleriyle, yeni karşılaştıkları bilgileri sorgulamalarına yardımcı olarak, öğrencilerin bu yöndeki algılarını etkilediği vurgulanmıştır.

Aydede ve Öztürk (2010)’ün ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi basınç konusundaki kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarının örneğini Niğde ilinde bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 134 8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Akdemir (2005) tarafından geliştirilen test kullanılmıştır. Kullanılan test, 23 çoktan seçmeli maddeden oluşan iki aşamalı bir testtir. Öğrencilerden, testin ilk aşamasında cevapladıkları sorunun nedenini testin ikinci aşamasında açıklamaları istenmiştir.

Çalışmadan elde edilen bulguların analizi sonucunda öğrencilerin sıvıların basıncı konusunda çok sayıda kavram yanlışlığına sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

Duru ve Gürdal (2001), “İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Kavram Haritasıyla ve Gruplara Kavram Haritası Çizdirilerek Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi” isimli çalışmasında Basınç konusunu ele almışlardır. Araştırmada 7. Sınıflardan oluşan 161 öğrenciden 80 öğrenciye düz anlatım yöntemi ile 81 öğrenciye ise düz anlatımın yanında kavram haritası çizdirilerek öğretim uygulamışlardır. Her iki gruba da ön test ve son test uygulamışlardır. Çalışmada t-testi ve tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre kavram haritasıyla öğretimin geleneksel öğretim yaklaşımına göre öğrenci başarısını olumlu etkilediği belirtilmektedir.

Akpınar ve Ergin (2007), “İkili Yerleşik Öğrenme Modeli ve Fen Öğretimi” isimli çalışmasında ikili yerleşik öğrenme modeli geliştirilmiştir. Çalışma teorik bilgilerin öğretmenler tarafından uygulanabilmesi için sıvılarda basınç ve kaldırma kuvveti kavramları üstünden ele alınmıştır. Daha sonra öğrencilerde ne tür zihinsel yapıların gerekli olduğu belirlenmiş ve bu zihinsel yapılara göre örnek sorularla öğrencilerde bulunan kavram yanlışlıkları tespit edilmiştir. Bu sorular sayesinde sıvılarda basınç ile ilgili yanlışlıklar saptanmıştır.

Şahin ve Çepni (2011), “‘Yüzme- Batma, Kaldırma Kuvveti ve Basınç’ Kavramları ile ilgili iki Aşamalı Kavramsal Yapılardaki Farklılaşmayı Belirleme Testi Geliştirilmesi” isimli çalışması ilköğretim 8. sınıf ‘yüzme, batma, kaldırma kuvveti ve basınç’ kavramları ile ilgili kavramsal yapılardaki değişimi belirlemek için geliştirilen iki aşamalı testle yapılmış bir çalışmadır. Bu test geliştirilirken Treagust ve Chandrasegaran (2007) tarafından önerilen metot esas alınmıştır. Araştırma Giresun ilindeki iki farklı ilköğretim okulunda bulunan toplam 78 8. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Seçilen üniteyle ilgili öğretimin yapıldığı ve öğretimin yapılmadığı bağımsız örneklemelerden elde edilen veriler Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmış ve sonuç öğretimin yapıldığı grup lehine anlamlı bir farklılık olduğu şeklinde çıkmıştır. Sonuç olarak geçerliliği ve güvenilirliği tespit edilmiş ‘Kavramsal Yapılardaki Farklılaşmayı Belirleme Testi’ geliştirilmiştir.

Kariotogloy, Psillos & Vallasiades (1990)'ın “Basıncın anlaşılması: Didaktik aktarmalar ve öğrenci görüşleri” isimli çalışmasında öğrencilerin basınç üzerine sahip oldukları modelleri üç grupta toplamışlar. Birinci model kalabalık paket modeli, ikinci model basınç kuvveti modeli ve üçüncüsü ise sıvı modeli şeklindedir.

Yukarıda kısaca değinilen araştırmaların sonuçları göz önünde bulundurulursa basınç konusu ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunlukla kavramsal anlama, kavramsal gelişim, kavramsal dönüşüm, kavram yanlışlarının ve bilgi eksikliklerinin belirlenmesi çerçevesinde yoğunlaştığı görülecektir. Kimi çalışmalarda da bu yanlış ve eksikliklerin giderilebilmesi için farklı yöntemler kullanılmıştır.

## **BÖLÜM 3**

### **MATERYAL VE YÖNTEM**

#### **3.1. Evren ve Örneklem**

Araştırmanın evrenini, tüm Türkiye'deki fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmaktadır. Bu sayı 4430 öğretmen adayını kapsamaktadır. Örneklem ise Türkiye'de bazı illerdeki (Ankara (80), Konya (109), Eskişehir (72), Kastamonu (89), Yozgat (25). Bartın (106)), üniversitede basınç konusunu almış olan son sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarıdır. Bu doğrultuda toplam 481 öğretmen adayını kapsayan bir örneklem alınmıştır. Örneklem yöntemimiz ‘kolay ulaşılabilir durum örnekleme’ olup, örneklem seçimimiz üniversitelerin giriş puanı referans alınarak yapılmıştır. 300 puan ve üzeri yüksek puan (Ankara), 260-300 puan aralığı orta puan (Eskişehir ve Konya), 260 ve altı ise düşük puan (Bartın, Yozgat, Kastamonu) olarak alınmıştır. 300 puan üzeri 7 üniversite, 260-300 puan aralığında 19, 260 puan ve altında 44 üniversite bulunmaktadır. Yüksek gruptan bir üniversite, orta gruptan 2, alt gruptan da 3 üniversite öğrencileri araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır.

### **3.2. Kullanılan Ölçme Araçları:**

#### **3.2.1. Sıvı Basıncı Konusundaki Kavram Yanılgılarına Yönelik Teşhis Testi (SBKYTT):**

Araştırma kapsamında, basınç konusu hakkında öğretmen adaylarının kavram yanılgılarını tespit etmek amacıyla ilk aşamada açık uçlu Basınç Kavram Testi geliştirilmiştir. Kavram testinde 9 soruya yer verilmiştir. Bu sorular oluşturulurken öğrencilerin basınç konusunda; karşılaştıkları zorluklar, alternatif kavramlar ve kavram yanılgıları literatürden, ders gözlemlerinden, üniversite öğrencilerine uygulanan açık uçlu sınav sonuçlarından faydalanılmıştır. Oluşturulan sorular bu konuyu öğrenmiş son sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarına yöneltilmiştir.

Öğrencilerden gelen cevaplar dikkate alınarak ilk basamaktaki (first tier) açık uçlu sorular 3 seçenekli çoktan seçmeli soru haline dönüştürülmüştür. Testin sonraki aşamasını geliştirilirken öğrencilerin ilk basamaktaki seçimlerinin nedenini (reason) açıklamaları için ikinci basamakta boşluk bırakılmış ve neden yukarıdaki seçeneği seçtiklerini açıklamaları istenmiştir (Kıray ve arkadaşları, 2015).

Testin bu aşaması 110 öğrenciye uygulanmıştır. Bu süreçten elde edilen bilgilerden yola çıkarak testin üçüncü aşaması çoktan seçmeli test şekline dönüştürülmüştür. Test son olarak dört aşamalı teste dönüştürülmüş, ikinci ve dördüncü basamaklara çoktan seçmeli sorulara verdikleri cevaplardan emin olup olmadıkları eklenmiştir. Geliştirilen test hakkında 3 farklı uzmanın görüşleri alınmış ve test bu görüşler doğrultusunda revize edilmiştir. Son olarak geliştirilen teste " Sıvı Basıncı Konusundaki Kavram Yanılgılarına Yönelik Teşhis Testi " adı verilmiştir. Geliştirilen bu test basınç konusunda 37 adet kavram yanılgısı ölçmektedir.

### **3.3.Güvenilirlik ve Geçerlilik**

Öğretmen adaylarının dört aşamalı testteki 9 adet çoktan seçmeli sorularda kendilerine uygun gelen seçenekleri işaretleme nedenleri analiz edilmiştir. Araştırmada yer alan diğer seçeneğine hiçbir öğretmen adayı görüş belirtmediği için

bu seçenek analize dahil edilmemiştir. Analiz sonuçları doğrultusunda bu sonuçlar sınıflandırılmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda genel durum değerlendirilip yorumlanmıştır.

### **Güvenilirlik**

SBKYTT kavram yanılışı ortaya çıkartmak ve öğrencilerin bilimsel bilgi düzeylerini belirlemek için kullanılabilir. Bu nedenle dört aşamalı SBKYTT' nin güvenilirliği iki farklı şekilde hesaplanabilir.

#### **Güvenilirlik 1: Bilimsel Bilgi Güvenilirliği**

SBKYTT' nin birinci tip güvenilirlik katsayısı öğrencilerin her dört basamağa da doğru cevap verdikleri puanlamaya göre yapılmıştır. Burada testin KR-20 güvenilirlik katsayısı **0,805** bulunmuştur. Bu hesaplama öğrencilerin basınç konusundaki sahip oldukları bilimsel bilgileri ortaya çıkartmak amacıyla testin kullanılması durumunda geçerli olan güvenilirlik katsayısıdır.

#### **Güvenilirlik 2: Kavram Yanılışı Güvenilirliği**

SBKYTT' nin ikinci tip güvenilirlik katsayısı öğrencilerin ikinci ve dördüncü basamakta eminim cevabını verdikleri, birinci ve üçüncü basamakta ise yanlış cevap verdikleri sorulara göre hesaplanan katsayıdır. Testin kavram yanılışı ortaya çıkartan KR-20 güvenilirlik katsayısı **0,755** bulunmuştur. Bu hesaplama öğrencilerin basınç konusundaki sahip oldukları kavram yanılışlarını ortaya çıkartmak amacıyla testin kullanılması durumunda geçerli olan güvenilirlik katsayısıdır.

### **Geçerlilik**

#### **Geçerlilik 1: Açıklayıcı Faktör Analizi**

Testteki sorular literatürdeki kavram yanılışlarını barındırmaktadır. Testin kavram yanılışlarına göre gruplandırılmasındaki toplam puanlara göre yapılan faktör analizi sonuçlarına göre testin KMO değeri **0,666** bulunmuştur. Bu değer verilerin faktör analizi yapmaya uygun olduğunu göstermektedir. Yapılan faktör analizi

sonuçlarına göre bütün soruların eigen factor (etki faktörü) değeri 1'den büyüktür. Yapılan analiz sonucunda testin 3 faktörlü olduğu ortaya çıkmıştır. Soruların faktör analizi sonrası elde edilen faktörler ve yükleri tablo 5' de verilmiştir.

**Tablo 5: SBKYTT' nin Faktör Yükleri**

<b>Yükseklik-Yüzey Alanı</b>	<b>Cisme Aşağıdan Uygulanan</b>	<b>Bölmeli Kap</b>
<b>ile Basınç ve Basınç Kuvveti</b>	<b>Basınç Kuvveti</b>	<b>Basınç</b>
<b>İlişkisi</b>	<b>İlişkisi</b>	<b>İlişkisi</b>
S4	0,763	
S6	0,596	
S5	0,536	
S2	0,506	
S3	0,754	
S7	0,665	
S1	0,643	
S8		0,729
S9		0,669

### **Geçerlilik 2: Öğrencilerin Doğru Cevap Puanları ve Güven Puanları Arasındaki Korelasyon**

Çalışmada yapı geçerliliğini bulmak amacıyla 3 farklı korelasyon değeri hesaplanmıştır. Bunlar;

1. Birinci ve ikinci aşama arasında bulunan korelasyon (ilk güven puanı),
2. Üçüncü ve dördüncü arasında bulunan korelasyon (ikinci güven puanı),
3. Birinci ve üçüncü aşama ile 2. ve 4. aşama arasında bulunan korelasyon (her iki güven puanı) şeklindedir.

Bulunan değerler Tablo 6' da gösterilmektedir.

**Tablo 6: SBKYTT' nin korelasyon tablosu**

<b>İlk Güven Puanı</b>	Pearson Correlation	.129
	Sig. (2-tailed)	.005
	N	481
<b>İkinci Güven Puanı</b>	Pearson Correlation	.080
	Sig. (2-tailed)	.080
	N	481
<b>Her İki Güven Puanı</b>	Pearson Correlation	.168
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	481

Tablo 6' dan da anlaşıldığı gibi 1. ve 2. aşamalar arasındaki Pearson Korelasyon katsayısı 0.129' dur. Bu bize 1. ve 2. aşama arasında 'pozitif yönde düşük bir korelasyon' olduğunu gösterir. 3. ve 4. aşamalar arasındaki Pearson Korelasyon katsayısı 0.80 çıkmıştır. Yine aynı şekilde 1. ve 2. Aşama arasında olduğu gibi 3. ve 4. Aşama arasında da 'pozitif yönde düşük bir korelasyon' olduğu anlaşılmaktadır. 1. ve 3. Aşama arasındaki korelasyon değeri 0.168 bulunmuştur. Buradan anlaşılmaktadır ki her iki aşama arasında da 'pozitif yönde düşük bir korelasyon' değeri vardır. Tüm güven puanları 'pozitif yönde düşük bir korelasyon' olduğunu göstermektedir.

### **Geçerlilik 3: Uzman Görüşleri**

Çalışmanın ilk aşamasında hazırlanan açık uçlu 9 soruluk ‘Basınç Kavram Testi’ için alınan uzman görüşleri ile bu aşama sonrasında hazırlanan ‘Sıvı Basıncı Konusundaki Kavram Yanılgılarına Yönelik Teşhis Testi (SBKYTT)’ için 3 farklı uzmandan alınan görüşler testin geçerli bir test olduğunu göstermektedir.

### **Geçerlilik 4: Pozitif Yanlış ve Negatif Yanlış**

Soru konusunda doğru bilimsel mantığa sahip olmadan soruya doğru cevap verilmesi sonucu pozitif yanlış oluşurken, soru konusunda doğru bilimsel mantığa sahip olduğu halde soruya yanlış cevap verilmesi sonucu da negatif yanlış oluşmaktadır. Çalışmada bulunan pozitif yanlış ve negatif yanlış ortalamaları ‘Tablo7’ de gösterildiği gibidir. Hestenes ve Halloun (1995)’ e göre geçerli bir testte negatif yanlış ve pozitif yanlış oranları %10’ un altında olmalıdır. Bu testte negatif yanlış ve pozitif yanlış değerlerinin ortalaması %10’ un altındadır.

### **3.4.Verilerin Analizi:**

Çalışmada fen bilgisi öğretmenliği son sınıf öğrencilerinin verdiği cevaplar üzerinden istatistik analizleri yapılmıştır. Her soru ve aşamasına verilen cevapların toplam puanları hesaplanırken doğru cevaplar için ‘1’, yanlış cevaplar için ise ‘0’ kodlaması yapılmıştır. Öğrencilerin ilk aşama, ilk iki aşama, ilk üç aşama, dört aşama birlikte, bilimsel bilgi, kavram yanılgısı, pozitif yanlış, negatif yanlış ve bilgi eksiklikleri değerleri hesaplandı. Çalışmanın güvenilirliği için bilimsel bilgi ve kavram yanılgısı puanlarının ayrı ayrı KR-20 güvenilirlik değerleri hesaplandı. Çalışmanın geçerliliği için ise ilk olarak açıklayıcı faktör analizi yapılarak testin üç faktörlü olduğu bulundu, ardından öğrencilerin doğru cevap puanları ve güven puanları arasındaki korelasyon değeri hesaplandı, daha sonra uzman görüşleri alındı ve son olarak pozitif yanlış ve negatif yanlış değerlerine bakıldı.

## BÖLÜM 4

### ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

#### 4.1. BULGULAR

Veri toplama süreci son sınıf öğretmen adaylarına uygulanan SBKYTT (Sıvı Basıncı Konusundaki Kavram Yanılgılarına Yönelik Teşhis Testi) ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere her bir soru için 4 dakika toplam 36 dakika süre verilmiştir. Verilerin analizi sürecinde frekans ve yüzde hesaplaması yapılmıştır. Birinci aşamada geliştirilen 9 soruluk testin 3 alt boyutu ile ilgili öğrencilerin bilimsel bilgi, kavram yanılgısı, bilgi eksikliği düzeyleri Tablo 4 deki kriterlere göre hesaplanmıştır. İkinci aşamada ise testin her dört aşamasının birbiriyle eşleştirilmesiyle elde edilen 37 kavram yanılgısının yüzdelik değerleri hesaplanmıştır.

Tek tek kavram yanılgıları bir sorunun birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü basamaklarının eşleştirilmesiyle elde edildiği için tek aşamalı soru şeklindeki incelemelere göre kavram yanılgısı oranı kaçınılmaz olarak daha düşüktür. Öğretmen adaylarının sıvı basıncı konusundaki anlamaları ölçeğin alt boyutlarına göre gruplandırılarak Tablo 7’ da verilmiştir.

Tablo 7: Öğretmen adaylarının sıvı basıncı konusundaki anlamalarının gruplandırılması

Soru No	2	4	5	6	Ort.	1	3	7	Ort.	8	9	Ort.
<b>İçerik Gruplaması</b>	<b>1. Grup: Yükseklik-Yüzey Alanı ile Basıncı ve Basıncı Kuvveti İlişkisi</b>				<b>Faktör 1</b>	<b>2. Grup: Cisme Aşağıdan Uygulanan Basıncı Kuvveti İlişkisi</b>			<b>Faktör 2</b>	<b>3. Grup: Bölmeli Kap Basıncı İlişkisi</b>		<b>Faktör 3</b>
% Birinci Aşama	50,10	33,67	68,81	14,55	<b>41,78</b>	32,43	44,90	34,71	<b>37,34</b>	33,67	39,70	<b>36,68</b>
% İlk İki Aşama	37,006	29,72	57,79	11,64	<b>34,03</b>	20,37	26,81	22,24	<b>23,14</b>	25,36	31,39	<b>28,37</b>
% İlk Üç Aşama	31,80	27,23	20,37	4,98	<b>21,09</b>	12,26	16,21	13,09	<b>13,85</b>	7,48	28,06	<b>17,77</b>
% Dört Aşama Birlikte	27,44	24,11	18,71	4,78	<b>18,76</b>	10,18	11,85	12,05	<b>11,36</b>	7,27	24,11	<b>15,69</b>
% Bilimsel Bilgi	27,44	24,11	18,71	4,78	<b>18,76</b>	10,18	11,85	12,05	<b>11,36</b>	7,27	24,11	<b>15,69</b>
% Pozitif Yanlış	4,98	2,28	35,34	5,61	<b>12,05</b>	7,90	7,27	7,90	<b>7,69</b>	15,59	2,70	<b>9,14</b>
% Negatif Yanlış	0,62	0,41	0,83	9,35	<b>2,80</b>	0	0,93	2,09	<b>1,006</b>	0,62	1,82	<b>1,22</b>
% Kavram Yanılgısı	22,26	54,67	11,43	46,36	<b>33,68</b>	50,93	24,53	31,60	<b>35,68</b>	39,91	40,12	<b>40,01</b>
% Bilgi Eksikliği 1	1,66	0,41	1,20	0,96	<b>1,05</b>	3,95	1,45	0,20	<b>1,86</b>	0,95	1,20	<b>1,07</b>
% Bilgi Eksikliği 2	0	0,20	2,41	1,62	<b>1,05</b>	0,20	0	2,41	<b>1,20</b>	0,20	2,02	<b>1,11</b>
% Bilgi Eksikliği 3	0,41	2,62	1,24	0	<b>1,06</b>	0,62	1,20	1,66	<b>1,16</b>	1,45	0,61	<b>1,03</b>
% Bilgi Eksikliği 4	7,90	2,28	4,15	0	<b>3,58</b>	2,91	7,27	5,82	<b>5,33</b>	2,70	6,02	<b>4,36</b>
% Bilgi Eksikliği 5	4,98	1,45	2,70	3,32	<b>3,11</b>	4,57	3,95	5,40	<b>4,64</b>	4,57	1,45	<b>3,01</b>
% Bilgi Eksikliği 6	0,67	0	0,62	2,91	<b>1,05</b>	0,41	0	2,62	<b>1,31</b>	1,66	0,41	<b>1,03</b>
% Bilgi Eksikliği 7	3,11	0,62	5,40	2,91	<b>3,01</b>	4,57	9,14	4,78	<b>6,16</b>	4,15	1,66	<b>2,09</b>
% Bilgi Eksikliği 8	15,59	6,44	9,77	13,30	<b>11,27</b>	8,31	18,71	19,75	<b>15,59</b>	16,42	11,43	<b>13,92</b>
% Bilgi Eksikliği 9	4,36	3,11	1,66	0,20	<b>2,33</b>	2,07	4,36	1,03	<b>2,48</b>	0,20	3,95	<b>2,07</b>
% Bilgi Eksikliği 10	0,20	0,52	2,07	1,24	<b>1,007</b>	0,20	3,32	1,24	<b>1,58</b>	2,28	0,62	<b>1,45</b>
% Bilgi Eksikliği 11	0,60	1,50	1,62	0,80	<b>1,13</b>	0,20	2,20	1,65	<b>1,35</b>	0	2,66	<b>1,33</b>
% Bilgi Eksikliği 12	5,82	3,11	4,78	9,35	<b>5,76</b>	2,91	6,86	5,40	<b>5,05</b>	2,91	4,75	<b>3,83</b>

**Tablo 8 Sıvı Basıncı konusundaki kavram yanlışları "SBKYTT"**

<b>KAVRAM YANILGILARI</b>	
KY1. Sıvı içinde askıda kalan cisme etki eden basınç kuvvetlerinin büyüklükleri birbirine eşittir.	1.1.c , 1.2.a , 1.3.a , 1.4.a 1.1.c , 1.2.a , 1.3.e , 1.4.a 3.1.c , 3.2.a , 3.3.a , 3.4.a
KY2. Sıvı içerisinde askıda kalan bir cismin, sıvı yüzeyine yakın kısmına etki eden basınç kuvvetinin büyüklüğü daha fazladır.	1.1.a , 1.2.a , 1.3.b , 1.4.a 1.1.a , 1.2.a , 1.3.f , 1.4.a
KY3. Sıvı içerisinde askıda kalan bir cismin; alt yüzeyine cismin ağırlığı etki ettiği için, bu yüzeye uygulanan basınç kuvvetinin büyüklüğü daha fazla olur.	1.1.b , 1.2.a , 1.3.d , 1.4.a
KY4. Üzerinde daha çok sıvı olan cisimlere daha çok basınç kuvveti etki eder.	2.1.a , 2.2.a , 2.3.a , 2.4.a
KY5. Deniz dibindeki mağarada bulunan balığa, hem suyun hem de kayaların ağırlığından dolayı daha büyük basınç kuvveti etki eder.	2.1.b , 2.2.a , 2.3.c , 2.4.a
KY6. Açık denizde bulunan balığa göre deniz dibindeki mağarada bulunan balığa etki eden kaldırma kuvveti daha az olduğu için, uygulanan basınç kuvveti de daha az olur.	2.1.a , 2.2.a , 2.3.d , 2.4.a
KY7. Sıvı içerisinde askıda kalan cisimlere basınç kuvveti uygulanmaz.	2.1.c , 2.2.a , 2.3.e , 2.4.a
KY8. Deniz dibinde bulunan mağaradaki suyun yoğunluğu denizin diğer kısımlarından daha az olduğu için balığa uygulanan basınç kuvvetinin büyüklüğü de azdır.	2.1.a , 2.2.a , 2.3.f , 2.4.a
KY9. Sıvı içerisindeki bir cismin; üst kısmına etki eden basınç kuvvetinin büyüklüğü, üzerindeki suyun ağırlığı daha az olduğu için alt kısmındakinden fazladır.	3.1.a , 3.2.a , 3.3.b , 3.4.a
KY10. Sıvı içerisindeki bir cismin; alt kısmına etki eden basınç kuvvetinin büyüklüğü, basınç kuvveti ile ağırlık ters yönlü olduğu için üst kısmındakinden daha azdır.	3.1.a , 3.2.a , 3.3.c , 3.4.a
KY11. Sıvı içerisindeki her noktada kaldırma kuvveti ve sıvının ağırlığının yönü ters olduğu için basınç kuvvetinin büyüklükleri de eşittir.	3.1.c , 3.2.a , 3.3.d , 3.4.a

KY12. Sıvı içerisindeki bir cismin üst kısmının, sıvının tabanından yüksekliği daha fazla olduğu için buraya etki eden basınç kuvvetinin büyüklüğü daha fazladır.	3.1.a , 3.2.a , 3.3.e , 3.4.a
KY13. Sıvı basıncı yüzeye etki eden basınçla doğru orantılı değiştiği için, kabın taban alanı azalınca basıncı da azalır.	4.1.c , 4.2.a , 4.3.b , 4.4.a
KY14. Sıvı basıncı yüzeye etki eden basınçla ters orantılı değiştiği için, kabın taban alanı azalınca basınç artar.	4.1.b , 4.2.a , 4.3.c , 4.4.a 9.1.b , 9.2.a , 9.3.a , 9.4.a
KY15. Kabın şekli yukarıya doğru genişlerse kabın tabanına etki eden sıvı basıncı artar.	4.1.b, 4.2.a , 4.3.d , 4.4.a
KY16. Kabın şekli yukarıya doğru genişlerse kabın tabanına etki eden sıvı basıncı azalır.	4.1.c , 4.2.a , 4.3.e , 4.4.a
KY17. İki kabın taban alanı aynı ise bu kaplara etki eden sıvı basınçları da aynı olur.	5.1.c , 5.2.a , 5.3.c , 5.4.a
KY18. Kabın tabanına etki eden basınç üst taban alanı ile ters orantılı olduğu için, üst taban alanı arttıkça basınç azalır.	5.1.a , 5.2.a , 5.3.a , 5.4.a
KY19. Kabın tabanına etki eden basınç üst taban alanı ile doğru orantılı olduğu için, üst taban alanı arttıkça basınç artar.	5.1.b , 5.2.a , 5.3.b , 5.4.a
KY20. Alt ve üst taban alanları toplamı daha büyük olduğunda kabın tabanına uygulanan sıvı basıncı da daha büyük olur.	5.1.b , 5.2.a , 5.3.e , 5.4.a
KY21. Basınç kuvveti sadece kabın taban alanına bağlı olduğu için, taban alanları aynı olan sıvıların sıvı basınç kuvvetleri de aynı olur.	6.1.c , 6.2.a , 6.3.b , 6.4.a
KY22. Basınç kuvveti sıvının ağırlığına bağlı olduğu için aynı ağırlıktaki sıvıların uyguladıkları basınç kuvvetleri de aynıdır.	6.1.c , 6.2.a , 6.3.c , 6.4.a
KY23. Basınç kuvveti ve basınç birbirine eşittir. Bu yüzden kabın üst taban alanı arttıkça basınç azalır. Dolayısıyla basınç kuvveti de azalır.	6.1.a , 6.2.a , 6.3.d , 6.4.a

KY24. Basınç kuvveti ve basınç birbirine eşittir. Bu yüzden kabın üst taban alanı arttıkça basınç artar. Dolayısıyla basınç kuvveti de artar.	6.1.b , 6.2.a , 6.3.e , 6.4.a
KY25. Kapların yükseklikleri ve taban alanları aynı ise bu kaplara dökülen sıvıların kapta ne kadar yükseldiğinin bir önemi yoktur. Basınç kuvvetleri bu yüzden eşittir.	6.1.c , 6.2.a , 6.3.f , 6.4.a
KY26. Su cenderelerinde Pascal Prensibinden dolayı yüzey alanı küçük olan yere uygulanan basınç kuvveti büyük olur.	7.1.a , 7.2.a , 7.3.a , 7.4.a
KY27. Su cenderelerinde Pascal Prensibinden dolayı yüzey alanı küçük olan yere daha büyük basınç etki ettiği için, buraya uygulanan basınç kuvveti de büyük olur.	7.1.a , 7.2.a , 7.3.c , 7.4.a
KY28. Su cenderelerinde Pascal Prensibinden dolayı yüzey alanı büyük olan yere daha büyük basınç etki ettiği için, buraya uygulanan basınç kuvveti de büyük olur.	7.1.b , 7.2.a , 7.3.d , 7.4.a
KY29. Su cenderelerinde sistemin dengede olması için uygulanan kuvvetlerin birbirine eşit olması gerekir.	7.1.c , 7.2.a , 7.3.e , 7.4.a
KY30. Sıvılar basıncı her yönde eşit büyüklükte ilettiği için su cenderelerinde uygulanan kuvvetlerin birbirine eşit olması gerekir.	7.1.c , 7.2.a , 7.3.f , 7.4.a
KY31. İki sıvı homojen karıştığında basınç değişmez.	8.1.c , 8.2.a , 8.3.a , 8.4.a
KY32. Sıvılar homojen karıştığında karışımın yoğunluğu artarsa, önceki duruma göre basıncı da artar.	8.1.a , 8.2.a , 8.3.b , 8.4.a
KY33. Sıvılar homojen karıştırıldığında karışımın yoğunluğu azalırsa önceki duruma göre basıncı da azalır.	8.1.b , 8.2.a , 8.3.c , 8.4.a
KY34. Kapta bulunan sıvılar değişmediği için hangi oranda karıştırılmasının bir önemi yoktur. Bu yüzden basınç değişmez.	8.1.c , 8.2.a , 8.3.e , 8.4.a
KY35. Aynı sıvı ile dolu olan bir kap içerisinde, üzerinde sıvı miktarı fazla olan bölgeye daha büyük basınç etki eder.	9.1.b , 9.2.a , 9.3.b , 9.4.a

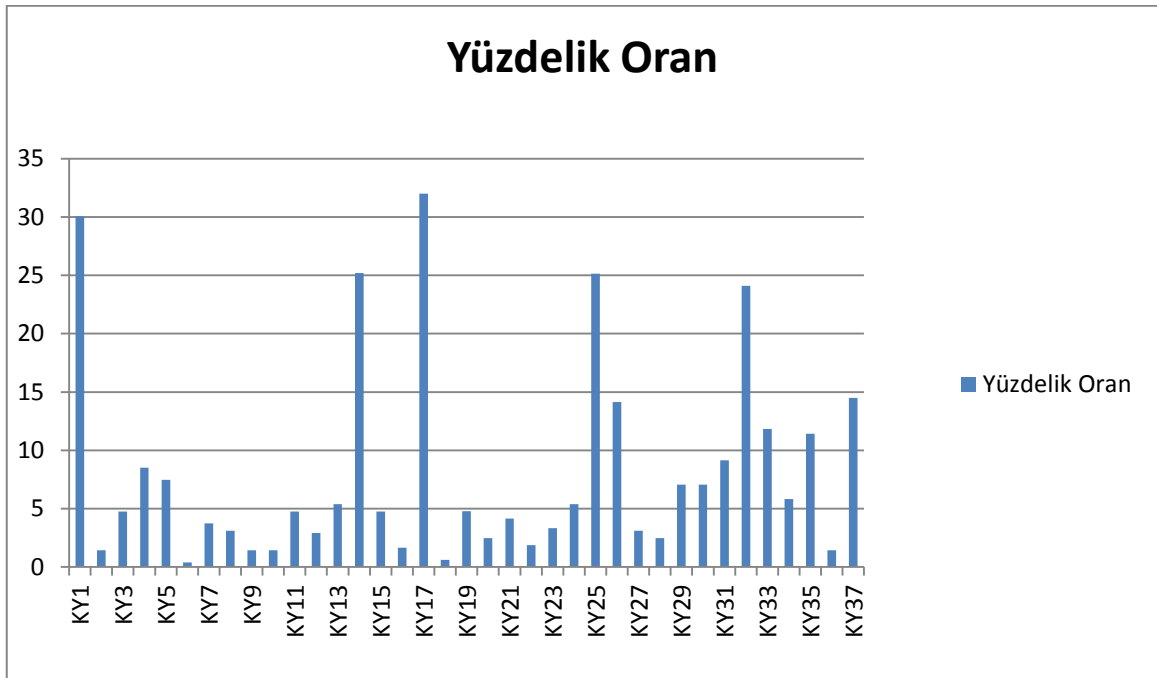
KY36. Aynı sıvı ile dolu olan farklı şekle sahip bir kap içerisinde, derinlik arttıkça basınç azalır.	9.1.c , 9.2.a , 9.3.c , 9.4.a
KY37. Aynı sıvı ile dolu olan farklı şekle sahip bir kap içerisinde, derinlik arttıkça basınç artar.	9.1.b , 9.2.a , 9.3.e , 9.4.a

Test geliştirme sürecinde her biri Tablo 7’ deki 3 faktörün içerisine yerleştirilebilen 37 kavram yanılıgısına ait yüzdeler hesaplanmıştır. Bu değerler Tablo 9’da verilmiştir:

**Tablo 9: Kavram Yanılıgılarının Yüzdeler Tablosu**

<b>N=481</b>	<b>KY1</b>	<b>KY2</b>	<b>KY3</b>	<b>KY4</b>	<b>KY5</b>	<b>KY6</b>	<b>KY7</b>	<b>KY8</b>	<b>KY9</b>	<b>KY10</b>
<b>Ortalama</b>	144,5	7	22	41	36	2	18	15	7	7
<b>%</b>	30,04	1,45	4,75	8,52	7,48	0,41	3,74	3,11	1,45	1,45
<b>N=481</b>	<b>KY11</b>	<b>KY12</b>	<b>KY13</b>	<b>KY14</b>	<b>KY15</b>	<b>KY16</b>	<b>KY17</b>	<b>KY18</b>	<b>KY19</b>	<b>KY20</b>
<b>Ortalama</b>	22	14	26	121,5	22	8	154	3	23	12
<b>%</b>	4,75	2,91	5,40	25,2	4,75	1,66	32,01	0,62	4,78	2,49
<b>N=481</b>	<b>KY21</b>	<b>KY22</b>	<b>KY23</b>	<b>KY24</b>	<b>KY25</b>	<b>KY26</b>	<b>KY27</b>	<b>KY28</b>	<b>KY29</b>	<b>KY30</b>
<b>Ortalama</b>	20	9	16	26	121	68	15	12	34	34
<b>%</b>	4,15	1,87	3,32	5,40	25,15	14,13	3,11	2,49	7,06	7,06
<b>N=481</b>	<b>KY31</b>	<b>KY32</b>	<b>KY33</b>	<b>KY34</b>	<b>KY35</b>	<b>KY36</b>	<b>KY37</b>			
<b>Ortalama</b>	44	116	57	28	55	7	70			
<b>%</b>	9,14	24,11	11,85	5,82	11,43	1,45	14,5			

**Tablo 9’** da verilen kavram yanılıgısı yüzdelerlerinin grafikte gösterimi grafik 1 de verilmiştir.



**Grafik 1: Kavram Yanılgısı Yüzdellikleri**

### 1. Grup: Yükseklik – Yüzey Alanı ile Basınç ve Basınç Kuvveti İlişkisi

Tablo 7’de görüldüğü gibi fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanılgısının diğer gruplara göre en az olduğu (%33,68) alt konu alanıdır. Bu grup içerisinde yer alan yanılgılar KY4 (%8,52), KY5 (%7,48), KY6 (%0,41), KY7 (%3,74), KY8 (%3,11), KY13 (%5,40), KY14 (%25,2), KY15 (%4,75), KY16 (%1,66), KY17 (%32,01), KY18 (%0,62), KY19 (%4,78), KY20 (%2,49), KY21 (%4,15), KY22 (%1,87), KY23 (%3,32), KY24 (%5,40), KY25 (%25,15)’tir. Bu kategorideki öğretmen adaylarının bilimsel bilgisi diğer kategorilere göre ise en yüksek (%18,76)’tir. Bu oranlarda göze çarpan ise Tablo 9’ de ve Grafik 1’de en yüksek kavram yanılgısı oranına sahip olan KY17 (%32,01)’ nin de bu kategoride yer almasıdır. Öğretmen adaylarının kapların taban alanları aynı olduğunda yüksekliklerini göz ardı etmeleri en çok rastlanan kavram yanılgısıdır. KY14 ve KY25 gibi yanılgılar da KY17 gibi göz ardı edilemeyecek kadar yüksek oranlardır. Çalışmada KY4, KY5, KY13, KY24 VE KY25 harici %5 oranının altında olsa da

genele bakıldığında yükseklik-yüzey alanı ile basınç ve basınç kuvveti konusunun öğrenciler için zor bir konu olduğunu göstermektedir.

## 2. Grup: Cisme Aşağıdan Uygulanan Basınç Kuvveti İlişkisi

Tablo 7’de görüldüğü gibi “Cisme Aşağıdan Uygulanan Basınç Kuvveti İlişkisi” fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanılgısı yüzdesinin, grup1 (Yükseklik- Yüzey Alanı ile Basınç ve Basınç Kuvveti İlişkisi)’nden fazla olduğu (%35,68) alt konu alanıdır. Bu gruptaki yanılgılar KY1 (%30,04), KY2 (%1,45), KY3 (%4,75), KY9 (%1,45), KY10 (%1,45), KY11 (%4,75), KY12 (%2,91), KY26 (%14,13), KY27 (%3,11), KY28 (%2,49), KY29 (%7,06), KY30 (%7,06)’dur. Yanılgı oranlarına bakıldığında KY1 dışındakilerin oranlarının yüksek olmadıkları görülmektedir. Bu kategorideki öğretmen adaylarının bilimsel bilgisi diğer kategorilere göre ise en düşük (%11,36)’tır. Sonuca bakılırsa bilimsel bilginin oranının düşük olması ve ortalama yanılgı oranının %35,68 gibi bir orana sahip olması bu grubun da öğretmen adaylarında ‘Cisme Aşağıdan Uygulanan Basınç Kuvveti İlişkisi’ konusunda yanılgılara ve zorluklara yol açtığının göstergesidir.

## 3. Grup: Bölmeli Kap Basınç İlişkisi

Bölmeli kap-Basınç ilişkisi fen bilgisi öğretmen adaylarının en fazla kavram yanılgısına (%40,01) sahip oldukları konu alanıdır. Tablo 9’de ve Grafik 1’de en yüksek kavram yanılgısından biri olan KY32 (%24,11) bu grupta yer almaktadır. Bu gruptaki diğer yanılgılar KY31 (%9,14), KY33 (%11,85), KY34 (%5,82), KY35(%11,43), KY36 (%1,45) ve KY37 (%14,5)’dir. Yanılgı oranlarında sadece KY36 (%1,45) düşük düzeyde gözükmemektedir. Bu kategorideki öğretmen adaylarının bilimsel bilgisi kategori 2 ye göre daha yüksektir ancak kategori 1 den de düşük (%15,69)’tür. Sonuç olarak öğrenciler için bölmeli kap basınç ilişkisi en çok yanılgıya sahip olması nedeniyle en çok zorlanılan konulardan biri olmuştur.

## 4.2. TARTIŞMA

Bu çalışma, sıvı basıncı konusundaki kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır. Araştırmada dört aşamalı kavram yanlış testi geliştirilmiştir. Basınç konusundaki kavram yanlışlarına dair yurt dışında yapılmış olan çalışmalar Kariotogloy, Psillos & Vallasiades (1990), Kariotoglou & Psillos (1999) ve Besson (2004)' ün çalışmaları dışında genel olarak gaz (buhar) basıncı üzerinde yoğunlaşırken, yurt içinde Önen (2005), Akdemir (2005) ve Akpınar & Ergin (2007)' in çalışmaları sıvı basıncındaki kavram yanlışları üzerine yoğunlaşmıştır. SBKYTT (Sıvı Basıncı Konusundaki Kavram Yanlışlarına Yönelik Teşhis Testi)' nde 9 adet soruya yer verilmiştir.

Sorularda ölçülen kavram yanlışlarının analizi yapıldığında KY1 (%30,04), KY14 (%25,2), KY17 (%32,01), KY25 (%25,15), KY32 (%24,11) en yüksek oranı alan (% 20 üstü) yanlışlar olmuştur. Bu yanlışların her biri ölçüğün alt boyutlarına göre gruplandırılmıştır. Üç farklı gruplandırma yapılmıştır; 1. Grup: Yükseklik – Yüzey Alanı ile Basınç ve Basınç Kuvveti İlişkisi, 2. Grup: Cisme Aşağıdan Uygulanan Basınç Kuvveti İlişkisi, 3. Grup: Bölmeli Kap Basınç İlişkisi şeklindedir.

Yükseklik – Yüzey Alanı ile Basınç ve Basınç Kuvveti İlişkisi grubunda KY14, KY17 ve diğer en yüksek oranlardan biri olan KY25 göze çarpmaktadır. Cisme Aşağıdan Uygulanan Basınç Kuvveti İlişkisi grubunda ise diğer bir yüksek orana sahip olan KY1 yer almaktadır. Son olan Bölmeli Kap Basınç İlişkisi grubunda ise KY32 vardır. Ancak burada dikkat çeken detay şudur ki Bölmeli kap-Basınç ilişkisi fen bilgisi öğretmen adaylarının en fazla kavram yanlışına (%40,01) sahip oldukları konu alanıdır. Yani Yükseklik – Yüzey Alanı ile Basınç ve Basınç Kuvveti İlişkisi grubunda KY14, KY17, KY25 gibi oranları yüksek olan üç yanlış barındırmış olsa da genel oranı (%33,68) olduğu için öğrencilerde genel olarak en fazla yanlış Bölmeli kap-Basınç ilişkisi grubunda görülmüştür.

Yükseklik-Yüzey Alanı ile Basınç ve Basınç Kuvveti İlişkisi grubunda KY14 (Sıvı basıncı yüzeye etki eden basınçla ters orantılı değiştiği için, kabın taban alanı azalınca basınç artar) ve KY17 (İki kabın taban alanı aynı ise bu kaplara etki eden

sıvı basınçları da aynı olur) yanılgıları incelendiğinde öğrencilerin sıvı basıncında yüzey alanı ve yükseklik kavramlarında yanılgılara düştüğü anlaşılmaktadır. Bir diğer çıkarımda şudur ki öğrenciler kap şekillerine göre yükseklik farkını düşünememektedir ya da basınçta yüzey alanını da önemsemektedir. Yine aynı şekilde bu grupta yer alan diğer yanılgılarda da aynı problemler göze çarpmaktadır. Bu yanılgı ile ilgili araştırmalardan biri Akpınar & Ergin (2007)' nin çalışmasıdır. Çalışmalarındaki örnek sorulardan birinde farklı şekildeki kapları aynı yükseklikte doldurup farklı noktalardaki basınçları sormuştur. Bu sorular sayesinde sıvı basıncı konusunda kabın şekline veya kabın taban alanına bağlıdır gibi benzer yanılgıları tespit etmişlerdir. Bu yanılgılara benzer bir yanılgıyı Akdemir (2005)' in çalışmasında da görmekteyiz. Akdemir (2005), öğrencilerin sıvının yüksekliğini hesaplarken kabın şeklini düşünmediği, kap aynı ise basıncın da aynı olduğu yanılgısına ulaştıklarını belirtmiştir. Yani öğrencilere göre basınç kabın şekline göre değil de madde miktarına bağlıdır. Benzer bir yanılgıya Kariotogloy, Psillos & Vallasiades (1990) yaptıkları çalışmada da rastlanır. Öğrencilerin basınç üzerine sahip oldukları modelleri üç grupta toplamışlardır. Bunlar; kalabalık paket modeli (basınç sistemin büyüklüğüne bağlıdır), basınç kuvveti modeli (basınç kavramı kuvvet kavramı ile ilişkilendirilmektedir) ve sıvı modelidir (sıvının bir özelliği olarak algılanmaktadır). Bu çalışmaları sonucunda sıvı basıncının madde miktarına bağlı olması yanılgısını basınç kuvveti modelinde dile getirmişlerdir. Yine aynı yanılgı tipi Besson (2004)' ün çalışmasında da sıvı basıncı suyun ağırlığına bağlıdır şeklinde göze çarpmaktadır.

Yükseklik – Yüzey Alanı ile Basınç ve Basınç Kuvveti İlişkisi grubunda yer alan diğer bir yanılgı da basınç kuvveti ile ilgilidir. Örneğin; KY21 (Basınç kuvveti sadece kabın taban alanına bağlı olduğu için, taban alanları aynı olan sıvıların sıvı basınç kuvvetleri de aynı olur.) yanılgısı önemli bir yanılgıdır. Çünkü bu grupta öğrenciler yanılgıda olduğu gibi basınç kuvvetinde yüksekliği önemsemeyip sadece kabın taban alanına bakmışlardır. Bulunan yanılgılarla benzerlik içeren bir diğer çalışma da Akdemir (2005)'in çalışmasıdır. Akdemir (2005), çalışmasında sıvı basınç kuvveti ile yükseklik-yüzey değişkeni arasındaki ilişkiyi incelediğinde öğrenciler sıvı basınç kuvveti faktörüne sadece yüzeyin ya da sadece yüksekliğin etki

ettiği yanılıgına ulaşmıştır. Ayrıca bu grupta yer alan diğer bir yanılıgı da yüksek oranlardan birine sahip olan (%25,15), KY25 (Kaplarn yükseklikleri ve taban alanları aynı ise bu kaplara dökülen sıvıların kapta ne kadar yükseldiğinin bir önemi yoktur. Basınç kuvvetleri bu yüzden eşittir)' tir. Bu yanılıgıda öğrenciler sadece yüksekliğe ya da sadece yüzeye değil de ikisinin de aynı olmasına bakmışlar sıvının kaplara döküldüğünde şeklinden ötürü ne kadar yükseleceğini düşünmemişler sadece kabın şeklini baz almışlardır.

Yukarıda yer verdiğimiz öğrencilerin kabın şekillerini dikkate almayarak düşükleri yanılıgılar haricinde Önen (2005)' in çalışmasında deniz derinliklerinde yüzen bir kişinin havuzun derinliklerinde yüzen bir kişiye göre daha zor yüzeceği buna bağlı deniz dibinde daha çok basınç olduğu çünkü deniz yüzey şeklinin daha geniş olduğu seçeneğine bağlı olarak 'Sıvı basıncının kap şekline göre değiştiği' şeklinde öğrencilerde saptadığı yanılıgı SBKYTT' deki kabın taban ve yüzey alanı ile ilgili yanılıgılar ile benzerlik göstermektedir. Çünkü eğer öğrenciler kabın şeklini dikkate almazlarsa dökülen sıvı miktarının hangi yüksekliğe geleceğini göz önünde bulunduramaz dolayısıyla soruya da doğru cevabı veremezler. Ayrıca Önen (2005), örneğinde sadece yüzeye göre soru düşünülmüş sıvıların yoğunluk farkından da kaynaklı basıncının değişebileceğine yönelik öğrencilere sorular yöneltilmemiştir.

Önen (2005) örneğinden de anlaşılacağı üzere sıvı basıncında yoğunluk hesabı da büyük bir öneme sahiptir. SBKYTT' de 3. Grubumuz olan Bölmeli kap-Basınç ilişkisi grubunda yer alan KY32 (Sıvılar homojen karıştığında karışımın yoğunluğu artarsa, önceki duruma göre basıncı da artar.) yanılıgısı öğrencilerde basınç-yoğunluğa bağlı yanılıgıları ortaya koymuştur. Ayrıca KY31 (İki sıvı homojen karıştığında basınç değişmez.), KY32 (Sıvılar homojen karıştığında karışımın yoğunluğu artarsa, önceki duruma göre basıncı da artar.), KY33 (Sıvılar homojen karıştığında karışımın yoğunluğu azalırsa, önceki duruma göre basıncı da azalır ve KY34 (Kapta bulunan sıvılar değişmediği için hangi oranda karıştırılmasının bir önemi yoktur. Bu yüzden basınç değişmez.) şeklinde öğretmen adaylarının sadece yoğunluğu ya da sadece sıvıların aynı veya homojen karıştırılmasını düşünerek düşükü yanılıgılar ortaya çıkmıştır. Akdemir (2005)' in çalışmasında da basınç-

yoğunluk ilişkisini incelediğinde çalışmada bulduğu yanılığın ‘Öğrencilerde basınçları aynı olan sıvıların yoğunlukları da aynıdır.’ şeklindedir. SBKYYT’ de gözlemlendiği gibi öğretmen adaylarında genel olarak sadece yoğunluğa bakıp yüksekliği ve diğer kavramları göz ardı etme yanılığının ortaya çıktığı görülmüştür.

Yine 1. grubumuz olan Yükseklik – Yüzey Alanı ile Basınç ve Basınç Kuvveti ilişkisi grubunda yer alan KY23 (Basınç kuvveti ve basınç birbirine eşittir. Bu yüzden kabın üst taban alanı arttıkça basınç azalır. Dolayısıyla basınç kuvveti de azalır), KY24 (Basınç kuvveti ve basınç birbirine eşittir. Bu yüzden kabın üst taban alanı arttıkça basınç artar. Dolayısıyla basınç kuvveti de artar.) şeklinde olan yanılığlarda göze çarpan detay şudur ki öğretmen adayları basınç ve basınç kuvveti kavramlarının birbirine karıştırmaktadır. Konuyla ilgili literatür çalışması yapıldığında Önen (2005)’ in çalışmasında da basınç ve basınç kuvveti yanılığının rastlanmaktadır. Önen (2005) öğrencilerin, dış macununu sıkmak, çiviye çakmak gibi durumlarda uyguladıkları kuvvetlerle basınç oluşturduklarını değil de direkt basıncı uyguladıklarını düşüncesine sahip oldukları yanılığının ulaşılmıştır. Yapılan araştırmalarda önemli bir yanılığın olarak öğrencilerin birçoğu basınç ve basınç kuvvetini birbirine karıştırmakta ya da aynı kavram olduğunu düşündükleri ortaya çıkmaktadır. Bozan ve Küçüközer (2007)’ de çalışmalarında basınç ve kuvvet kavramlarının birbiri yerine kullanılması yanılığının tespit edilmiştir. Ayrıca Psillos & Kariotogloy (1999) bunun nedenini basınç ve kuvvet kavramlarının bilim insanları tarafından birlikte kullanılmasından kaynaklı olduğunu söylemiştir. Örnek olarak da Pascal tarafından yapılan basınç kavramına ilişkin açıklamaların günümüzdeki kuvvet terimiyle olan paralellidir.

1. grubumuz olan Yükseklik – Yüzey Alanı ile Basınç ve Basınç Kuvveti ilişkisi grubunda bulunan KY4 (Üzerinde daha çok sıvı olan cisimlere daha çok basınç kuvveti etki eder.), KY5 (Deniz dibindeki mağarada bulunan balığa, hem suyun hem de kayaların ağırlığından dolayı daha büyük basınç kuvveti etki eder.), KY6 (Açık denizde bulunan balığa göre deniz dibindeki mağarada bulunan balığa etki eden kaldırma kuvveti daha az olduğu için, uygulanan basınç kuvveti de daha az olur.), KY7 (Sıvı içerisinde askıda kalan cisimlere basınç kuvveti uygulanmaz.) ve

KY8 (Deniz dibinde bulunan mağaradaki suyun yoğunluğu denizin diğer kısımlarından daha az olduğu için balığa uygulanan basınç kuvvetinin büyüklüğü de azdır.) yanlışları aynı derinlikteki biri mağarada diğeri açık denizde bulunan iki balığa etki eden basınç kuvveti büyüklüklerinin bulunmasında tespit edilen yanlışlardır. Bu çalışma Besson (2004)'ün çalışmasıyla benzerlik göstermektedir. Besson (2004)'ün çalışmasında; Üniversite öğrencilerinin %67'sinin eşit, %8'inin mağarada daha büyük, %25'inin açık denizde daha büyük şekilde cevap verdiğini görmüştür. Böylelikle 'Basınç derinliğe ve yüksekliğe bağlıdır', 'Basınç suyun miktarına ve üstündeki suyun ağırlığına bağlıdır' ve 'Basınç kapalı bir yerde daha büyüktür çünkü hava veya su orada kilitletir ve bu nedenle orada daha az alan vardır' şeklinde benzer yanlışlara ulaşmıştır. Burada öğrenciler görüldüğü gibi Yükseklik – Yüzey Alanı ile Basınç ve Basınç Kuvveti ilişkisini kavramada yanlışlara düşmüşlerdir.

2. grubumuz olan Cisme Aşağıdan Uygulanan Basınç Kuvveti ilişkisi grubunda ise en yüksek orana sahip olan (%20,02), KY1 (Sıvı içinde askıda kalan cisme etki eden basınç kuvvetlerinin büyüklükleri birbirine eşittir.) yanlışsıdır. Bu yanlışta öğrenciler cisim askıda olduğu için alt ve üst taban noktalarının yükseklik farkını önemsememişlerdir. Burada dikkat çeken diğer bir detay kaldırma kuvvetinin basınçtaki etkisidir. Yine Kaldırma kuvveti barındıran bir çalışma da Önen (2005)'in çalışmasıdır. Önen (2005) çalışmasında, öğrencilerde sudaki cisim yukarı çıkaran kuvvetin basınç olduğu yanlışını saptamıştır. Başka bir çalışma da Çepni ve Şahin (2012)'nin çalışmasıdır. Çalışmalarında basınç artarsa kaldırma kuvveti artar yanlışına ulaşmışlardır. Ayrıca benzer şekilde Besson (2004); Gearhart ve arkadaşları (2006); She (2002) ve Ünal & Coştu (2005)'in çalışmalarında da sıvı basıncında cismin sıvıda batan hacmi ile sıvının cisme uyguladığı kaldırma kuvveti arasında ilişki kurmada problem yaşamakta yanlışları bulunmuştur. Yani öğrencilerin birçoğunun kaldırma kuvveti-basınç kavramlarında, kavram yanlışları olduğu ortaya çıkmaktadır.

Yine 2. grubumuz olan Cisme Aşağıdan Uygulanan Basınç Kuvveti İlişkisi grubunda tespit edilen sıvı içerisinde alt noktasından iple bağlanan bir top ile ilgili bulunan KY9 (Sıvı içerisindeki bir cismin; üst kısmına etki eden basınç kuvvetinin büyüklüğü, üzerindeki suyun ağırlığı daha az olduğu için alt kısmındakinden fazladır.), KY10 (Sıvı içerisindeki bir cismin; alt kısmına etki eden basınç kuvvetinin büyüklüğü, basınç kuvveti ile ağırlık ters yönlü olduğu için üst kısmındakinden daha azdır.), KY11 (Sıvı içerisindeki her noktada kaldırma kuvveti ve sıvının ağırlığının yönü ters olduğu için basınç kuvvetinin büyüklükleri de eşittir.) ve KY12(Sıvı içerisindeki bir cismin üst kısmının, sıvının tabanından yüksekliği daha fazla olduğu için buraya etki eden basınç kuvvetinin büyüklüğü daha fazladır.) yanılgıları Besson (2004)'ün çalışmasıyla benzerlik gösterir. Besson (2004) çalışmasında bu soruyu sormuş ve ortaöğretim öğrencilerinde %17, üniversite öğrencilerinde ise sadece %43 doğru cevap alabilmiştir. Yani büyük oranda yanılgı barındıran bir soru olduğunu görmüştür.

Son olarak 3. Grubumuz olan Bölmeli kap-Basınç ilişkisi grubunda yer alan KY35 (Aynı sıvı ile dolu olan bir kap içerisinde, üzerinde sıvı miktarı fazla olan bölgeye daha büyük basınç etki eder.), KY36 (Aynı sıvı ile dolu olan farklı şekle sahip bir kap içerisinde, derinlik arttıkça basınç azalır.) ve KY37 (Aynı sıvı ile dolu olan farklı şekle sahip bir kap içerisinde, derinlik arttıkça basınç artar.) yanılgılarına benzer bir yanılgı Düzgün ve arkadaşları (2001)' nın çalışmasıyla benzerdir. Düzgün ve arkadaşları (2001) su dolu bölmeli kapta farklı noktalardaki basınç büyüklüklerinin sıralamasını sormuş ve öğrencilerin %37,5'i soruya yanlış cevap vermiş. Bu da göstermektedir ki öğrenciler Bölmeli kap-Basınç ilişkisini kavramada zorlanmakta ve yanılgılara düşmektedir.

SBKYTT' de bulunmayıp literatürde rastlanan yanılgılardan biri Besson (2004)' ün çalışmasında vardır. Besson (2004), atmosfer basıncının düşük olduğu yerde sıvı basıncının değişmediği yanılgısına çalışmasında ulaşmıştır. Diğeri ise Bozan ve Küçüközer (2007)'in çalışmasında tespit edilen basınç kuvvetinin Pa, basınç biriminin N ile ifade edilmesiyle oluşan yanılgılardır.

## BÖLÜM 5

### SONUÇ VE ÖNERİLER

#### 5.1. SONUÇLAR

1. Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının sıvı basıncı konusundaki bilimsel bilgileri, bilgi eksikleri ve kavram yanlışlarını ortaya çıkartmak için 9 sorudan oluşan 4 aşamalı bir tanı testi geliştirilmiştir. Bu test güvenilirlik ve geçerlik çalışmaları sonrasında Türkiye’de ki 481 öğretmen adayına uygulanmıştır.

2. Hazırlanan kavram yanlış testi için doğru cevaplara göre tüm aşamalar için KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,805 , kavram yanlışlarına göre tüm aşamalar için KR-20 güvenilirlik katsayısı ise 0,755 bulunmuştur. Bu iki değer SBKYTT(Sıvı Basıncı Konusundaki Kavram Yanlışlarına Yönelik Teşhis Testi) için geçerli olan güvenilirlik katsayılarıdır.

3. SBKYTT için hesaplanan pozitif yanlışın yüzdesi %9,62, negatif yanlışın yüzdesi %1,67 bulunmuştur. Testin geçerliliği için negatif yanlış ve pozitif yanlış oranlarının %10’ un altında olması gerekmektedir. Sonuçlara bakıldığında bu değerlerin testin geçerliliği için uygun olduğu anlaşılmaktadır.

4. Yapılan Faktör Analizi sonucuna göre testin örneklem değeri yüksek tutulup(481), KMO( Kaiser – Meyer - Olkin İstatistiği) değeri 0,666 bulunmuştur. Bu değer testin faktör analizi yapmaya uygun olduğunu göstermektedir. Ayrıca yapılan faktör analizine göre testin 3 faktörlü olduğu anlaşılmıştır.

5. Uygulamanın sonunda öğretmen adaylarının en az bilimsel bilgiye sahip olduğu konu alanı Grup 2: Cisme aşağıdan uygulanan basınç kuvveti ilişkisi çıkmıştır. Ayrıca fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgi eksikliğinin en fazla olduğu konu alanı da yine Grup 2: Cisme aşağıdan uygulanan basınç kuvveti ilişkisi olmuştur.

**6.** En yüksek bilimsel bilgiye sahip oldukları konu alanı ise Grup 1: Yükseklik-Yüzey Alanı ile Basınç ve Basınç Kuvveti İlişkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu grubun ise bilgi eksikliği en düşük çıkmıştır. Bu iki özelliğin yanı sıra geliştirilen testin temel noktası kavram yanlışlarını teşhis etmektir.

**7.** Yapılan uygulamada öğretmen adaylarının en az kavram yanlışına sahip oldukları konu alanının Grup 1: Yükseklik-Yüzey Alanı ile Basınç ve Basınç Kuvveti İlişkisi olduğu ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının en yüksek kavram yanlışına sahip oldukları konu alanı ise Grup 3: Bölmeli Kap – Basınç İlişkisidir.

**8.** Testin 3 alt boyutuna göre belirlenen bu sonuçların yanı sıra test ile toplam 37 adet kavram yanlışısı tespit edilmiştir. Bu yanlışılarda en çok göze çarpan ise Tablo 9’ da ve Grafik 1’de görülen KY17 (%32,01)’ nin Grup 1: Yükseklik-Yüzey Alanı ile Basınç ve Basınç Kuvveti İlişkisi kategorisinde yer almasıdır. Mevcut olan yanlışya sahip öğretmen adayları kapların tabanları aynı olursa kaplara etki eden sıvı basınçlarının da aynı olacağı yanlışına düşmüşlerdir. Öğretmen adayları yüksekliğin basınca olan etkisinin farkında değiller ya da basıncı basınç kuvveti ile karıştırıp olaya yüzey alanını da dahil etmişlerdir.

**9.** Öğretmen adaylarında kavram yanlışısının çok fazla olduğu ikinci yanlış ise KY1 (%30,04)’ dir. Bu yanlış Grup2: Cisme aşağıdan uygulanan basınç ve basınç kuvveti ilişkisi alt grubu ile alakalıdır. KY1 yanlışısına sahip olan öğrencilerin düşüncesi: Sıvı içinde askıda kalan cisme etki eden basınç kuvvetlerinin büyüklükleri birbirine eşittir şeklindedir.

**10.** Üçüncü sıradaki kavram yanlışısı ise KY14 (%25,2) olmuştur. Bu yanlışya sahip öğretmen adayları sıvı basıncı yüzeye etki eden basınçla ters orantılı değiştiği için, kabın taban alanı azalınca basınç artar şeklinde bir yanlış oluşturmuştur. Yani yine en yüksek yanlışdaki gibi basınç kuvveti ile basınç karıştırılmış ve yükseklik dikkate alınmamıştır. Bu yanlış da Grup 1: Yükseklik-Yüzey Alanı ile Basınç ve Basınç Kuvveti İlişkisi alt grubunda yer almaktadır.

**11.** Kavram yanılığının en yüksek olduğu dördüncü yanılığ ise KY25 (%25,15)' tir. Bu yanılığa sahip öğretmen adaylarının düşüncesi: Kapların yükseklikleri ve taban alanları aynı olduğu için dökülen sıvının kaptan ne kadar yükseldiğinin bir önemi yoktur, basınç kuvvetleri bu yüzden eşittir şeklindedir. Bu yanılığ da Grup 1: Yükseklik-Yüzey Alanı ile Basınç ve Basınç Kuvveti İlişkisi alt grubunda yer alır.

**12.** Bu yanılığlardan farklı olarak beşinci sıradaki yanılığ ise farklı yoğunlukta birbirine karışmadan üst üste duran sıvılar homojen karıştığında karışımın yoğunluğu artarsa, önceki duruma göre basıncı da artar yanılığ ile KY32 (%24,11) olmuştur. Bu yanılığın diğer dört yanılığdan farkı Grup 3: Bölmeli Kap – Basınç İlişkisi alt grubunda yer almasıdır. Bu konuda yanılığa düşenler sadece yoğunluğu baz almış, sıvının yüksekliğini önemsememiş ya da yoğunluk hesaplaması yapamamış olan öğretmen adaylarıdır.

**13.** Araştırmada bulunan 37 kavram yanılığının 9 tanesinin ortalaması % 10 üzerinde olan (KY1(30,04), KY14(25,2), KY17(32,01), KY25(25,15), KY26(14,13), KY32(24,11), KY33(11,85), KY35(11,43) ve KY37(14,5)) yanılığlardır. Taşlıdere (2016)' nin çalışmasında da % 10 üzerindeki yanılığlarının dikkate alınması gerektiği belirtilmiştir.

**14.** Araştırmadan anlaşılacağı üzere, öğretmen adaylarının bilimsel bilgileri anlama düzeyleri ve onlarda oluşan kavram yanılığlarının nedenlerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Kavram yanılığlarını nedenlerini tespit etmek ve bu yanılığları en aza indirgemeye çalışmak yanılığları bulmaktan çok daha zahmetli bir süreçtir. Öne çıkan bu 5 kavram yanılığının yanı sıra çalışmada bir kısmı mevcut literatürde yer alan bir kısmı ise ilk kez bu çalışmada tespit edilen toplam 37 adet kavram yanılığının nedenleri ile ortaya çıkartılmıştır.

## 5.2. ÖNERİLER

Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda bu çalışmaya yönelik aşağıdaki öneriler getirilebilir:

1. Öğretmen adaylarında bulunan kavram yanlışlarının nedenlerinden biri de öğretmenlerinin yanlışlara sahip oluşudur. Bu yüzden öğretmenlerin internet, dergiler, kitaplar gibi tüm kaynakları okumaları ve seminerler, konferanslar gibi eğitime yönelik olan çalışmalara katılmaları gerekmektedir. Bu sayede güncellenen müfredata da hakim olmaları sağlanır.

2. Öğrencilerin sıvı basıncı konusunda bulunan yanlışlarını düzeltmeye yönelik derslerde laboratuvar çalışmaları artırılıp, yapılan deneylerle kavram yanlışlarının giderilmesi sağlanabilir.

3. Öğrencilerin en çok bilgi eksikliği ve en az bilimsel bilgiye sahip olduğu bölüm Grup 2: Cisme aşağıdan uygulanan basınç kuvveti ilişkisi çıkması sebebiyle, öğrencilere eksikliklerinin yüksek olduğu kavramlarla ilgili kısa notlar verilmelidir.

4. Öğretmen adaylarının en yüksek kavram yanlışısına sahip oldukları konu alanı Grup 3: Bölmeli Kap – Basınç İlişkisi olduğu için bu kavramlarla ilgili öğrencilere uygun deneyler yapılmalı eksiklikleri bu şekilde giderilmeye çalışmalıdır.

5. Çalışma erişim kolaylığı sebebiyle altı üniversitedeki son sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Ancak bu çalışmanın örneklemini tüm Türkiye’de ki üniversiteleri kapsayacak şekilde genişletilirse alınan veriler daha ileri boyuta taşınabilir.

6. Araştırma sıvı basıncı konusunda yapılmış olan **ilk dört aşamalı test** olduğu için, bundan sonraki çalışmalarda sıvı basıncı konusunda dört aşamalı test yapılırken bu çalışma sonuçları göz önünde bulundurularak daha verimli bir çalışma elde edilebilir.

## KAYNAKÇA

- Akarsu, Bedia. (1984). Felsefe Terimleri Sözlüğü. Ankara: Savaş Yayınları.
- Akdemir, E., İlköğretim İkinci Kademe Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Katı ve Sıvıların Basıncı Konusunda Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Balıkesir, (2005).
- Akpınar, E., Ergin, Ö.(2007). İkili Yerleşik Öğrenme Modeli ve Fen Öğretimi. Elementary Education Online, 6(3), 390-396, 2007. İlköğretim Online, 6(3), 390-396, 2007.
- Aydede, M.N. ve Öztürk, H.İ. (2010). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi basınç konusundaki kavram yanılgıları. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, s., 27, İzmir.
- Baki, A. (1998). Cebirle İlgili İşlem Yanılgılarının Değerlendirilmesi. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu bildiri kitabı (ss.46-49). Trabzon: KTÜ.
- Balım, A.G., İnel, D. ve Evrekli, E. (2008). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. İlköğretim Online, 7(1), 188 – 208.
- Besson, U. (2004). Students' Conceptions of Fluids. International Journal Science Education , 26:14, 1683-1714.
- Bozan, M. ve Küçüközer, H. (2007) “ İlköğretim Öğrencilerinin Basınç Konusu İle İlgili Problemlerin Çözümünde Yaptıkları Hatalar”, İlköğretim Online,6(1), 24-34.
- Büyükkasap, E., Samancı, O. (1998), İlköğretim Öğrencilerinin “Işık Hakkındaki Yanlış Kavramaları” , Kastamonu Eğitim Dergisi, 4, 109-120.

- Caleon, I. & Subramaniam, R. (2010) Development and application of a three-tier diagnostic test to assess secondary students' understanding of waves. *International Journal of Science Education*, 7(32), 939-961.
- Canpolat, N. (2006). Turkish Undergrates Misconceptions of Evaporation, Evaporation Rate, and Vapour Pressure. *International Journal of Science Education*, 28(15), 1757- 1770.
- Committee on Undergraduate Science Education. (1996). *Science teaching reconsidered: a handbook* by the National Academy Press, Washington, USA.
- Coştu, B. ve Ayas, A. (2005). Evaporation in different liquids: Secondary students' conceptions, *Research in Science ve Technological Education*, 23 (1), 73-95.
- Çakır, S.Ö. ve Yürük, N. (1999). Oksijenli ve Oksijensiz Solunum Konusunda Kavram Yanılgıları Teşhis Testinin Geliştirilmesi ve Uygulanması. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 23-25, 1999.
- Çepni, S., Şahin, Ç. (2011). "Yüzme- Batma, Kaldırma Kuvveti ve Basınç" Kavramları ile İlgili İki Aşamalı Kavramsal Yapılardaki Farklılaşmayı Belirleme Testi Geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1 (8), 79-110.
- Çiğdemoglu, Arslan, H.O., C. & Moseley, C. (2012). A Three- Tier Diagnostic Test to Assess Pre-Service Teachers' Misconceptions about Global Warming, Greenhouse Effect, Ozone Layer Depletion, and Acid Rain, *International Journal of Science Education*, 34(11). 1667-1686.
- Çirkinoglu, A. (2004). "Orta ve Yüksek Öğretim Öğrencilerinin İtme ve Momentum Konusunu Kavrama Düzeyleri ve Öğrenmelerinde Meydana Gelen Değişimler" Yüksek Lisans Tezi Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Duru, M.K. ve Gürdal, A. (2002). "İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Kavram Haritasıyla ve Gruplara Kavram Haritası Çizdirilerek Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi", 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, ANKARA.

- Düzgün, B., Seven S., Aytaş, S. I. (2001). Fizik Öğrencileri, Algoritmik Problem Çözücüler Midir Yoksa Kavramsal Düşünürler Mi? M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, Sayı 14, Sayfa : 63-72.
- Dykstra, D. I., Boyle, C. F. ve Monarch, I. A. (1992). Studying conceptual change in learning physics. *Science Education*. 76, 615 – 652
- Eckstein, S. G. ve Shemesh, M. (1993). Stage theory of the development of alternative conception. *Journal of Research in Science Teaching*. 30, 45- 64
- Eryılmaz, A., Sürmeli, E., “Üç Aşamalı Sorularla Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanılgılarının Ölçülmesi” , 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi 16-18 Eylül 2002, ODTÜ, Ankara.
- Eryılmaz, A. ve Tatlı, A. (2000). ODTÜ Öğrencilerinin Mekanik Konusundaki Kavram Yanılgıları. ‘Hacettepe Journal of Education’, 18.93-98.
- Fidan, Nurettin. (1986) Okulda Öğrenme ve Öğretme: Kavramlar, İlkeler ve Yöntemler. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Garnett, P. J., & Treagust, D. F. Conceptual Difficulties Experienced by Senior High School Students in Electrochemistry: Electrochemical (Galvanic) and electrolytic cells, *Journalist of Research in Science Teaching*, (1992) 29, 1079-1099.
- Gearhart, M., Nagashima, S., Pfothenauer, J., Clark, S., Schwab, C., Vendlinski, T., Osmundson, E., Herman, J. & Bernbaum, D.J. (2006). Developing expertise with classroom assessment in K- 12 science: Learning to interpret student work. Interim findings from a 2- year study. *Educational Assessment*, 11 (3& 4), 237- 263.
- Gezer, K., Köse, S. (2000). Fen Bilgisi Eğitim ve Öğretimin Durumu ve Bu Süreçte Laboratuvarın Yeri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 6:160-164.
- Gopal, H., Kleinsmidt, J., Case, J & Musonge, P. (2004). An Investigation of Tertiary Students Understanding of Evaporation, Condensation and Vapour Pressure. *International Journal Science Education*, 26 (13), 1597-1620.

- Gordon, J. (1996). Tracks for learning: Metacognition and learning technologies. *Australian Journal of Educational Technology*, 12, (1), 46-55
- Gürel, D. , Eryılmaz, A. , McDermott, L. C. (2015). A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(5), 989 – 1008.
- Hasan, S., Bagayoko, D., & Kelley, E. L. (1999). Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI). *Physics Education*, 34(5), 294–299.
- Hestenes, D. & Halloun, I. (1995). Interpreting the Force Concept Inventory. A response to Huffman and Heller. *The Physics Teacher*, 33, 502 – 506.
- Hestenes, D., Wells, M. & Swackhamer, G. (1992). Force Concept Inventory. *The Physics Teacher*, 30, 141 – 158.
- Kaltakçı, D. (2012). Development and Application of A Four – tier Test to Assess Pre – service Physics Teachers' Misconceptions About Geometrical Optics. Unpublished PhD Thesis, Middle East Technical University, Ankara, Turkey.
- Kaptan, Fitnat. (1998). Fen Öğretiminde Kavram Haritası Yönteminin Kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 14, 95-99
- Kariotoglou, P. & Psillos, D. (1993). Pupils' pressure models and their implications for instruction. *Research in Science & Technological Education*, 11 (1), 95.
- Kariotogloy, P., Psillos, D. & Vallasiades, O. (1990). Understanding pressure: didactical transpositions and pupils' conceptions. *Physics Education*, 25 (2), 92-96.
- Kıray, S. A. , Kaynar, H. , Kılınç, S. , Görkemli, T. (2015). Developing Instrument Of Sinking And Floating. *Asia- Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, Volume 16, Issue 2, Article 2, p.1.
- Kluegel, J. R. (1999). *Sociology 280 Lecture Notes*.

- Kutluay, Y. (2005). Diagnosis of eleventh grade students' misconceptions about geometric optic by a three-tier test. Unpublished master thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Linder, C. J. (1993). A Challenge to conceptual change. *Science Education*. 77, 293 - 300
- Novak, D. , Joseph, D. , Bob Gowin and Gerard T. Johansen (1983). *The Use Of Concept Mapping and Knowledge Vee Mapping with Junior High School Science Students*, New York.
- Önen, F. (2005). “İlköğretimde Basınç Konusunda Öğrencilerin Sahip Olduğu Kavram Yanılgılarının Yapılandırmacı Yaklaşım ile Giderilmesi” , Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özkan, Ö., Tekkaya, C., ve Geban, Ö. (2001). “Ekoloji Konularındaki Kavram Yanılgılarının Kavramsal Değişim Metinleri ile Giderilmesi” , Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, İstanbul, 191-194.
- Özmen, H., Demircioğlu, G. (2003). “Asitler ve Bazlar Konusundaki Öğrenci Yanlış Anlamalarının Değerlendirilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisi”, *Milli Eğitim Dergisi*, 159, 111-119.
- Pardhan, H., & Bano, Y. (2001). Science teachers' alternate conceptions about direct-currents. *International Journal of Science Education*, 23(3), 301-318.
- Piaget, J. “Equilibration of Cognitive Structures” , Chicago, University of Chicago (1985).
- Psillos, D &, Kariotogloy, P. (1999). Teaching fluids: intended knowledge and students' actual conceptual evolution, *International Journal of Science Education*, 21(1), 17-38.

- Riche, R. D. (2000). Strategies for Assisting Students Overcome Their Misconceptions in High School Physics. Memorial University of Newfoundland Education 63-90.
- Rowell, A. J., Dawson, C. J. ve Harry, L. (1990). Changing Misconceptions: a challenge to science education. International Journal Science Education. 12, 2, 167-175
- Sanger, M.J., and Greenbowe, T.J. (1997). Students' Misconceptions in Electrochemistry: Current Flow in Electrolyte Solutions and The Salt Bridge. Journal of Chemical Education. 74(7), 819-823.
- Scott, P. H., Asoko, H. M. ve Driver, R. H. (1991). Teaching for conceptual change: areview of strategies Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies. Institute for Science Education at the University of Kiel.,320 – 329
- Shavelson, R., Lang, H., & Lewin, B. (1993). On concept maps as potential “authentic” assessments in science. Los Angeles, CA: National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 367 691)
- She, H.C. (2002). Concepts of a higher hierarchical level require more dual situated learning events for conceptual change; a study of air pressure and buoyancy. International Journal of Science Education, 24 (9), 981- 996.
- Soylu, H. ve İbiş, M. (1998). Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Eğitimi. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Trabzon, Bildiriler Kitabı 225, 227.
- Sökmen, N. , Bayram, H. , “Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Temel Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleri ile Mantıksal Düşünme Yetenekleri Arasındaki İlişki” , H. Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi, 20,65-72.

- Sreenivasulu, B. & Subramaniam, R. (2013). University students' understanding of chemical thermodynamics. *International Journal of Science Education*, 35(4), 601-635.
- Stepans, J. (1996). *Targeting Students' Science Misconceptions: Physical Science Concepts Using the Conceptual Change Model*. Riverview, Fla.: Idea Factory, Lincoln Ave. (800), 323,918.
- Tao, P. K., ve Gunstone, R. F. (1999). The process of conceptual change in force and motion during computer supported physics instruction. *Jurnal of Research in Science Teaching*. (36), 859 – 882
- Taşkoyan, N. (2008). “Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği'nin Geliştirilmesi” , *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (21), 58 - 63.
- Taşlıdere, E. (2016). “Lise Öğrencilerinin Mekanik Dalgalar Konusu Kavram Yanılgıları: Öğrenciler Bildikleri ve Bilmediklerinin Farkındalar mı?” , *On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(1), 63 - 86.
- TDK, 2011. Büyük Türkçe Sözlük. <http://tdkterim.gov.tr/bts/> . Erişim Tarihi : 06.05.2011.
- Terry, C. Jones, G. ve Hurford W. (1985). Children's conceptual understanding of forces and equilibrium. *Physics Education*, 20, 162 – 165.
- Treagust, D.F. & Chandrasegaran, A.L. (2007). The Taiwan national science concept learning study in an international perspective. *International Journal of Science Education*, 29 (4),391– 403.
- Ülgen, G. (1996). *Kavram Geliştirme Kuramlar ve Uygulamalar*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Ünal, S. & Coğtu, B. (2005). Problematic issue for students: Does it sink or float? *Asia Pasific Forum on Science Learning and Teaching*, 6 (1), 1.

Wolfe, E. (1998). Science Education; misconception. The Ontario Institute for Studies in Education of the University of Toronto.

Wright, E. L. ve Perna, J. A. (1992). Reaching for Excellence: A Template for Biology Instruction. Science & Children. 30 (2), p. 35

YÖK/Dünya Bankası (1997). Fizik Öğretimi. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Ankara.

**EKLER:****EK-1: SBKYTT**



1- Yandaki şekilde sivi içerisinde askıda durmakta olan bir cisim görülmektedir.

1.1. Bu cismin A ve B noktalarına etki eden basınç kuvvetlerinin büyüklükleri hakkında ne söylenebilir?

- A)  $F_a > F_b$   
B)  $F_a < F_b$   
C)  $F_a = F_b$

1.2 Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- A) Eminim  
B) Emin değilim

1.3 Neden yukarıdaki seçeneği işaretlediniz?

- A) Sıvılar basıncı her yönde ilettiği için basınç kuvvetlerinin büyüklükleri eşittir  
B) A noktasına kaldırma kuvveti ve suyun ağırlığı birlikte etki ettiği için basınç kuvvetinin büyüklüğü daha fazladır  
C) B noktasında basınç oluşturan sıvı miktarı daha fazla olduğu için basınç kuvvetinin büyüklüğü daha fazladır  
D) B noktasına cismin ağırlığı ve sıvının ağırlığı birlikte etki ettiği için basınç kuvvetinin büyüklüğü daha fazladır  
E) Cisim askıda olduğu için A ve B noktalarındaki basınç kuvvetlerinin büyüklükleri eşittir  
F) A noktasının yüksekliği daha fazla olduğu için uygulanan basınç kuvvetinin büyüklüğü daha fazladır  
G) Diğer. Lütfen yazınız\_\_\_\_\_

1.4 Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- A) Eminim  
B) Emin değilim



2. Yukarıdaki şekilde denizin tabanında aynı derinlikte yüzmekte olan iki balık görülmektedir. A balığı şekilde ki gibi açık denizde yüzerken, B balığı ise deniz dibindeki bir mağaranın içindedir.

2.1. Buna göre balıklara etki eden basınç kuvvetlerinin büyüklükleri nasıldır?

- A)  $F_a > F_b$   
B)  $F_a < F_b$   
C)  $F_a = F_b$

2.2 Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- A) Eminim  
B) Emin değilim

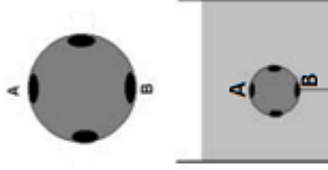
2.3 Neden yukarıdaki seçeneği işaretlediniz?

- A) A balığının üzerindeki su miktarı daha fazla olduğu için etki eden basınç kuvvetinin büyüklüğü daha fazla olur.  
B) Sıvılar basıncı her yönde ilettiği için basınç kuvvetlerinin büyüklükleri eşittir  
C) B balığının mağaranın üzerindeki kayaların ağırlığı da etki ettiği için basınç kuvvetinin büyüklüğü daha fazla olur.  
D) B balığının üzerindeki su miktarı daha az olduğu için etki eden basınç kuvvetinin büyüklüğü daha fazladır.  
E) Balıklar askıda oldukları için ikisinin üzerine de basınç kuvveti etki etmez.  
F) Mağaranın içindeki suyun yoğunluğu azalacağı için B balığının etki eden basınç kuvvetinin büyüklüğü daha azdır  
G) Diğer. Lütfen yazınız\_\_\_\_\_

2.4 Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- A) Eminim  
B) Emin değilim

3- Yandaki şekilde görülen top A noktası yukarı B noktası aşağı gelecek şekilde bir sıvı içerisinde yerleştirilmiştir. Top sıvı içerisinde serbest bırakıldığında bir kısmı su yüzeyinde kalacak şekilde yüzmektedir. Bu nedenle B noktasından bir iple kabin tabanına bağlanmıştır.



3.1. Bu durumda topun A ve B noktalarına etki eden basınç kuvvetlerinin büyüklükleri nasıldır?

- A)  $F_a > F_b$   
B)  $F_a < F_b$   
C)  $F_a = F_b$

3.2 Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

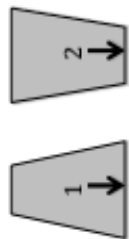
- A) Eminim  
B) Emin değilim

3.3 Neden yukarıdaki seçeneği işaretlediniz?

- A) Sıvılar basıncı her yönde ilettiği için basınç kuvvetlerinin büyüklükleri eşittir  
B) Suyun ağırlığı A noktasına daha az etki edeceği için A noktasında basınç kuvvetinin büyüklüğü daha fazla olur.  
C) B noktasına topun ağırlığı ters yönde etki ettiği için basınç kuvveti B noktasında daha az olur  
D) Kaldırma kuvvetinin ve suyun ağırlığının yönü ters olduğu için her iki noktadaki basınç kuvvetlerinin büyüklükleri eşit olur.  
E) A noktasının tabandan yüksekliği daha fazla olduğu için bu noktadaki basınç kuvvetinin büyüklüğü daha fazla olur.  
F) B noktası daha derinde olduğu için bu noktadaki basınç kuvvetinin büyüklüğü daha fazla olur.  
G) Diğer. Lütfen yazınız\_\_\_\_\_

3.4 Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- A) Eminim  
B) Emin değilim



2S  
şekil 1

S  
şekil 2

4. Yukarıda verilen içi su dolu kap şekil 1 den şekil 2 konumuna çevrilmiştir.

4.1. Kap yukarıdaki gibi ters çevrildiğinde kabın tabanına etki eden sıvı basıncının değişimi nasıldır?

- A) Değişmez  
B) Artar  
C) Azalır

4.2. Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- A) Eminim  
B) Emin değilim

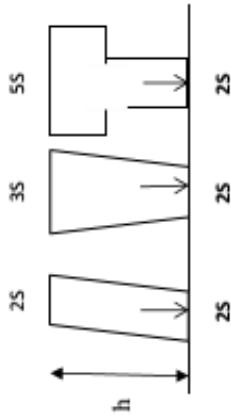
4.3. Neden yukarıdaki seçeneği işaretlediniz?

- A) Sıvı basıncı yüzeye etki eden kuvvetle bağlantılı olmadığı için basınç değişmez.  
B) Kabın taban alanı azalacağı için sıvı basıncı da azalır.  
C) Kabın taban alanı azalacağı için sıvı basıncı da artar.  
D) Kap yukarıya doğru genişlediği için kabın tabanına etki eden sıvı basıncı artar.  
E) Kap yukarıya doğru genişlediği için kabın tabanına etki eden sıvı basıncı azalır.  
F) Diğer. Lütfen yazınız\_\_\_\_\_

4.4. Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- A) Eminim  
B) Emin değilim

5. Alt taban alanları 2S, 2S, 2S ve üst taban alanları 2S, 3S ve 5S olan h yüksekliğindeki X, Y ve Z kapları aynı sıvı ile doludur.



5.1. Kapların tabanlarına uygulanan sıvı basınçları ( $P_x$ ,  $P_y$  ve  $P_z$ ) arasındaki ilişki nasıldır?

- A)  $P_x > P_y > P_z$   
B)  $P_x < P_y < P_z$   
C)  $P_x = P_y = P_z$

5.2. Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- A) Eminim  
B) Emin değilim

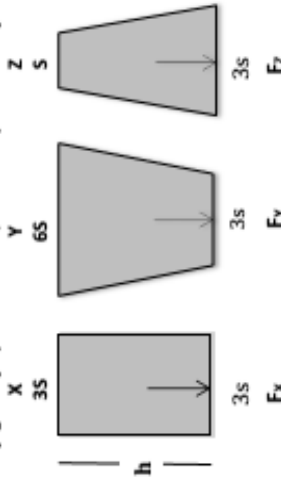
5.3. Neden yukarıdaki seçeneği işaretlediniz?

- A) Kabın tabanına etki eden basınç üst taban alanı ile ters orantılıdır.  
B) Kabın tabanına etki eden basınç üst taban alanı ile doğru orantılıdır.  
C) Kapların taban alanları aynı olduğu için kapların tabanına etki eden sıvı basınçları da aynıdır.  
D) Kapların yükseklikleri aynı olduğu için kapların tabanına etki eden sıvı basınçları da aynıdır.  
E) Alt ve üst taban alanları toplamı daha büyük olduğu için kabın tabanına uygulanan basınç daha fazla olur.  
F) Diğer. Lütfen yazınız\_\_\_\_\_

5.4. Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- A) Eminim  
B) Emin değilim

6. Aşağıda eşit yükseklikte X, Y ve Z kapları verilmiştir.



6.1. Yukarıdaki kaplara aynı sıvı eşit miktarda döküldüğünde kabın taban kısmında oluşan sıvı basınç kuvvetleri arasındaki ilişki nasıl olur?

- A)  $F_z > F_x > F_y$   
B)  $F_y > F_x > F_z$   
C)  $F_z = F_x = F_y$

6.2. Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

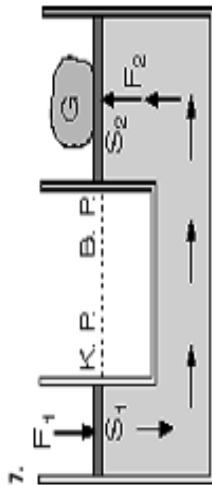
- A) Eminim  
B) Emin değilim

6.3. Neden yukarıdaki seçeneği işaretlediniz?

- A) Basınç kuvveti kabın yüksekliğine bağlıdır.  
B) Basınç kuvveti sadece kabın taban alanına bağlıdır.  
C) Basınç kuvveti sıvının ağırlığına bağlıdır.  
D) Kabın üst taban alanı arttıkça basınç azalır.  
E) Kabın üst taban alanı arttıkça basınç artar.  
F) Kapların yükseklikleri ve taban alanları aynı olduğu için basınç kuvvetleri de eşittir.  
G) Diğer. Lütfen yazınız\_\_\_\_\_

6.4. Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- A) Eminim  
B) Emin değilim



7.1. Yukarıdaki şekilde  $S_1=5$  ve  $S_2=25$  pistonları aynı hızadadır ve sistem hareketsiz durmaktadır. Buna göre  $F_1$  ve  $F_2$  kuvvetleri arasındaki ilişki nasıldır?

- A)  $F_1 > F_2$   
B)  $F_1 < F_2$   
C)  $F_1 = F_2$

7.2 Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- A) Eminim  
B) Emin değilim

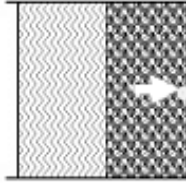
7.3 Neden yukarıdaki seçeneği işaretlediniz?

- A)  $S_1$  yüzey alanı  $S_2$  yüzey alanından küçük olduğu için  $F_1$  kuvveti  $F_2$  kuvvetinden büyüktür.  
B)  $S_1$  yüzey alanı  $S_2$  yüzey alanından küçük olduğu için  $F_1$  kuvveti  $F_2$  kuvvetinden büyüktür  
C)  $S_1$  yüzey alanına etki eden basınç daha fazladır.  
D)  $S_2$  yüzey alanına etki eden basınç daha fazladır.  
E) Sistemin dengede olması için  $F_1$  ve  $F_2$  kuvvetlerinin eşit olması gerekir  
F) Sıvılar basıncı her yönde eşit büyüklükte ilettiği için  $F_1$  ve  $F_2$  kuvvetleri birbirine eşittir.  
G) Diğer. Lütfen yazınız\_\_\_\_\_

7.4 Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- A) Eminim  
B) Emin değilim

8. Aşağıda eşit bölmeli bir kap verilmiştir. Kabin alt tarafındaki bölmeye  $d$ , üst tarafındaki bölmeye ise  $3d$  yoğunluklu sıvı doldurulmuştur.



8.1. Aradaki bölme kaldırılıp kap içerisindeki sıvıların birbiri ile homojen şekilde karışması sağlarsa kabin tabanındaki  $P_k$  noktasına etki eden sıvı basıncı nasıl değişir?

- A) Artar  
B) Azalır  
C) Değişmez

8.2 Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

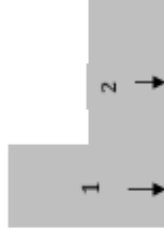
- A) Eminim  
B) Emin değilim

8.3 Neden yukarıdaki seçeneği işaretlediniz?

- A) İki sıvı homojen şekilde karışacağı için basınç değişmez.  
B) Sıvılar homojen karıştırıldığında karışımın yoğunluğu artacağı için basınç da artacaktır.  
C) Sıvılar homojen karıştırıldığında karışımın yoğunluğu azalacağı için basınç da azalacaktır.  
D) Sıvılar homojen karışınca bu karışımın yoğunluğu iki sıvının arasında bir değer olacağı için basınç değişmez.  
E) Kaptaki bulunan sıvılar değişmediği için karıştırmalarının önemi yoktur. Bu yüzden basınç değişmez.  
F) Diğer. Lütfen yazınız\_\_\_\_\_

8.4 Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- A) Eminim  
B) Emin değilim



Yukarıda verilen kap aynı sıvı ile doludur.

9.1. Buna göre 1 ve 2 numaralı oklarla gösterilen noktalara etki eden  $P_1$  ve  $P_2$  sıvı basınçları arasındaki ilişki nedir?

- A)  $P_1 = P_2$   
B)  $P_1 > P_2$   
C)  $P_1 < P_2$

9.2 Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- A) Eminim  
B) Emin değilim

9.3 Neden yukarıdaki seçeneği işaretlediniz?

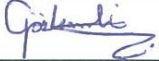
- A) 1 numaralı bölgenin taban alanı daha küçük olduğu için  $P_1$  in basıncı,  $P_2$  den büyüktür.  
B) 1 numaralı bölgenin üzerindeki sıvı miktarı daha fazla olduğu için  $P_1$  basıncı daha büyüktür.  
C) Derinlik arttıkça basınç azalacağı için;  $P_1$  in basıncı,  $P_2$  den küçüktür.  
D) Sıvılar basıncı her yönde eşit büyüklükte ilettiği için  $P_1$  basıncı  $P_2$  basıncına eşittir.  
E) Derinlik arttıkça basınç artacağı için  $P_1$  basıncı  $P_2$  basıncından büyüktür.  
F) Diğer. Lütfen yazınız\_\_\_\_\_

9.4 Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- A) Eminim  
B) Emin değilim

 <b>KONYA</b>	<b>T.C.</b> <b>NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ</b> <b>Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü</b>	 <b>NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ</b> <b>EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ</b>
---	---	---

### ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı	Tuğçe GÖRKEMLİ TABAN	İmza	
Doğum Yeri	Meram / Konya		
Doğum Tarihi	09.08.1991		
Medeni Durumu	Evlü		

### Öğrenim Durumu

Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlköğretim	Özel Gündoğdu Koleji – Vali Necati Çetinkaya İ.Ö.O		Konya	2002 -2005
Ortaöğretim (Lise)	Özel Diltaş Lisesi	Sayısal	Konya	2009
Lisans	Gazi Üniversitesi	Fen ve Teknoloji Öğretmenliği	Ankara	2013
Yüksek Lisans	Necmettin Erbakan Üniversitesi	Fen Bilgisi Eğitimi	Konya	2017
Becerileri	Fen Eğitimi ve Teknoloji			
İlgi Alanları	Eğitim, Fen, Teknoloji ve Bilim			
İş Deneyimi	MEB (2014'ten itibaren)			
Hakkımda bilgi almak için önerebileceğim şahıslar	Yrd. Doç. Dr. Seyit Ahmet KIRAY Yrd. Doç. Dr. Beran FİRİDİN Yrd. Doç. Dr. Ayşe Sert ÇIBIK			
Tel / E-posta	0535 884 90 98 / T_ gorkemli@hotmail.com			
Adres	Yaka Meram Yolu Sivasslı Ali Kemal Caddesi Maverde Sitesi A Blok 27/11 42090. Meram-KONYA			