

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ
ISI VE SICAKLIK KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARI
VE BU YANILGILARIN İYİLEŞTİRİLMESİNDE
YAPISALCI KURAMIN ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN
Mutlu Pınar DEMİRCİ

TEZ DANIŞMANI
Yrd. Doç. Dr. Mustafa SARIKAYA

Ankara- 2003

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼ę¼'ne

Mutlu Pınar DEMİRCİ'ye ait "SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ ISI VE SICAKLIK KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARI VE BU YANILGILARIN İYİLEŞTİRİLMESİNDE YAPISALCI KURAMIN ETKİSİ" adlı çalışma j¼rimiz tarafından Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında Y¼KSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

BaŐkan Prof. Dr. Selma MOĞOL S. Moğol

¼ye Prof. Dr. Necati YALÇIN Necati Yalçın

¼ye Yrd. Doç. Dr. Mustafa SARIKAYA
(DanıŐman)

T.C. Y¼KSEKÖĐRETİM KURULU
DOK¼MANTASYON MERKEZİ

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım süresince bilgi ve tecrübesiyle bana yardımcı, olumlu ve cesaret verici tavırlarıyla, yapıcı eleştirileri ve güler yüzüyle destek olan değerli hocam ve danışmanım sayın Yrd. Doç. Dr. Mustafa Sarıkaya'ya çok teşekkür ediyorum.

Güler yüzlülüğü, sıcaklığı ve destekleri için, sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Nuri Baloğlu'na,

“Hayatta zor diye bir şey yoktur, bilmediklerin zor, bildiklerin kolay gelir” diyerek zorlandığım her konuda beni yüreklendiren babama, bilgisayar oyunlarından uzun süre feragat etmek zorunda kalan ve “Yapabileceğim ufak tefek şeyler var mı?” diyerek bana destek olan kardeşim Çağlayan ve sayemde strese bağışıklık kazandığımı söyleyen, esprileriyle stresimi gideren ,çevirilerimde yardımcı olan kardeşim Bahar'a, her zaman her koşulda 'koşulsuz' desteğini hissettiğim, hissedeceğim canım anneme,

Çalışmalarımda yardımlarını esirgemeyen oda arkadaşım Canan ve can sıkıntımı edebi destekleriyle gideren Çağrı'ya,

Akılcı destekleri, arkadaşlık ve ablalığıyla Derya'ya, her konuda sakin ve destek verici tavırlarıyla Erdinç'e,

Ve güzelliğini, varlığını, desteğini her zaman hissettiren Önder'e

Çok teşekkür ediyorum.

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgılarını belirlemek ve bu yanılgıların iyileştirilmesinde geleneksel yaklaşıma kıyasla, yapısalcı (constructivist) eğitim kuramının etkisini, öğrencilerin bilişsel alanlarının

- bilgi
- kavrama
- uygulama

düzeylerinde test etmektir.

Araştırmanın örneklemi, Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören ve Fen Bilgisi Laboratuvarı-I dersini alan 60 kişiden oluşmuş ikinci sınıf öğrencileridir. Çalışma 2002-2003 öğretim yılı bahar döneminde yapılmıştır.

Araştırmada öntest-sontest gruplu deney deseni kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemi, deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere rasgele iki gruba ayrılmıştır. Kontrol grubuna geleneksel yaklaşım ile, deney grubuna ise yapısalcı kuram doğrultusunda eğitim verilmiştir. Deney ve kontrol grubuna on laboratuvar aktivitesi verilmiştir.

Araştırmada gerekli olan ölçüm araçları: 1) Isı ve Sıcaklık Bilgi Testi, 2) Mantıksal Düşünme Testi, 3) Fen ve Laboratuvar Anketi kullanılarak toplanmıştır.

Araştırmanın hipotezlerini test etmek için t-testi ve Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. Analiz sonuçları, yapısalcı kuram doğrultusunda eğitim gören öğrencilerin başarılarının, geleneksel metotla eğitim gören öğrencilerin başarılarından daha yüksek olduğunu göstermiştir. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin fen ve laboratuvara karşı tutumlarının başarıları üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığı, ayrıca

her iki grubu oluşturan öğrencilerin mantıksal düşünme yetenekleri arasında anlamlı bir fark bulunmadığı görülmüştür.

Araştırmada elde edilen bulgular ışığında öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesinde ve öğrencilere yeni kavramların öğretilmesinde yapısalcı kuramın geleneksel yaklaşıma kıyasla daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.



ABSTRACT

The purpose of this study was to identify the misconceptions of primary school candidate teachers' in heat and temperature subject, and to test the effect of construction to conventional method in recovering these concepts in the students' cognitive structures

- knowledge
- comprehension
- appliement study levels.

In this research the sample consisted of 60 second class university students who where in Science Education Laboratory-I course at the Gazi University Kırşehir Education Faculty Department of Primary School Education. The research was conducted during the 2002-2003 spring semester.

In this research, Pre- Post Test Control Group Design was used. The subjects of this study was divided into two groups (experimental and control) randomly. The control group were taught under conventional method, while the experimental group were taught under constructivist method. Then laboratory activities were used in both groups.

t-test and Pearson correlation analysis were used for testing the hypotheses of the study. The results showed that, students who were taught under constructivist method scored significantly higher than the students who were taught under conventional method in recovering these concepts. The results also indicated that attitue towards science and laboratory in both groups were not significantly different and it was seen that logical thinking ability of students were not significantly different.

From the findings of this research, one can conclude that constructivist teaching method will be more effective in recovering these concepts in the students' cognitive structures



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLoların LİSTESİ.....	viii

BÖLÜM I

1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı	6
1.3. Araştırmanın Önemi	6
1.4. Problem Cümlesi	7
1.5. Alt Problemler	6
1.6. Hipotezler	7
1.7. Sayılılar	8
1.8. Sınırlamalar	9
1.9. Tanımlar	9

BÖLÜM II

2.1. Teorik Çerçeve.....	11
2.1.1. Yapısalcı Öğrenme Kuramı	12
Bilişsel Yapısalcılık	15
Sosyal Yapısalcılık	18
Radikal Yapısalcılık	20
2.1.1.1. Yapısalcı Kuramda Öğretim Teorileri	21
Bilişsel Gelişim Teorisi	21
Anlamlı Öğrenme Teorisi	22
Kavramsal Değişim Teorisi.....	24
Araştırma Teorisi	24
Sosyal Etkileşim Teorisi	24
2.1.1.2. Yapısalcı Kuramda Öğretim Ortamı ve Programı	26
2.1.1.3. Yapısalcı Kuramda Öğretmenin Rolü	28
2.1.2. Kavram Öğrenimi ve Öğretimi	32
2.1.2.1. Kavram Yanılgısı	36
2.1.2.2. Kavram Yanılgılarının Giderilmesi	40
2.1.3. Deneysel Çalışmaların Gözden Geçirilmesi	41

BÖLÜM III

3.1. YÖNTEM	45
3.1.1. Araştırma Deseni	45
3.1.2. Evren ve Örneklem	46
3.1.3. Değişkenler	46
3.1.3.1. Bağımsız Değişken	46
3.1.3.1.1. Mantıksal Düşünme	46

3.1.3.2. Bağımlı Değişken	47
3.1.3.2.1. Başarı	47
3.1.3.1.2. Tutum	47
3.1.4. Ölçüm Araçları	47
3.1.4.1. Isı ve Sıcaklık Konusu Bilgi Testi	47
3.1.4.2. Mantıksal Düşünme Testi	48
3.1.4.3. Fen ve Laboratuvara Karşı Tutum Anketi	49
3.1.5. Verilerin Çözümlemesi.....	49
BÖLÜM IV	
4.1. BULGULAR VE YORUMLAR	
4.1. Bulgular	50
4.2. Yorumlar	64
4.2.1. Çalışmanın İstatistiksel Değerlendirilmesi İle Ulaşılan Yorumlar	64
4.2.2. Başarı Testine Verilen Cevaplar Doğrultusunda ve Öğrencilerle Etkileşim Sonucunda Ulaşılan Yorumlar	64
BÖLÜM V	
SONUÇ VE ÖNERİLER	
5.1. Sonuç	66
5.2. Öneriler	67
KAYNAKÇA	
69	
EKLER	
77	
Ek-1: Isı ve Sıcaklık Konusu Başarı Testi	78
Ek-1: Mantıksal Düşünme Testi	87
Ek-1: Fen ve Laboratuvara Karşı Tutum Anketi	94
Ek-1: Laboratuvar Aktiviteleri	95

TABLoların LİSTESİ

Tablo-1: Öntest Puanlarının Deney ve Kontrol Grupları Arası Farklılığı İçin t- testi Sonuçları.....	51
Tablo-2: Bilişsel Alanın Bilgi Düzeyi Öntest Puanlarının Deney ve Kontrol Grupları Arası Farklılığı İçin t- testi Sonuçları.....	51
Tablo-3: Bilişsel Alanın Kavrama Düzeyi Öntest Puanlarının Deney ve Kontrol Grupları Arası Farklılığı İçin t- testi Sonuçları.....	52
Tablo-4: Bilişsel Alanın Uygulama Düzeyi Öntest Puanlarının Deney ve Kontrol Grupları Arası Farklılığı İçin t- testi Sonuçları.....	53
Tablo-5: Sontest Puanlarının Deney ve Kontrol Grupları Arası Farklılığı İçin t- testi Sonuçları.....	54
Tablo-6: Bilişsel Alanın Bilgi Düzeyi Sontest Puanlarının Deney ve Kontrol Grupları Arası Farklılığı İçin t testi Sonuçları.....	54
Tablo-7: Bilişsel Alanın Kavrama Düzeyi Sontest Puanlarının Deney ve Kontrol Grupları Arası Farklılığı İçin t- testi Sonuçları.....	55
Tablo-8: Bilişsel Alanın Uygulama Düzeyi Sontest Puanlarının Deney ve Kontrol Grupları Arası Farklılığı İçin t- testi Sonuçları.....	56
Tablo-9: Deney Grubunun Fen ve Laboratuvara Yönelik Tutumu İle Başarısı Arasındaki Korelasyon Sonuçları.....	57
Tablo-10: Kontrol Grubunun Fen ve Laboratuvara Yönelik Tutumu İle Başarısı Arasındaki Korelasyon Sonuçları.....	57
Tablo-11: Deney ve Kontrol Gruplarının Toplam Tutum Puanlarının Karşılaştırılması.....	58
Tablo 12. Kontrol Grubunun Fen ve Laboratuvara Karşı Tutum Anketi Maddelerine Vermiş Olduğu Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri.....	58
Tablo 13. Deney Grubunun Fen ve Laboratuvara Karşı Tutum Anketi Maddelerine Vermiş Olduğu Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri.....	61
Tablo-14: Mantıklı Düşünme Testinin Deney ve Kontrol Grupları Arası Farklılığı İçin t- testi Sonuçları.....	63

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde, araştırmada ele alınan problem açıklanmış, problem cümlesi ve alt problemler tanımlanarak, sayıltı ve sınırlılıklar belirlenmiş ve yine araştırmayla ilgili olarak bazı terimlerin tanımları yapılmıştır.

1.1. Problem Durumu

İnsanoğlu, sahip olduğu zeka ve mizaç itibariyle doğumundan ölümüne kadar çevresinde etkileşim halinde olduğu her şeyi anlamaya ve algılamaya çalışmış, bu süreçte yaşadıklarını da kendinden sonra gelen bireylere aktarma çabası içinde olmuştur. Değişen ve gelişen dünyayla birlikte temel ihtiyaçların karşılanması yetersiz kalmış, insanoğlu ihtiyaçlarını en üst düzeyde karşılamak, yaşam standardını yükseltmek ve geçmiş bilgileri ışığında geleceğini yönlendirme çabası içine girmiştir.

Bu çabaların sonucu olarak; 'bilgi', 'öğrenme', 'öğretme', 'eğitim' kavramlarına ulaşılmıştır. Süreç içinde bu üç kavram bir çok filozof ve eğitimci tarafından farklı şekillerde tanımlanmış ve bu kavramlara farklı anlamlar yüklenmiştir.

Örneğin eğitim; insanı toplumun başat değerlerine göre yetiştirme süreci, çelişkiyi en aza indirip üretimde bulundurma süreci, yaşantılar yoluyla kişide *istendik davranış değişikliği oluşturma süreci şeklinde ifade edilmiştir.* (Sönmez, 2001: 2). Davranışları istenilen yönde kasıtlı olarak değiştirme süreci olarak tanımlanan eğitimin temeli öğrenme ve bilgidir. Genel olarak öğrenme, bireyin yaşantıları sonucu gözlenebilen davranışlarında ortaya çıkan kalıcı izli değişiklikler (Ataman, Boydaş ve diğerleri 1997: 120) ve bilgi; bireyin amaçlı yönelimi sonucunda, kendisi ile olaylar ve olgular arasında kurduğu ilişkinin bir ürünü olarak tanımlanmıştır (Cevizci, 1999: 123). Bilginin kazanılma ya da değişik bir ifade ile davranışa dönüştürülme sürecinde, istenmeyen ürünlerin elde edilebilmesi de mümkündür. İstenmeyen ürünlerden biri olan ve bilimsel bilginin temelini oluşturan kavramların yanlış öğrenilmesi ya da yanlış yorumlanması olarak ifade edilen *kavram yanılgıları, bireylerin doğru ve sağlıklı bilgilere ulaşmasına engel teşkil etmesi* bakımından üzerinde çalışılması gereken eğitim alanında önemli bir konudur.

1929 yılında Whitehead, eğitimi; bilgiyi kullanma sanatının öğrenimi, öğrencilerin fikir ürünleri ile düşünceler arasındaki dayanışmayı öğrenmeleri olarak tanımlarken, 1940 yılında Waldo Frank, eğitimi, yarışmacı birey yetiştirmekten çok, kişilik bütünlüğü olan, işbirlikçi insan yetiştirme süreci olarak görmüştür. 1954'te Laski ise, eğitimi bireyin gelişmesi olarak tanımlar. Eğitimle kültür ilişkisini ön plana çıkaran Levy-Strauss ise, eğitimi kültürün özümlemesi olarak değerlendirir (Gürkan, Gözütok ve dğ.,1998: 16). Genelde farklılık gösteren bu tanımlamalar *eğitime bir amaç yüklemeleri noktasında ortaklık göstermektedir.* Aslında bu durum eğitimin bireyler, toplumlar, milletler için ne denli önemli olduğunun da bir göstergesidir.

Görüşleriyle yalnız felsefede değil hemen her alanda etkili olan Alman Filozofu Immanuel Kant eğitimin önemini şu sözlerle ifade etmiştir.

“İnsanoğlunun, güçleri arasında sayabileceğimiz iki buluşu vardır ki bunlar da insanları yönetme sanatı ile onları eğitme sanatıdır.” (Tanilli, 1998: 441).

Eğitim ve eğitim s¼recinin tanımlanmasındaki farklılıktan kaynaklanan karmaşıya y¼zyıllardır devam etmekle birlikte, bu karmaşıyanın ¼zellikle son y¼zyıllarda arttığını s¼ylemek m¼mk¼nd¼r. Bunun nedeni, eğitimin bilimselleşmesi, bir diğer ifadeyle kurumsallaşmasıdır. Eğitimin kurumsallaşması doğrultusunda okullar kurulmuştur. Fakat eğitim s¼recini okulla sınırlandırmanın doğru olmadığı belirtilmelidir. Çünkü eğitim *yaşam boyu* devam eden bir s¼reç olarak tanımlanmaktadır (G¼rkan, G¼z¼tok ve dđ.,1998: 7). Bu nokta da kısaca eğitim ve ¼đretim kavramları arasındaki farklılara değinmekte yarar vardır.

¼đretim, bireyin yaşam boyu s¼ren, zaman ve mekan y¼n¼nden kapsamlı ve çok boyutlu olan eğitiminin, okulda planlı ve programlı olarak y¼r¼t¼len kısmıdır. Bu y¼n¼yle ¼đretim, eğitim kavramının alt dallarından biridir ve ¼nemli bir kavram olan ¼đrenimi de i¼ermektedir (G¼rkan, G¼z¼tok ve dđ.,1998: 7).

¼đretim, ¼đrenmenin ger¼ekleşmesi ve bireyde istenen davranışların gelişmesi i¼in uygulanan s¼reçlerin t¼m¼, ¼đrenme ise bireyin ¼evresiyle belli d¼zeydeki etkileşimleri sonucu meydana gelen az çok kalıcı izli davranış değişiklikleri şeklinde tanımlanabilir (Varış,1998: 85). ¼đrenme g¼d¼s¼n¼n temelini, bireyin olayları anlayabilmesi, kontrol edebilme g¼c¼n¼ bulabilmesi ve yaşamını daha rahat ve g¼venilir kılmasını sağlayarak, manevi tatmin duygusunun doyurulup huzur bulma isteği i¼inde olması oluşturur (Demirci, 1994: 98).

¼đrenme konusu, eğitimde ¼zerinde durulan temel konulardan biridir. ¼đrenmenin nasıl ger¼ekleştiđini anlamak ve a¼ıklamaya ¼alışmak yalnızca eğitim uzmanlarının değil, bir¼ok bilim adamının da en ¼nemli uğraşlarından biri olmuştur. Bu uğraşlar psikolojinin, fizik ve doğa bilimlerinin gelişmesine paralel olarak farklı yaklaşımlar altında sistematize edilmiş, ¼đrenmenin nasıl ger¼ekleştiđi a¼ıklanmaya ¼alışılmış ve ¼đrenmeye temel aranmıştır.

¼đretme yaklaşımlarından biri olan ve ¼zellikle 19. ve 20. y¼zyılda eğitim d¼nyasına hakim olan davranışçı yaklaşıma g¼re; ¼đrenme zihinsel bir faaliyettir,

zeka kalıtımsaldır ve öğrenen pasif alıcı konumundadır. Birey, öğretenin bilgiyi aktarması ile öğrenir ve karşılığında da ödül bekler. Ancak son zamanlarda bu yaklaşım yerini, öğrenen merkezli yaklaşımlara bırakmaya başlamıştır. Bu durumun başlıca nedeni de değişen toplumsal ve ekonomik yapının bilgiyi yani öğreneni ön plana çıkarmasıdır (Abbott ve Ryan, 1999: 68).

Günümüzde eğitimin yeni hedefi; bilgiye ulaşmayı bilen, ulaştığı bilgiyi yorumlayıp kullanabilen ve kendi öğrenme stilini tanıyarak, bu yönde etkili yöntemler geliştirebilen bireyler yaratmaktır. Böyle bir hedefe ulaşma açısından yapısalcı öğrenme kuramı tarafından ileri sürülen görüşler oldukça dikkat çekicidir. Çünkü yapısalcı kuramın özü, öğrenenlere ‘öğrenmeyi’ öğretmek ve bilgiyi daha anlamlı kılmalarını sağlamaktadır (Abbott ve Ryan, 1999: 68).

Öğrenme kuramları eğitimin her alanında önemli işlevlere sahiptir. Bu alanlardan biri olan fen bilgisi eğitiminde yapısalcı yaklaşımın kullanılması uygun görülmektedir, çünkü öğrenmeyi öğrenerek bilginin anlamlı kılınmasını sağlayan yapısalcı yaklaşımın, fen alanındaki bilgilerin öğretimi ile denk düştüğü söylenebilir.

Herbert Spencer’in 1984 yılında “bilgi neden değerlidir?” şeklinde sorduğu soruya Chapman, en değerli bilginin fen bilgisi olduğunu ifade ederek, insanoğlunun hayatını devam ettirebilmesi ve beraberinde zihinsel gelişimini tamamlayabilmesi ve hatta dinsel amaçlarını gerçekleştirebilmesinin bile ancak fen bilimi ile mümkün olacağını, aynı şekilde bir ulusun geçmişinin yorumlanmasının, geleceğinin belirlenmesinin ve yönetiminin kontrolünün sağlanmasının da fen ile olası olduğunu söylemiştir (Aktaran: Köseoğlu ve Kavak, 2001: 140).

Köseoğlu, Chapman’ın cevabının “fen neden öğretilmelidir?”, “fenin hayattaki önemi nedir?” sorularının da cevabı olduğunu, “Biz istesek de istemesek de çocuklar gerek okul yaşantılarında gerekse teknolojik ve doğal dünya ile etkileşim içinde oldukları günlük yaşantılarında fen konularıyla ilgili fikirler geliştirirler” şeklinde ifade etmektedir (Köseoğlu; Kavak, 2001: 140).

“Fen bilimlerdeki gelişmeler, bir fert olarak kişisel yaşantımızı etkilediği gibi, ülkelerin ekonomik ve sosyal yaşantısını da önemli ölçüde etkilemektedir. Bir millet; bilim ve fen alanında ne kadar ileri ise, ekonomik ve toplumsal yönden de o kadar refaha kavuşmuştur. Zaten çağımıza ‘bilim çağı’ isminin verilmek istenmesinin sebebi de budur. Her toplum, geleceğini garanti altına almak; ekonomik ve teknolojik savaşta yenilgiye uğramamak için fen bilimine önem vermek zorundadır” (Akgün, 2001: 7).

Bu yönüyle sınıf ortamında fen bilgisinin önemi her geçen gün artmaktadır. Günlük yaşamında fen bilgisine yönelik gündelik bilgi yolu ile fikir geliştiren öğrenciye sınıf ortamında fen bilgisi eğitimi vermekteki amaç kuşkusuz bilgilerin formüsel sistematige oturtularak ezberletilmesi değildir. “Fen eğitiminde temel amaç, öğrencilerin fen bilimiyle ilgili bilimsel bilgileri ezberlemeleri değil, hayatları boyunca karşılaşacakları fenle ilgili problemleri çözebilmeleri için gerekli bilimsel tutum ve zihni süreç becerilerini yeteneklerinin elverdiği oranda kazanmalarınıdır. Fen Bilgisi dersi, ilköğretimin amaçları ışığında çocuğun ilgi, istidat ve kabiliyetlerini geliştirerek; gerekli bilgi, beceri ve birlikte iş görme alışkanlığı gibi davranışlarla onları hayata hazırlamayı amaç edinen bir derstir” (Akgün, 2001: 23).

Fen öğretiminde izlenen yaklaşım kadar, öğretim ve öğrenimde karşılaşılan kavram yanlışları da önemlidir. Bilimsel bilginin temelini oluşturan kavramların yanlış öğrenilmesi ya da yanlış yorumlanması olarak ifade edilen kavram yanlışları, Lawson ve Thomson (1998)’a göre fen bilgisi öğreniminde anlamlı öğrenmeye büyük bir engel oluşturmaktadır. Geleneksel öğretim yöntemleri ile yanlış kavramların giderilmesinin güç olduğunu ifade eden Lawson ve Thomson yanlış kavramların, öğrencilerin doğru kavramları geliştirmesinde engelleyici olduğunu belirtmişlerdir (Aktaran, Kaptan, 2001: 64).

Bu nedenle çalışmada, öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının neler olduğunun belirlenmesi ve bu yanlışların giderilmesinde geleneksel yaklaşıma kıyasla yapısalci kuramın etkisi ele alınmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının 'ısı ve sıcaklık' konusundaki kavram yanlışlarını belirlemek ve bu yanlışların giderilmesi üzerine geleneksel yaklaşıma kıyasla yapısalcı (constructivist) eğitim kuramının etkisini öğrencilerin bilişsel alanlarının

- bilgi
- kavrama
- uygulama

düzeyinde test etmektir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Araştırma, geleceğin öğretmenleri olarak yetişen ve genç kuşaklara ilköğretimin birinci kademesinde fen bilgisi temeli verecek olan öğretmen adaylarının, bir konu ile sınırlandırılmış olsa da kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve bu yanlışların giderilmesinde yeni bir yaklaşım olan yapısalcılığın denenmesi açısından oldukça önemlidir.

1.4. Problem Cümlesi

Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Programı ikinci sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde geleneksel yaklaşım ile yapısalcı (constructivist) kuram arasında bir fark var mıdır?

1.5. Alt Problemler

1. Kavram yanlışlarının giderilmesinde yapısalcı kuram sonucu elde edilen öğrenci başarısı ile geleneksel yaklaşım sonucu elde edilen öğrenci başarısı arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Kavram yanlışlarının giderilmesinde yapısalcı kuram sonucu elde edilen öğrenci başarısı ile geleneksel yaklaşım sonucu elde edilen öğrenci başarısı arasında bilişsel alanın bilgi düzeyinde anlamlı bir fark var mıdır?

3. Kavram yanlışlarının giderilmesinde yapısalcı kuram sonucu elde edilen öğrenci başarısı ile geleneksel yaklaşım sonucu elde edilen öğrenci başarısı arasında bilişsel alanın kavrama düzeyinde anlamlı bir fark var mıdır?

4. Kavram yanlışlarının giderilmesinde yapısalcı yaklaşım sonucu elde edilen öğrenci başarısı ile geleneksel yaklaşım sonucu elde edilen öğrenci başarısı arasında bilişsel alanın uygulama düzeyinde anlamlı bir fark var mıdır?

5. Öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarının başarıları üzerine anlamlı bir etkisi var mıdır?

6. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin mantıklı düşünme yetenekleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.6. Hipotezler

Bu araştırmada, her bir probleme ilişkin 0.05 anlamlılık düzeyinde aşağıdaki null hipotezleri kuruldu.

1. Kavram yanlışlarının giderilmesinde yapısalcı kuram sonucu elde edilen öğrenci başarısı ile geleneksel yaklaşım sonucu elde edilen öğrenci başarısı arasında anlamlı bir fark yoktur.

2. Kavram yanlışlarının giderilmesinde yapısalcı kuram sonucu elde edilen öğrenci başarısı ile geleneksel yaklaşım sonucu elde edilen öğrenci başarısı arasında bilişsel alanın bilgi düzeyinde anlamlı bir fark yoktur.

3. Kavram yanlışlarının giderilmesinde yapısalcı kuram sonucu elde edilen öğrenci başarısı ile geleneksel yaklaşım sonucu elde edilen öğrenci başarısı arasında bilişsel alanın kavrama düzeyinde anlamlı bir fark yoktur.

4. Kavram yanlışlarının giderilmesinde yapısalcı kuram sonucu elde edilen öğrenci başarısı ile geleneksel yaklaşım sonucu elde edilen öğrenci başarısı arasında bilişsel alanın uygulama düzeyinde anlamlı bir fark yoktur.

5. Öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarının başarıları üzerine anlamlı bir etkisi yoktur.

6. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin mantıklı düşünme yetenekleri arasında anlamlı bir fark yoktur.

1.7. Sayıtlar

1. Çalışma süresince araştırmacı önyargıyla hareket etmedi.
2. Her iki gruptaki öğrenciler ölçüm araçlarına samimiyetle ve doğru cevap verdi.

3. Deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrenciler arasında herhangi bir etkileşim olmadı.

4. Araştırmada verilerin geçerlik ve güvenilirliği (0.76), araştırmada ele alınan problemlere bilimsel cevaplar sağlayıcı düzeydedir.

5. Sınıf öğretmeni adaylarının ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesinde uygulanan 30 soruluk başarı testi yeterlidir

6. Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve laboratuvara karşı tutumlarının belirlenmesinde 33 soruluk tutum ölçeği yeterlidir.

7. Sınıf öğretmeni adaylarının mantıklı düşünme yeteneklerinin ölçen 10 soruluk ölçme aracı yeterlidir.

1.8.Sınırlamalar

1. Bu araştırmada verilerinin toplanması beş haftalık bir süre ile sınırlıdır.
2. Araştırmanın tamamlanması araştırmanın tez süresi ile sınırlıdır.

1.9.Tanımlar

Sınıf öğretmeni: Milli Eğitim Bakanlığına bağlı ilköğretim kurumlarının birinci kademesinde görev yapan ilkokul öğretmenleridir.

Geleneksel öğretim yaklaşımı: Öğretmen merkezli, anlatım, soru cevap yöntem ve tekniklerinin kullanıldığı, bilgi aktarımının esas tutulduğu öğretim yaklaşımıdır.

BÖLÜM II

İLGİLİ LİTERATÜRLERİN GÖZDEN GEÇİRİLMESİ

İnsanoğlunu diğer canlılardan ayıran kuşkusuz en önemli özelliği akla sahip, sosyal bir canlı olmasıdır. Bu iki özellik ile insanoğlu yaşantıları sonucu kalıcı bilgiye ulaşır. Sosyalleşme özelliği ile diğer canlılardan ayrılan insan, zamanla ait olduğu topluluğu, toplum haline dönüştürme bilincini sağlamak ve ihtiyaçları doğrultusunda insan yetiştirmek için eğitime ve öğretime yönelmiştir. Bu noktada eğitimin temel amacının istendik davranış değişiklikleri ve istendik insan tipi oluşturması olduğu söylenebilir. Bu amaç doğrultusunda belirli dönemlerde belirli eğitim ve dolayısıyla öğretim yaklaşımları ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşımların en önemlileri davranışçı, bilişsel ve duyuşsal yaklaşımlardır. Davranışçılar, eğitimde uyarıcı tepki ilişkisini ele alır ve öğrenmenin uyarıcı ve tepki ile ilgili olduğunu, pekiştirme yoluyla davranış değişikliğinin oluştuğunu kabul ederken; bilişselciler öğrenenin bilişsel süreçlerini ele almışlardır. Bu kurama göre öğrenme, bireyin çevresinde olup bitenlere anlam yüklemesi sürecidir. Duyuşsal kuram ise, öğrenmenin doğasından çok sonuçlarıyla ilgilenir, bireyin sağlıklı benlik ve ahlak gelişimini vurgular (Özden, 2003: 28).

Yirminci yüzyılda sosyal, kültürel, ekonomik ve teknolojik değişmeler, bilim alanındaki yeni gelişmeler ve buluşlar, demokratik düşünceler ve insan haklarındaki gelişmeler, eğitimden beklentilerin artmasına yol açmış ve geleneksel eğitime baskı yaparak amaç ve işlev bakımından eğitimi birey yararına değiştirmeye zorlamıştır. Zihinsel gelişime önem veren anlayış yerini yeni anlayışlara bırakmıştır (Yeşilyaprak, 2003: 2). Zihinsel gelişim alanında lider olan Piaget ve Vygotsky, eğitimle desteklenmediğinde, gelişmenin geri kalacağı görüşündedirler. Bu nedenle

yapısalcılığı önemserler. Öğrencinin bilişsel yapısına uygun eğitim ortamı hazırlamanın ve öğretimi tasarlamının, eğitiminin sorumluluğunda olduğunu ifade ederler.

Bu yeni yaklaşımlardan biri olan yapısalcı kuram, “bilginin” birey tarafından var edildiğini, birey dışında nesnel bilginin bulunmadığını ifade ederek bireyi merkeze almıştır. Bu yaklaşım öğretme yaklaşımı olarak ortaya çıkmış daha sonra felsefesi itibariyle öğrenme yaklaşımına dönüştürülmüştür. Yapısalcılığın günümüzdeki şeklini alması uzun bir süreci içermektedir.

Yunanlı düşünür Socrates, “öğretmen ve öğrenenler, karşılıklı konuşup sorular sorarak ruhlarında gizli bulunan bilgiyi yorumlamalı ve oluşturmalıdır” düşüncesiyle ilk büyük yapısalcı düşünür olarak kabul edilir (Erdem ve Demirel, 2002: 81).

Buna karşın bu yaklaşımın felsefi temeldeki ilk kapsamlı açıklamaları 1800 ve 1900’lü yıllardaki Kant felsefesine ve İtalyan filozofu Giambattista Vico’nun düşüncesine (von Glasersfeld 1995: 4), ve nihayet 20. yy’ın başında William James, John Dewey, F. C. Barlet, Jean Piaget ve L.S. Vygotsky gibi isimlere dayandırılmaktadır (Driscoll, 1994; Duffy & Cunningham 1996; Aktaran: Özden, 2003, 56).

Yapısalcı kuramın doğuşu, gelişim süreci, dayanakları, öğretmen-öğrenen bazlı ilişkisi vb konulara ilişkin ayrıntılı bilgiye daha sonraki bölümlerde yer verilecektir.

2.1. Teorik Çerçeve

Bu bölümde yapısalcı kuram; bilişsel, sosyal ve radikal yapısalcılık; yapısalcı kuramın dayanağı olan öğrenme teorileri; yapısalcı kuramda öğretmen, öğrenci ve

öğretim programı; kavram öğrenimi ve öğretimi; kavram yanlışları, ve kavram yanlışlarının giderilmesi konularına değinilmiştir.

2.1.1. Yapısalcı Öğrenme Kuramı

Yapısalcılık; bilginin doğası hakkında felsefi bir açıklama, bir bilgi teorisi. Bu epistemolojide bilgi, evrende bilenden bağımsız değildir. Evrenle etkileşime giren birey, evrene anlamı kendisi yükler. Dolayısıyla bilgi değişmez değildir, mutlak doğrular yoktur. Bilginin oluşturulması ve yorumlanmasının öznel olduğu esasına dayanan açıklaması ile yapısalcılık, pozitivist¹ felsefenin kabul ettiği, bireyin dışında nesnel gerçekliğin var olduğu yönündeki anlayışın yansıması olan nesnelcilikle aralarında öğrenme noktasında da önemli farklılık gösterir.

Yapısalcılığın öğrenme felsefesi olarak tanımlanan ilk kapsamlı teorileri 18. yüzyılda insanların kendi kendilerine ne yapılandırırlarsa onu anlayabildiklerinin söyleyen felsefeci Giambatista Vico'nun çalışmalarına kadar uzanır. Giambatista Vico 1710'da "bir şeyi bilen onu açıklayabilendir" ifadesini kullanmıştır. Immanuel Kant daha sonraları bu fikri geliştirerek, bilgiyi almada insanoğlunun pasif olmadığını ifade etmiştir. Öğrenci bilgiyi alır, bunu daha önceki bilgileri ile ilişkilendirir ve onu kendi yorumu ile kurarak kendisinin yapar (Cheek, 1992 Aktaran: Özden, 2003: 56).

Birçok felsefeci ve eğitimci bu fikirler üzerinde çalışmıştır. Ancak yapısalcılığın ne olduğuna, ne içerdiğine yönelik açık bir fikir geliştirmek için ilk girişimler Piaget ve John Dewey tarafından yapılmıştır (Özden, 2003: 56).

¹ Pozitivist bilgi felsefesine göre, doğrular tek ve mutlak doğrulardır, tartışılmazlar. Bilimsel bilginin, içinde üretildiği toplumun inanç ve değerleriyle ilişkisi yoktur. Bu anlayışta 'deney sonucunun deneyi yapanın niyetine göre değiştiği' kabul edilmez. Bilimsel bilgi formal bilgisidir. Bilgilenme sürecinde öğrenci alıcı, öğretmen de verici durumundadır. Bilgilenme, bir otoritenin sahip olduğu bilgiyi, bilgilenene aktarma sürecidir. bilimsel süreçlerin içindeki sosyo-psikolojik süreçler reddedilmiştir (Özden, 2003: 8).

Yapısalcılık öğrenmeyi; öğrenenlerin deneyimlerini sınırlayıcı nesnel dünya olarak değil, öğrenmelerini tutarlı ve uygun bir şekilde biçimlendirebilecekleri ya da yapılandırabilecekleri bir süreç olarak görür (Olssen, 1996: 278).

Bruner (1986)'e göre, yapısalcılık merkeze alındığında insandan bağımsız 'gerçek bir dünya' yoktur. Dünya görüşünün yapılanmasını ve yapılanan dünyanın yorumlanmasını sağlayan zihindir. Yapılanan, algılanan ve yorumlanan dünya aslında kişinin ona atfettiği anlamlardan ibarettir. Bu yönüyle yapısalcılıkta öğrenenin ön bilgileri yeni uyarımlara cevap vermede etkin rol oynamaktadır (Osborne ve diğerleri, 1983:9).

Herhangi bir dizi kavramlar ve gerçekler vasıtasıyla tanımlanabilen, doğru bir şekilde algılanabilen, insanoğlunun dışında, kesin hiçbir gerçekliğin olmadığını, varolan dünyanın temelde insan düşünmesinin ve insanoğlunun yarattığı sembollerin bir ürünü olduğunu söyleyen bir diğer eğitimci de Goodman (1984)' dir.

“Yapısalcılık öğretimle ilgili bir kuram değil; bilgi ve öğrenme ile ilgili bir kuramdır ve bu kuram, bilgiyi temelden kurmaya dayanır. Başlangıçta öğrenenlerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine ilişkin bir kuram olarak gelişmiş ve zaman içinde öğrenenlerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarına ilişkin bir yaklaşım haline dönüşmüştür” (Demirel, 2003: 233). Bilgiyi yapılandırma, bireyin geliştirdiği bilişsel organizasyonun, kendine uygun objeler ve olaylarla karşılaştığı zaman etkileşmesiyle gerçekleşir. Öğrenciler kendi meraklarını uyandırarak ve bireysel ilgilerini; soru sorma, araştırma ve keşfetmeyle ateşleyerek kendi kendilerinin motive edicisidirler. Bu metotta nesnellik terk edilmekte ve bilginin keşfedilmek yerine yorumlandığı, ortaya çıkarılmak yerine oluşturulduğu savunulmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 1999: 20). Bu metot ile bireyler, belleklerinde bilginin anlamlı ilişkisini kurarlar, bellek yeni öğrenme yaşantıları ile önceki öğrenme yaşantıları arasında ilişki kurarak bilgileri bellekte yapısallaştırır (Ülgen, 1994; 93). Öğrenenler yapısalcı öğrenme sırasında bilgiyi keşfetmekte ve bu bilgiyi çeşitli durumlarda etkin olarak kullanmaktadır (Perkins, 1992: 45).

Yapısalcı kuram, öğrenenlere temel bilgi ve becerilerin kazandırılması gerektiği görüşünü inkar etmez, fakat eğitimde bireylerin daha çok düşünmeyi, anlamayı, kendi öğrenmelerinden sorumlu olmayı ve kendi davranışlarını kontrol etmeyi öğrenmeleri gerektiğini vurgular. Dolayısıyla, yapısalcı kuramın temelinde başkalarının bilgilerini olduğu gibi bireylere aktarmak yerine, insanların kendi bilgilerini yine kendilerinin yapılandırması gerektiği görüşü yatar. Nitekim, bu durum, bilginin doğasının bir gereğidir (Saban, 2000: 123).

Bilgi günlük hayatta kullanılıyorsa gerçek hedefine ulaşmıştır. Bruner bu konuya değinirken 'Birey, bir konuyu, o konu hakkında kütüphane vazifesi görmek yerine konuyu hayatına yansıtmak için öğrenmelidir' der. "Belli bir konuda tarih bilgisine sahip olmak demek o konuda yorum yapabilme kabiliyetine de sahip olmak demektir. 'bilmek' öğrenme sürecinde elde edilen bir ürün değil, bir süreçtir" (Bruner, 1986: 58).

Yapısalcı kuramda eğitim; geleneksel düşüncelere karşı çıkararak öğrencilere demokratik bir öğrenme deneyimi sağlama üzerine kurulmuştur (Airasian ve Walsh, 1997: 445). Tobin (1990: 414)'e göre öğrenenler öğrendiklerini doğrudan deneyimleri dolayısıyla öğrendiklerinden, öğrenilenlerin kalıcı olması ve sorgulanması için öğrenene zaman verilmelidir. Bu noktada yapısalcı kuram doğrultusunda ders işleyen bir öğretmenin gözetmesi gereken unsurları, Özden (2003: 56): "Yapısalcı kuram, öğretmenlerin öğretim programlarını sabit, değişmeyen yapılar, kendilerinin de bilginin yegane kaynağı olarak görmeleri yerine hem öğretim programlarını, hem ders işleme yöntemlerini sürekli analiz etmelerini gerektirir" şeklinde ifade etmiştir.

Boudourides (2000: 10), yapısalcılığın bilginin öğretmen değil, öğrenen tarafından yapılandırıldığını vurgulayan Piaget'in bilişsel yapısalcılığı, Glasersfeld'in bilginin zihinde sürekli yenilendiğini vurgulayan radikal yapısalcılığı, Vygotsky' nin bireyin bilgilerini sosyal ortamda kazandığını belirten sosyal yapısalcılığı şeklinde özetler.

Yapısalcı kuram; bilişsel yapısalcılık, sosyal yapısalcılık ve radikal yapısalcılık olmak üzere üç temel görüş etrafında bilginin nasıl oluşturulduğunu açıklar.

Bilişsel Yapısalcılık

Bilişsel yapısalcılar, bilginin nasıl oluşturulduğunu açıklamada Piaget'in bilişsel gelişim teorisini kullanırlar (Piburn ve Baker, 1997: 72). Bu teoride Piaget, bilginin, bireyin çevresi ile aktif etkileşimi sırasında ortaya çıktığını varsayar. Teori özümleme, uyma, dengeleme süreçlerini içermektedir. Bu teoriye göre birey, karşılaştığı yeni durumu eski bilgi ve deneyimi yardımıyla tanımaya yani özümlemeye çalışır. Birey, eski bilgilerinin yeni durumu özümlemek için yeterli olmadığını fark ettiğinde bilişsel yapıları içindeki denge bozulur. Bu durumda *zihinde yeni duruma karşılık gelen yeni bir kavram oluşturulur. Böylece yeni bir durumla karşılaşıldığında bozulan denge yeniden sağlanmış olur* (Özden, 2003: 59).

Bilgiyi yapılandırmayı, bireyin bilişsel süreçleriyle, bilgisi arasında bir haberleşme olarak kabul eden Piaget, bilginin bireyler tarafından, eşyalar ve objeler üzerine yapılan etkileşimler sonucunda yapılandırıldığını, dışarıdan hazır bir şekilde verilemeyeceğini ifade etmiştir (Ülgen, 2001: 90).

Yapısalcı öğretim kuramı, Piaget'in bu üç temel sürecinden (özümleme, uyma, dengeleme) yola çıkarak bilginin yapılandırılmasını beş temel aşamada açıklar. Bunlar: Önceki bilgilerin harekete geçirilmesi, yeni bilginin kazanılması, bilginin anlaşılması, bilginin uygulanması ve bilginin farkında olunması aşamalarıdır (Özden, 2003: 69).

Önceki bilgilerin harekete geçirilmesi: Yapısalcı kuram öğrenmeyi bilgilerin birbiri üzerine inşa edilmesi olarak vurgular. Öğrenilen her bilgi bir önceki bilgi ile ilişki içerisindedir, bu nedenle ön bilgilerin harekete geçirilmesi ve farkında olunması yeni bilginin oluşturulması açısından önem taşır.

Yeni bilginin kazanılması: Yeni bilginin kazanılması, birey tarafından bilginin bütününün, ilgili parçalarının ve parçaları arasındaki anlamsal ilişkilerinin kavranabilmesidir. Bu anlamda konu derinliğinin sağlanması ve anlaşılmayan bir çok konu yerine bir konunun derinliğine anlaşılması önem kazanmaktadır. Bir başka ifade ile konu derinliğinin kazanılması için, konu genişliği feda edilmelidir.

Bu konudaki benzer görüşleri Kılıç (2001: 9), “Yapısalcı fen öğretiminde amaç, bilim öğretimidir. Öğrencilere birçok konuda sığ bilgiler aktarmak yerine, onların daha az konuda daha derine dalmaları sağlanmalıdır ki bilimsel çalışma becerilerini geliştirebilsinler. Yapısalcı fen öğretiminde içerik amaç değil, öğrencilerde bilimsel becerileri geliştirmek için bir araçtır” şeklinde ifade etmiştir.

Bilginin anlaşılması: Yeni bilginin kazanılması, önceki bilgiler doğrultusunda gerçekleşmektedir. Bireyde var olan önceki bilişsel yapılar ile yeni kazanılan bilgi çelişmiyorsa bilgi anlaşılmış demektir, bu süreç *özümleme* sürecidir. Eğer bir çelişki söz konusu ise birey önceki bilişsel yapılarında yeni düzenlemelere gidecek ve kazanılan bilgiyi var olan bilgileriyle kaynaştırmaya çalışacaktır. Bu süreç *uyma* süreci olarak da adlandırılır.

Bilginin uygulanması: Öğrenilen yeni bilginin uygulanması, o konuya ilişkin problemlere çözüm aranması sürecini içerir. Oluşturulacak problemler, günlük hayattan, geniş kapsamlı oluşumlardan ve sosyal etkinliklerden oluşabilir.

Bilginin farkında olunması: Öğrencinin öğrendiği bilgi ile problemi çözmesi ve problemi çözerken izlediği süreçler iki ayrı durumdur. Öğrenci problemi çözerken kendisini çözüme götüren etkinliklerin bilincinde olmalıdır (Özden, 2003: 70-71).

Öğrenmenin, öğrenilmiş bilgi ile yeni öğrenilen bilginin uyumlu hale getirilmesi süreci olduğunu ifade eden bir diğer isim de Perkins (1997: 9)’dir. Bilişsel yapısalcılığın temel noktası bireyin o ana kadar sahip olduğu bilişsel yapıların kendi içinde denge durumunda olmasıdır. Eğer karşılaşılan yeni durum var olan temellerle çelişiyorsa, durum özümleme ve uyum aşamalarından sonra tekrar

denge durumuna ulaştırılır, eğer var olan bilgilerle çelişmeyen bir durum söz konusu ise yeni bilgi mevcut bilişsel yapının içine özümленerek yeni bir denge durumu sağlanmış olur.

Yapısalcı kuramın bilişsel yapısalcılık kısmında etkisi görülen diğer bir isim ise Bloom' dur. Bloom, bireyin önceki öğrenmelerinin ve deneyimlerinin bireyin yeni öğrenmeleri için zemin oluşturduğunu, bu nedenle önceki bilgilerden bağımsız yeni bilgiler edinilemeyeceğini belirtir ve ön öğrenmeler ile üst düzey bilişsel stratejiler arasında bağlantı olması gerektiğini vurgular (Bloom, 1998:86). Yapısalcı kuramın, bireyin üst düzey bilişsel becerilerinin gelişmesini sağladığını, öğrenci merkezli ve özgün aktiviteler içeren kompleks öğrenme ortamları sunması gerektiğini belirten bir diğer isim de Driscoll (1994:79)'dur.

Yeni bilginin ancak önceki öğrenilenler ile ilişkilendirilerek öğrenileceğini ve bu durumlara paralel olarak, sınıfta birlikte öğrenen bir topluluk havası yaratılması gerektiğini belirten Eggen ve Kauchak (1997:54), öğrenme aktivitelerinin gerçekçi problemler etrafında kurgulanması gerektiğini ifade ederler. Aynı şekilde Brooks ve Brooks (1993:87)'da öğrenilen yeni bilgilerin önceki bilgiler doğrultusunda kazanılması için öğrencilerin ekip çalışmasına yönlendirilmelerini, öğrencilere gerçek dünya ile ilgili kuramcılar gözüyle bakılması gerektiğini ve sonraki konuların işlenişinde öğrencilerin görüşlerine başvurulması gerektiğini belirtirler.

Borich ve Tombari (1997: 68)' ye göre yapısalcı kuramda öğrenciler, öğrenmeyi birlikte gerçekleştirilen bir macera olarak görürler ve 'öğrenmeyi' öğrenirler. Modelin bir diğer özelliği karmaşa ve belirsizliğe yer vererek öğrencinin kendisini sınamasına imkan vermesidir.

Yapısalcı kuramın kullanıldığı öğrenme ortamlarına değinen bir diğer araştırmacı Jonassen (1991: 11) bu kuram doğrultusunda gerçekçi ortamların yaratılması, gerçek problemlerin çözümüne yönelik gerçekçi yaklaşımların benimsenmesi, eğitimin hedeflerinin empoze edilmeye çalışılması yerine, tartışılarak kabul edilmesi gerektiğini vurgular. Gerçekliğin farklı perspektiflerinin olduğunu,

tek bir doğru üzerinde yoğunlaşmayarak öğrencinin bakış açısının geliştirilmeye çalışılmasının önemine değinirken, öğrenmenin yönetimi ve kontrolünün öğrencide, öğretmenin de bu yönde yardımcı olan bir rehber konumunda olduğunu ifadelendirmiştir.

Problem çözme sürecinde, bireyin problemi tanımlaması, hipotez geliştirmesi ve veri toplamak için başkalarıyla da iletişim halinde olması kaçınılmazdır. Bu durum öğrencilere tam bir öğretim ortamı yaratmaktadır (Seels ve Glasgow, 1998: 187). İyi hazırlanmış bir problem aynı zamanda bireyin yaratıcı düşünme yeteneği ve keşfetme isteğini de artırır (Tam,2000: 3).

Bilişsel yapısalcılığın öncülerinden olan Piaget'in görüşleri incelendiğinde her bir oluşumun mantık kuralları dahilinde yapılandırıldığı görülmektedir. Piaget yapılandırmada önceki bilgiler üzerine yoğunlaşırken; Vygotsky öğrenmenin ne şekilde olursa olsun sosyal çevreden ve dolayısıyla dilden bağımsız gerçekleşmeyeceği üzerinde durmuş ve fikirleri ile sosyal yapısalcılığın temelini oluşturmuştur.

Sosyal Yapısalcılık

Sosyal yapısalcılık, yapısalcı kurama bağlı bir alt kuramdır. Bilişsel yapısalcılık ile benzerlik göstermekle birlikte öğrenmenin sadece bireyin bilişsel süreçleriyle değil, dil gelişimi ve sosyal şartları ile de ilgisini kurar.

Öğrenilen durumlar ve öğrenmenin nasıl gerçekleştiği, ne öğrenildiğini ve öğrenilenin yeni durumlara nasıl aktarılacağını etkiler (Aktaran: Atasoy, 2002: 8). Sosyal yapısalcılık kuramının öncülerinden Vygotsky, öğrenmenin Piaget'in öne sürdüğü gibi sadece kişinin kendi başına gerçekleştirdiği bir süreç olmadığını, aynı zamanda bu süreç içinde sosyal etkileşim ve dil gelişiminin de önemli yer tuttuğunu vurgular. Vygotsky' e göre çocuğun öğrenme potansiyeli 'diğer bilgili bireylerle' birlikte olduğunda ortaya çıkar. Başkaları ile birlikte olduğunda birey tek başına olduğundan çok daha fazlasını yapar ve başkalarıyla etkileşerek öğrenmenin aracı da

dildir (Özden, 2003.:60). Bilgi bireyin sosyal etkileşimi ve tecrübesine dayalı olarak yapılandırılır. Öğrenmede hem çocuk, hem de çevre etkindir. Öğrenmenin yapılması çocuk ve çevrenin işbirliğiyle gerçekleşir (Ülgen, 2001: 93).

Bilginin yapılanmasında bireyin değil, toplumsal diyalogların etkin olduğunu vurgulayan Longino (1993: 15)'ya karşın Philips (1997:173), bilgiyi yapılandırmanın sosyal bir etkinlik olduğunu fakat yapılandırmanın bireyden ayrı düşünülemeyeceğini belirtmiştir.

Vygotsky'e göre öğrenenin bilgiyi yapılandırması dille ilgilidir. Hiçbir dil, öğrenenin kültürel özelliklerinden tamamen bağımsız değildir. Her önerme dille ilgilidir ve onun kültürel özelliklerinden soyutlanamaz (Ülgen, 1994: 14). Sosyal yapısalcıların, teoriye en büyük katkıları, 'öğrenmede sosyal çevrenin ve dilin önemini' vurgulamaları ve öğrenmeye sosyal bir boyut kazandırmalarıdır. Vygotsky'nin teorilerine dayanarak, sosyal yapılandırmacıların savunduğu görüşler şu şekilde özetlenebilir.

- Öğrenme ve gelişim sosyal bir etkinliktir.
- Öğretmen, öğrencinin öğrenme sürecinde kolaylaştırıcı görevindedir.
- Öğrencilerin birbirleri ile çalışmaları ve etkileşimleri desteklenmeli yani öğrencilerin edindikleri yeni bilgileri, arkadaşları ve öğretmenleri ile paylaşarak, tartışarak benimsemeleri sağlanmalıdır (Özden, 2002: 62).

Kısaca bilişsel yapısalcılığın temeli olan Piaget'in görüşleri ile sosyal yapısalcılığın öncüsü olan Vygotsky'nin yaklaşımlarını temellendirmeleri karşılaştırıldığında: Her iki görüş de bilginin yapılanmasının etkileşim sürecinde gerçekleştiğini kabul eder, ancak Piaget, bireyi merkeze alır ve yapılanmayı bireyin bilgilerini yeniden organize ederek *kendi kendine* gerçekleştirdiği sayılına dayandırır. Vygotsky ise kültür ve kültürel etkileşimi ön plana alır ve yapılanmanın *işbirliğine dayalı* olarak geliştirildiğini savunur. Vygotsky'e göre bilgi, toplumdaki

değerler ve inançlardır. Piaget bilginin yapılanmasında araştırma ve buluşun altını çizer; Vygotsky ise, kültürel geçişin önemini vurgular (Ülgen, 2001: 94).

Radikal yapısalcılık

Radikal yapısalcılığın öncüsü von Glasersfeld olarak kabul edilmektedir. von Glasersfeld, kavrama olayının kişinin deneyimleri sonucu dünyasını organize etme yeteneği olduğunu belirtmiştir

von Glasersfeld (1995:7), bilginin pasif bir şekilde değil, bireyin kendisi tarafından aktive edilerek oluşturulduğunu, bu oluşturulma sürecinde bireyin çevresiyle olan sosyal etkileşiminin öğrenmede önemli rol oynadığını, bu bağlamda kavranacak bilginin bireyin zihinsel süreçleri ile ilişkili olduğunu ifadelendirmiştir. von Glasersfeld bilginin oluşturulma sürecinde bilginin evrim teorisiyle ilişkisini kurarak bilginin de aynı şekilde uyum ve yaşamda kalma kabiliyetinin olduğunu, bireyin bilişsel yapılarına uyum sağlayan bilginin öğrenildiğini, uyum sağlayamayanların ise yok olduğunu vurgulamıştır.

Radikal yapısalcılar ile sosyal yapısalcılar arasındaki tek farkın çalışma alanları olduğunu vurgulayan Staver (1997: 48); radikal yapısalcıların öğrenmede, bireyin algılaması üzerine odaklanırken, sosyal yapısalcıların dil ve toplumun etkisi üzerine odaklandıklarını belirtmiştir.

Bilişsel, sosyal ve radikal yapısalcılık, temelde, bilginin birey tarafından yapılandırıldığı görüşünü savunmaktadır. Bu yönüyle ortaklık gösteren bilişsel, sosyal ve radikal yapısalcılık, bilişsel süreç, sosyal etkileşim, dil gelişimi ve algılama konularına verdikleri önem bakımından farklılık göstermektedir. Bilişsel yapısalcılar, bireyin bilişsel süreçlerini, sosyal yapısalcılar bireyin sosyal etkileşimini ve dil gelişimini, radikal yapısalcılar ise bireyin algılama süreci ve kişisel deneyimlerini ön plana çıkarmaktadır.

2.1.1.1. Yapısalcı Kuramda Öğretim Teorileri

Eğitimin, öğretim metodu ve yöntemden bağımsız düşünülmesi olanaksızdır. Bir eğitim kuramının başarıyla hayata geçirilmesi için o kurama destek olacak, etkisini artıracak öğretim teorilerinin de olması gerekmektedir.

Yapısalcı kuramın dayanağı konumunda olan felsefi düşünceler olduğu gibi, bu düşüncelerin hayata geçirilmesini sağlayan öğretim teorileri de bulunmaktadır. Bu teorileri Köseoğlu ve Kavak (2001: 142); Piaget'in zihinsel gelişim teorisi, Ausubel'in anlamlı öğrenme teorisi, Bruner'in araştırma teorisi, Posner'in kavramsal değişim teorisi ve Johnson'un sosyal etkileşim teorisi olarak belirtmişlerdir.

Bilişsel Gelişim Teorisi: Piaget tarafından geliştirilmiş bir teoridir. Piaget, bu teoriye bağlı dört temel bulduğunu belirtir, bu temeller ; fiziksel deneyim, sosyal etkileşim, fiziksel olgunluk ve dengelemedir.² Piaget'in kuramını fen bilimleri eğitimine uygulayan R. Karplus üç aşamalı bir stratejinin kullanılmasını önermiş ve bu aşamaları şöyle açıklamıştır (Ayas, 1995: 152):

1. İnceleme ve veri toplama aşaması

Bu aşamada öğrenciler bir öğrenme ortamına bırakılır ve kendi aksiyon ve reaksiyonları ile deneyim kazanırlar. Öğrenciler öğrenme ortamındaki yeni araç-gereç ve diğer materyalleri öğretmenin veya başka kişilerin yardımı olmadan inceler ve veriler toplarlar. Bu incelemeler sonucu öğrenci önceki zihinsel yapısı ile açıklayamayacağı bazı sorunlarla karşılaşır. Böylece öğrenci öğrenmeye hazır hale gelir.

2. Kavram tanıtımı aşaması

Bu aşamada öğrenciye yeni bir kavramın tanımı verilir. Bu tanımı kullanan öğrenci birinci aşamada karşılaştığı sorunların cevabını bulur. Burada kavram

² Bakınız: Bilişsel yapısalcılık.

öğretmen tarafından verilebileceği gibi kavramın öğretilmesinde kitap, film, bilgisayar programı veya bunlara benzer bir materyal de kullanılabilir.

3. Kavram uygulama aşaması

Öğrencilerin öğrendikleri kavramları yeni ve farklı durumlara uygulayarak pekiştirdikleri bu aşamada, öğrencinin araç-gereç ve malzemeler ile fiziksel deneyimi, öğretmen ve sınıf arkadaşları ile iletişim faaliyetleri büyük önem taşır. Bu faaliyetler bilişsel seviyesi averajın altında olan ve dolayısıyla kendi deneyimlerini öğretmenin anlattıkları ile ilişkilendiremeyen öğrencilere yardım eder.

Anlamlı Öğrenme Teorisi: Ausubel tarafından geliştirilen bu teoride; öğrenmede kavramların ve kavramların sıralı verilmesinin önemi vurgulanır (Ausubel: 1968: 23). Ausubel' e göre önemli olan diğer bir etken de öğrenci tarafından oluşturulan kavramlara dair tutarsızlıkların ortaya çıkarılmasıdır. Bu bağlamda Ausubel öğrenmeyi etkileyen en önemli faktörün öğrencinin mevcut bilgi birikimi olduğunu, bu birikimlerin ortaya çıkılarak ona göre öğretimin planlanması gerektiğini belirtir (Ausubel, 1968 25). Ausubel' e göre bilgi oluşturma, dolayısıyla kavram öğretiminde izlenecek yollar şunlardır:

- Yeni öğrenilecek kavram, bilgi ve ilkeler öğrenilmiş önceki kavramlarla ilişkilendirildiğinde anlam kazanır. Öğrenci zihninde bu ilişkileri kuramazsa konuyu kavrayamaz.
- Her bilgi ünitesi kendi içinde bir bütün oluşturur. Bu bütünde belirli bir düzende sıralanmış kavramlar, kavramlar arası ilişkiler vardır. Öğrenci bu düzeni anlayamazsa ve yeni konunun ilişkilerini göremezse konuyu kavramakta güçlük çeker.
- Yeni öğrenilecek konu öğrenci açısından kendi içinde tutarlı değilse veya öğrencinin önceki bilgileriyle çelişiyorsa öğrenci konuyu kavramakta ve benimsemekte güçlük çeker.

- Bilişsel içerikli bir konuyu öğrenmede etkili olan zihin süreci tündengelimdir. Öğrenci kendine verilen bir kuralı özel durumlara başarıyla uygulayamıyorsa onu kavramamıştır.

Ausubel, öğrenme kuramı için bir öğretim modeli geliştirmiş ve ona **sergileyici öğretim** (*expository teaching*) adını vermiştir. Öğretimi, ilkeleri, kavramları, düşünceleri ileri sürme ve açıklama şeklinde özetlediği bu öğretim modeli üç basamaktan oluşmaktadır. Ausubel tarafından bu basamaklar: **ön düzenleyici** (*advance organizer*) kullanarak öğrenciyi yeni konuyu kavramaya hazırlamak, yeni konunun bütün ayrıntılarını adım adım ilerleyen ayırt etmelerle sergilemek (*progressive differentiation*), yeni konunun ana ilkesini çeşitli örneklerle uygulatarak öğrencinin **birleştirme**, veya **kaynaştırma** ve **bağdaştırma** gibi zihin süreçlerini geliştirmesini sağlamak (*integrative reconciliation*) şeklinde ifade edilir.

Birinci basamakta **ön düzenleyici** kullanarak öğrencinin önceki bilgilerinden yararlanılarak konu hakkındaki altyapısı belirlenmeli, var olan kavramları arasında yeni konuya ilişkin olanları belirlemeye çalışılmalı, konunun önemli noktalarına yönelinerek öğrencinin dikkati çekilmelidir.

İkinci basamakta kavramlar sistematik bir şekilde sunulur ve öğretmen tarafından kavramın istisnai örnekleri belirtilerek öğrencinin ilgisi açık tutulmaya çalışılır. Bu süreç aynı zamanda öğrencinin istisnai kavramları da gruba dahil ederek yanlış kavramlar oluşturmasını engelleyecektir.

Üçüncü basamak olan birleştirme, kaynaştırma, bağdaştırma basamaklarında ise öğrencinin öğrendiği kavram ile önceki kavramlarını ilişkilendirip ilişkilendiremedikleri test edilir. Eğer olumsuz bir durum söz konusu ise öğrencinin önceki bilgileri yanlış ya da var olan kavramları dar kalıplar içinde olabilir. Bu durumda öğrenci önceki bilgilerini düzeltir, genişletir ve varsa yanlışlarını giderir, böylece kavramlar arasında birleştirme, kaynaştırma ve bağdaştırma sağlanmış olur.

Araştırma Teorisi: Bruner (1986: 33) öğrencide sağlanacak en iyi öğrenmenin, öğrencinin probleme dayalı çıkarım yapma, problemin değişkenlerini belirleyebilme ve dolayısıyla probleme dair hipotez kurma becerilerini geliştiren araştırma teorisi ile mümkün olduğunu söyler. O'na göre bu durumda en iyi öğretim metodu buluş yoluyla öğrenme ve öğretme metodudur. Bruner ve arkadaşları buluş yoluyla öğrenmenin bir keşfetme işi olduğunu dolayısıyla öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıracak altyapılarını sağlayacak yaşantıların sağlanması, öğrenmenin somuttan soyuta doğru bir bütünlük içinde yapılması gerektiği fikrinin benimserler (Demirel, 2003: 142).

Kavramsal Değişim Teorisi: Bu teori Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982: 214) tarafından geliştirilmiştir. Onlar, öğrenmeyi bireyde bulunan mevcut kavramlar ile sonradan öğrenilen yeni kavramlar arasındaki etkileşimin bir ürünü olarak tanımlarlar. Onlara göre; birey yeni kavramı, önceki bilgileri doğrultusunda anlaşılır, kabul edilebilir ve faydalı bulursa ancak öğrenmeyi gerçekleştirebilir. Eğer yeni kavram öğrenci için bu üç özelliği barındırmıyorsa öğrenme gerçekleşmeyecektir.

Sosyal Etkileşim Teorisi: Johnson'un geliştirdiği bu teori, bireyin öğrenmesinin bireyin sosyal etkileşiminin bir sonucu olduğunu vurgular. Sağlıklı bir sosyal etkileşim, bireyin bilimsel problemleri çözmesi için gerekli olan becerileri kazanması için önemli bir etmendir. (Anderson,1976: 92). Johnson ve Johnson (1986: 78) da öğrencilerin birlikte çalışmalarının öğrenmeyi artırdığı, birlikte çalışılan konuların akılda kalma oranının daha fazla olduğu, öğrencilerin grup içi etkileşimlerinden dolayı konuşma becerilerinin daha çok geliştiği sonuçlarına ulaşmışlardır.

Yapısalcı kuramda etkin olan öğrenme teorileri, öğrenme sürecinde öğrencilerin birbirleri ile daha fazla etkileşimde bulunmalarına ve kendilerini ifade etmelerine olanak sağlamalıdır. Bu öğrenme teorileri sayesinde öğrenciler karşılaştıkları problemleri, bilgileri, yaratıcılıkları ve kişisel deneyimlerinin sonucu olarak, kolaylıkla çözme becerilerini geliştirebilirler (Yaşar, 1998: 70).

Brooks ve Brooks (1993: 110), öğrencilerin yukarıda belirtilen özelliklerini geliştirmeye yönelik iyi hazırlanmış bir problemi: öğrencilerin dikkatini çekecek ve onları grup çalışmasına yöneltecek düzeyde, hayatın içinden gerçekçi örneklerle desteklenmiş, kullanımında yararlanılacak materyalleri ucuz olan ve öğrencilerin belli bir düşünme sürecinden geçmesini sağlayacak kapsamda problemler olması gerektiği şeklinde belirtmişlerdir.

Yapısalcı kuramın dayanağı olan öğretim kuramları ve bu kuramlara bağlı öğretim yöntemlerinin bulunmasının yanı sıra, kurama bir yönelik öğretim metodu da geliştirilmiştir. Bu metot öğrenme evreleri (learning cycle) adını alır. Beş basamaklı bu modele 5E modeli de denmektedir (Turgut ve diğerleri, 1997: 2.10).

5E modelinin basamakları: girme (engage), keşfetme (explore), açıklama (explain), derinleştirme (elaborate) ve değerlendirme (evaluate) basamaklarıdır.

İlk basamak olan girme sürecinde, öğrenci karşılaştığı bir sorunu veya gözlediği bir olayı öğrenmeye girer; zihnen o soruna angaje olur. Girme etkinlikleri öğrencinin sorun ile mevcut bilgi ve becerileri arasında ilişki kurmasına yardım eder. İkinci basamak olan keşfetme sürecinde ise; öğrenciler birlikte çalışarak, örneğin deneyler yaparak sorunu çözme veya olayı açıklamaya yönelik düşünceler üretirler. Bu düşünceler öğretmenin rehberliğinde sorunla ilgili temel kavramlara, becerilere çözüm yollarına dönüşür. Açıklama basamağında ise öğrenciler olayı açıklayarak problemi çözerler, öğretmen öğrencilerin açıklama ve çözümlerine rehberlik eder, gerekirse yeni kavramlar ekler, yeni beceriler geliştirmelerine yardım eder. Dördüncü basamak olan derinleştirme basamağında; öğrenciler öğrendikleri açıklamayı veya problemin çözüm yolunu yeni olaylara ve problemlere uygularlar, kavramlarına yenilerini eklerler. Öğrenciler yeni yaşantılarını bilgi ve becerilerini derinleştirmede kullanırlar. Son basamak olan değerlendirmede ise öğrenciler, yeni öğrendikleri bilgilerini, kazandıkları yetenek ve becerilerini değerlendirirler. Öğretmen öğrencilerin başarılarını değerlendirmede bu basamaktaki öğrenme sonuçlarını dikkate alır (Turgut ve diğerleri, 1997: 2.12).

Özetlenecek olursa, bu kuramın başarıya ulaşması yani bireyde bilginin yapılanmasının sağlanabilmesi için birtakım öğrenme ve öğretme etkinliklerinin uygulanması gerekmektedir. Bilgiyi yapılandırma sürecinde var olan teoriler içinde en yaygın teoriler olarak bilişsel gelişim teorisi, anlamlı öğrenme teorisi, araştırma teorisi, kavramsal değişim teorisi, sosyal etkileşim teorisi kabul edilmektedir. Öğretim stratejileri olarak ise problem çözme yoluyla öğretim, işbirliğine dayalı öğretim, buluş yoluyla öğretim, araştırmaya dayalı öğretim stratejilerinin kullanılması önerilmektedir. Bu stratejilere konu itibariyle değinilmemiştir.

2.1.1.2. Yapısalcı Kuramda Öğretim Ortamı ve Programı

Yapısalcı kuram geleneksel öğretim, öğretmen, öğrenci profilini reddederek tamamen bireyde bilgiyi yapılandırmaya yönelik, rehber öğretmen; girişken öğrenci; öğrenci merkezli program kullanımını destekler.

Yapısalcı kurama göre öğretimin planlanmasında, parçadan bütüne değil, bütünden parçaya doğru giden tümdengelim yönetimi benimsenmiştir. Böylece birey parçadan önce bütünü algılayacak ve bütünü parçalara bölerek anlamı yapılandıracaktır. Bu bağlamda bilginin yapılandırılmasını beklemek yerine birbir kendileri bu sürecin içinde aktif olarak bulunacaklardır (Brooks ve Brooks, 1993:17).

Yapısalcı kuramda 'ünite' yerine 'araştırma' ya da 'soruşturma'; 'Öğretme' yerine 'öğrenme'; 'sunu' yerine 'öğrenme yaşantısı'; 'ders planı' yerine 'öğrenme planı' kavramları kullanılmaktadır. Yapısalcı sınıf dilinde: 'Bugün iç savaşı öğreteceğim' yerine, 'Bugün iç savaşı öğrenecek, yorumunu yapacaksınız', 'Bu hafta kırılmaları işleyelim' yerine, 'Bu hafta kırılmaların nasıl olduğunu keşfedeceksiniz'; 'Hangi ünite ile çalışıyorsunuz?' yerine 'Neyi araştırıyorsunuz?' ifadeleri kullanılır (Marlowe ve Page 1998: 53).

Öğrenilenlerin kalıcı olması ve öğrenenin anlamı yapılandırabilmesi için yapısalılık, uyarıya tepki olarak değil, anlama ve olaylara duyarlı olma olarak ele alınır. Öğrenen, bir konuda yeterli gördüğü bir başarı elde edene kadar bilişsel yapılarını elemeye ve biçimlendirmeye devam eder (Perkins, 1992: 48).

Brooks ve Brooks (1993: 112), yapısalcı sınıf ortamı için temel teşkil eden özellikleri; öğrenmeyi temel kavramlar etrafında yapılandırma, öğrencilerin bakış açısına değer verme, öğrencilerin önceki bilgilerini yoklamak için müfredatı ayarlama, öğretme içeriğinde öğrencinin öğrenme durumlarını göz önünde bulundurma olarak belirler. Ayrıca öğrencinin bilgilerini yoklarken soruların dar kalıplardan çıkarılarak, derinlemesine sorgulanmasına; cevaplar doğrultusunda öğrenciye dönütler vererek cevabını kendisinin yapılandırmasına izin verilmeli, asla yargılayıcı gibi davranılmamalıdır.

Demirel (2003: 234), yapısalcılığın temel ilkelerini şu şekilde belirtmiştir:

- Öğrencileri konuya ilgi uyandıran sorunlara yöneltmek.
- Temel öğrenmeler etrafında öğrenmeyi yapılandırmak.
- Öğrencilerin görüş açılarını ortaya çıkarmak ve bu görüşlere değer vermek.
- Öğrencilerin öngörülerine göre öğretim programlarını uyarlamak.
- Öğretme süreci bağlamında öğrenci öğrenmelerini değerlendirmek.

Yapısalcı kuramda öğrenen, öğretme-öğrenme sürecinde etkin bir role sahiptir. Bu nedenle yapısalcı sınıf ortamı, bilgilerin aktarıldığı bir yer değil; öğrencinin etkin katılımının sağlandığı, sorgulama ve araştırmaların yapıldığı, problemlerin çözüldüğü bir yerdir. Sınıf içi etkinlikler, öğrencilere zengin öğrenme yaşantıları geçirmelerine olanak sağlayacak şekilde düzenlenmelidir (Demirel, 2003: 236).

Tam (2000: 15), öğrenenlerin birbirleriyle etkileşim içinde oldukları yapısalcı öğrenme ortamında fikir alış verişi sayesinde birbirlerinin anlayışlarını da yorumlayabilme yeteneklerinin geliştiğini söyler.

Geleneksel sınıf ortamında yukarıdaki durumların uygulanamamasının nedenleri beş ana grupta toplanmaktadır (Aktaran;Demirel, 2003: 234).

1. Sınıflarda öğretmenin egemen olması, öğretmenlerin ağırlıklı bir şekilde anlatım yöntemini kullanmayı tercih etmelerine neden olmaktadır.

2. Öğretmenlerin çoğu, ders kitaplarına ağırlık vermekte ve ders kitaplarında yazılı olan bilgileri öğrencilere aktarmaktadırlar. Bu durumun sebebi olarak öğretmenlerin ders kitaplarındaki bilgileri daha geçerli bulmaları gösterilmektedir.

3. Geleneksel yaklaşımda sınıflarda sabit sıraların olması; öğrencilerin ikili, üçlü oturması; grup çalışması yapılmasına engel olmaktadır. Son yıllarda önem kazanan işbirlikli öğrenme metodu, okul mimarisinin özelliği nedeniyle uygulanamamaktadır.

4. Geleneksel yaklaşımda, öğrenci düşüncelerine değer verilememektedir. Genelde sorular öğretmenler tarafından yöneltilmektedir. Öğrenciden gelen sorulara gerekli cevaplar yöneltilmemekte ya da yöneltilmemektedir. Bu durumda öğrencide soru sormamaya özen gösterme davranışı pekiştirilir.

5. Okullaşma süreci, öğrencinin bilmesi gereken sabit bir dünyanın varlığını kabullenmeye dayalıdır. Yeni bilginin yapılandırılması söz konusu değildir (Aktaran: Demirel, 2003: 234).

2.1.1.3. Yapısalcı Kuramda Öğretmenin Rolü

Yapısalcı öğretmenin sahip olduğu sorumluluk, geleneksel öğretmenin sahip olduğu sorumluluğa oranla daha ağırdır. Yapısalcı bir fen öğretmenin sorumluluğu, derse girip kitaptaki bilgileri öğrencilere aktaran bir öğretmenin üstlendiği

sorumluluktan daha ağırdır ve rolü de geleneksel öğretmen rolünün neredeyse tam tersidir (Kılıç, 2001: 18).

Yapısalcı kuramda öğretmen bilgi verici değil, öğrencilere bilgiyi inşa etmeleri için fırsat ve motivasyon sağlayıcıdır. Örneğin Mayer (1996), bu yaklaşımda öğretmenleri 'rehber'; öğrenenleri de 'anlam oluşturunlar' olarak tanımlar. Öğrencilerin öğretmenin rehberlik özelliğinden ne derece faydalanabileceği ise öğrencilerin yaşam tecrübelerine bağlıdır (Newby ve diğerleri, 1996: 86). Öğretmen, öğrenilecek konuları öğrencinin dikkat ve ilgisini çekecek şekilde düzenler (Slavin, 1994: 34). Selley (1999: 22) 'e göre ise yapısalcı öğretmen, alanında uzman ve 'öğrenenleriyle birlikte öğrenen'dir.

Copley (1992: 681)'e göre yapısalcı öğretmenin görevi; öğrencinin öğrenme ortamına aktif katılımını teşvik etmek ve öğrencinin ön bilgileri ile yeni bilgileri arasında ilişki kurmasını sağlamaktır.

Yapısalcı eğitim anlayışında öğretmenler; koordinatör, kolaylaştırıcı, kaynak danışmanlarıdır. Yapısalcı kuram sınıfta öğretmenin rolünü belirlemede farklı bir bakış açısı sunar (Özden, 2000: 66). Öğretmen öğrencileri motive edici, yöreklendirici, öğrencilerin varolan bilgilerini sorgulamalarını, bu sorgulamalar doğrultusunda yeni bilgilerini yapılandırılmalarını teşvik edici; kendi düşünce sistemlerini geliştirmeleri için fırsat verici olmalıdır. Yapısalcı öğretmen öğrencilerin hatalarını direkt söylemek yerine, öğrencilere kılavuzluk ederek öğrencilerin kendi hatalarını kendilerinin bulmalarını sağlamalı, böylece farkındalık durumlarını açığa çıkarıcı olmalıdır.

Yapısalcı öğretmen; öğrenmeyi kitaba göre değil, hayata göre uyarlar, verilen örneklerle öğrenilenleri basite indirgemek yerine gerçekliğin karmaşıklığını öğrencilerin bilişsel seviyeleri ışığında olabildiğince sunmaya ve bakış açılarını genişletmeye çalışır.

Airasian ve Walsh (1997: 445)'e göre yapısalcı öğretmen anlatmayı değil, rehber olmayı hedeflemeli, öğrencilerin kendi anlamlarını yaratabilmeleri için öğrencilere ortam hazırlamalıdır. Öğretmen, öğrencilerin tek bir 'doğruyu' aramaları yerine, 'doğru' ve 'yanlış' ın birincil nedenlerini sorgulamalarını sağlamalıdır.

De Vries ve Zan (1995: 7)'e göre; yapısalcı kuramda öğretmenler öğrencilerin fikirlerine saygılıdır fakat bu durum öğrencilerin herhangi bir davranış ya da durumun sorumluluğundan kaçabilecekleri anlamına gelmez; aksine öğrenciler davranışlarının gerektirdiği sorumluluklarla yüzleştirmeli ve kendilerinden gerekli düzeltmeleri yapmaları beklenmelidir.

Appletan ve Asako (1996: 170), yapısalcı öğrenme görüşünü benimseyen bir öğretmenin , açıkça tanımlanmış kavramsal hedefleri, öğrencilerin orijinal fikirlerini geliştirecek, öğrencinin düşünce ve kavramlarının bilincine öncelik taşıyacak ve öğrencilerin yeni düşüncelere açık olmasını sağlayacak yöntemlerin kullanılmasına fırsatlar veren bir yapıda olması beklenir.

Brooks ve Brooks (1993) yapısalcılık yaklaşımı sonucunda değişen öğretmen rollerini şöyle belirtmektedir (Aktaran: Demirel, 2003: 235).

- Öğrencinin özelliğini ve girişimciliğini kabul eder.
- Birinci kaynaktan veri toplar.
- Bilişsel alanla ilgili terimlerden, sınıflama, analiz etme, yordama ya da kestirme ve yaratma basamaklarını kullanır.
- Öğrencilerin dersi yönlendirmesine fırsat verir, öğretme stratejilerinin ve öğretim içeriğinin öğrenci lehine değiştirilebilirliğine önem verir.
- Kendi bildiği kavramları öğrencilerle paylaşmadan önce öğrencilerin bu kavramlar hakkındaki ön bilgilerini araştırır.
- Öğrencilerin birbiriyle ve öğretmen ile diyalog içinde bulunmalarına olanak sağlar.

- Öğrencilerin birbirlerine düşündürücü, açık uçlu sorular sormasına izin verir.
- Soruları yönelttikten sonra cevap vermesi için öğrenciye yeterli süre verir.
- Öğrencilerin söyleyecekleri arasında ilişki kurabilmeleri ve mecaz anlamlar çıkarabilmeleri için süre tanır.
- Öğrencilerin doğal meraklarını gidermek için sarmal öğrenme modeli kullanır. Bu model üç aşamalıdır. Birinci aşamada öğrencilerden seçilen materyal üzerinde soru sormaları, hipotezler geliştirmeleri istenir. İkinci aşamada öğrenci sorularına cevap verilir, yeni kavramlar açıklanır, laboratuvar deneyleri üzerinde durulur. Üçüncü aşamada uygulamaya geçilir ve böylece öğrenme halkası ya da öğrenme sarmalı tamamlanmış olur.

Brooks ve Brooks (1999: 23), yapısalcı yaklaşımda öğretmenleri kutup yıldızına benzetirler. 'Nereye gitmeniz gerektiğini söylemez ama gitmeniz gereken yere yol gösterirler'.

Perkins (1999: 8)'e göre öğrenenlerin kullandıkları dört çeşit bilgi tipi vardır. Bunlar: (inert knowledge), durgun bilgi; (ritual knowledge) alışılmış bilgi , (conceptually difficult knowledge) kavramsal olarak zor bilgi ve (foreign knowledge) yabancı bilgi'dir.

Durgun bilgi; öğrenenlerin, çoğunlukla tarih, sosyal bilgiler; fen ve matematiğin bazı konuları gibi sınav dışında kullanmadıkları, günlük yaşamlarında gereksinim duymadıkları bilgidir. Alışılmış bilgi; adımız ve yaşımız sorulduğunda devreye soktuğumuz, düşünme gereksinimi duymadığımız bilgidir. Kavramsal olarak zor bilgi, öğrencilerin karıştırdığı, anlamadığı ya da yanlış anladığı konularda sahip oldukları bilgidir. Yabancı bilgi; öğrenenin o zamana kadar karşılaşmadığı bir duruma ya da bakış açısına ters gelen bir anda sahip olduğu bilgidir.

Öğretmenin, bu bilgi türlerini bilerek, öğrencinin kavramı öğrenme sürecinde hangi bilgi türünü kullandığının farkında olması ve bu noktada gerekli stratejileri belirlemesi gerekmektedir.

Yapısalcı yaklaşımda öğretmen, öğrenenin öğrendiği bilgiyi mümkün olduğunca hayattan örneklerle bağdaştırarak somutlaştırabilmesini sağlamalı, bilginin önemini ve gerekliliğini öğrencilerin keşfedebilmesi için olanaklar yaratmalıdır. İşbirlikli bir ortamda öğrencilerin zorlandıkları konu ve kavramlarda karşılıklı sorular sorarak anlamın aranması ve karşılaşılan yeni duruma göre bakış açılarını genişletebilmelerine olanak vermesi, sonuç olarak varolan bilgilerini yeni duruma kanalize edebilmeleri için öğrencilere fırsatlar sunabilmesi de öğretmenden beklenen önemli tutumlar arasındadır.

2.1.2. Kavram Öğrenimi ve Öğretimi

Kavramlar; eşyaları, olayları, insanları ve düşünceleri benzerliklerine göre grupladığımızda, gruplara verdiğimiz adlardır. Kavramlar; düşünme birimleri olup, bilgilerin yapıtaşlarını oluşturur (Akgün, 2001: 103).

Kavramlar somut eşya, olay ve varlıklar değil; onları belirli gruplar altında topladığımızda ulaştığımız soyut düşünce birimleridir.(Turgut, ve diğerleri, 1997: 1.10). Dolayısıyla kavramlar gerçek dünyada değil, düşüncelerimizde vardır. Gerçek dünyada ancak kavramların örnekleri mevcuttur. (Akgün, 2001: 103). Novak ve Gowin (1984:4) kavramları “bazı etiketlerle adlandırılan olaylar veya nesnelardaki düzenlilikler” olarak tanımlamıştır. Buna karşın Reece ve Walker (1998: 74), kavramları soyut ve somut kavramlar olarak ikiye ayırdığını belirtmişlerdir. Somut kavramlar, günlük hayatta görebildiğimiz araba, ev, kitap gibi basit kavramlardır; soyut kavramlar ise; demokrasi, fakirlik gibi bizim anlam yüklediğimiz kavramlardır. Sonuç olarak kavramlar öğrenmede önemli bir yer teşkil eder.

Bireyler, daha çocukluk yaşlarından itibaren düşünme birimleri olan kavramları ve onlara ad olan sözcükleri öğrenirler (Akgün, 2001: 102). Mc Cormack ve Yager (1989: 47), bireylerin kavramları bilmelerinin günlük hayatlarında da büyük önem taşıdığını belirtir. Kavramları doğru bilen bir birey bu bilgiler ışığında okuduklarını yorumlayabilme ve gerek kişisel gerekse bedensel ihtiyacı olan tüm konularda okuduğunu anlama ve yorum yapabilme yeteneğini kazanmış, edindiği bilgileri hayatına uyarlamış olacaktır.

Ausubel (1968: 27), bilginin kazanılması, hafızada kalması ve hayata uyarlanmasında kavramların öneminin büyük olduğunu vurgular. Bu nedenle kavram öğreniminde kavramların organize bir şekilde verilmesi gerektiğini savunur. Ausubel (1963: 110), kavramın doğrudan verilmesi ile keşfedilmesi arasındaki farka da değinmiştir. Kavramlarda anlamlı öğrenmenin olabilmesi için sunulan yeni kavramın bireyde var olan önceki kavramlarla ilişkili olması gerektiğinin altını çizer. Bu yönüyle Ausubel'e göre anlamlı öğrenme teorisi bir dizi bilginin sırayla ezberlenmesi olarak tanımlanan ezberleyerek öğrenmenin tam karşıtıdır (Grabe ve Grabe, 1998: 92)

Bilgilerin anlamlandırılmasında öğrenenin ön bilgilerinin önemini Ausubel gibi Moreria'da vurgulamaktadır. Moreria (1977), öğrenilen yeni kavramların eski kavramlarla etkileşerek daha kapsamlı, farklı bir kavram geliştirildiğini böylece kavram öğreniminin daha etkili bir şekilde gerçekleştiğini söyler. Algılanan kavramların seçimi, yorumu ve yeniden organize edilmesi bireyin önceki bilgilerine bağlı olarak değişkenlik gösterir (Biriscoe ve Lamaster, 1991: 216).

Kavramlar, öğrenmenin karmaşıklığını ortadan kaldırır çünkü her bir uyarıcının beyinde ayrı ayrı anlamlandırılması yerine onların kategorize edilmesine olanak sağlar. Kavramlar aynı zamanda rutin öğrenmeyi reddeder ve her bir kavram birbiriyle iletişim halinde olup, öğrenmenin yapıtaşını oluştururlar (Reece ve Walker 1998: 74).

Kavramlar arasında ilişkiler kurulabilmesi ve kavramların sınıflandırılabilmesi ancak kavramın doğru anlamlandırılmasından sonra mümkün olabilir. Öğrenilen bilgilerin anlamlı hale gelmesi ve yeniden düzenlenerek yeni kavramlar ve yeni bilgiler yaratılabilmesi ömür boyu devam eden bir süreçtir (Akgün, 2001:103). Yine Anderson ve Smith (1987:115), bir kavramın etkili öğretilmesi için öğrencinin önceki kavramlarının açığa çıkarılması, çıkarılan kavramların sorular doğrultusunda doğruluğunun sorgulanması gerektiğini belirtmişlerdir. Öğrencinin sahip olduğu bilgileri ışığında kavramı yorumlayabilmesi sağlanmalı ve kavramlar ileride karşılaşılabilecek üst düzey kavramlara temel oluşturacak şekilde dizayn edilmelidir.

Hewson ve Hewson (1988:601) ise kavramların anlamlı öğrenilebilmesi için üç önemli özelliğin öğrenci tarafından özümsemiş olması gerektiğini belirtir. Bu özellikler; kavramın öğrenci tarafından anlaşılması, kabul edilmesi ve faydalı olup olmadığının belirlenmesidir. Bu süreçte öğrenci mevcut bilgilerinden yararlanarak kavramı öğrenmeye çalışır, yeni kavram mevcut kavramlarla çelişiyorsa çelişki ortadan kaldırılıncaya kadar yeni kavram öğrenilemez.

Kavram öğrenimi yalnızca öğrenen boyutuyla ele alınmamaktadır. Öğretmenin rolü ve önemini vurgulayan görüşler de vardır. Bu görüşlerden biri Karplus'a aittir. Karplus (1977: 170) kavram öğretiminde öğretmenlerin verdiği temel yönergeler ışığında öğrencilerin kavramlarla ilgili verileri toplaması yaklaşımını önermiştir. Bu yaklaşımda veriler toplandıktan sonra öğretmen kontrolünde öğrenciler kavramlarla ilgili veri ve gözlemleri birbirlerine sunarak kavramı keşfeder. Daha sonrasında öğrenilen kavramı pekiştirici aktivitelerde bulunurlar. Ayrıca, Karplus kavram öğrenimini üç aşamada ele almıştır. Birinci aşama keşfetmedir, ikinci aşama öğretmenin aktif olduğu, kavramların açıklanması aşaması, üçüncü aşama ise uygulama aşamasıdır. Bu süreçte öğrenci yeni durumlara ve kavramın uygulanabilir alanlarına katılır.

Kavram öğretiminde izlenecek yolun öğrenenin değil, öğretmenin sorumluluğunda olduğunu belirten eğitim araştırmacılarından De Cocco ve Crawford

(1974: 54) kavramın öğretilmesinde izlenecek basamakları şu şekilde ifade etmişlerdir:

Öğretilecek kavram 'köprü' olarak alınacak olursa:

İlk basamakta öğrencilerin verilen bir çok resim arasından köprü resmini seçebilecek ön bilgiye sahip olması gerektiği düşünülebilir bu durumda öğrenciye basit bir köprü resmi gösterilerek iletim, destek noktası v.b konularda tartışılır. Daha sonra bir önceki basamakta adı geçen kavramlar üzerinde durulur. Kavramlar tartışıldıktan sonra öğrenciye çelik direk, otoyol, vinç resimleri gösterilerek hangilerinin köprüyle benzer özellikler taşıdığı sorulur. Slaytlar yardımı ile birçok resim gösterilir. Daha önce görmedikleri bir resim gösterilerek bu resmin köprü kavramına uyup uymadığı nedenleri ile sorulur. Daha sonra köprü hakkında kendi öz tanımlamalarını yazmaları istenir, gerekirse öğrencilere değerlendirmeye yönelik sorular sorulabilir.

De Cocco'nun bu yaklaşımı özellikle kavram yanlışlarına fırsat vermemesi açısından ve öğrencilerin kendi düşünceleri ve kelimeleri ile kavramı tanımlamalarından dolayı yapısalcı kuramla bağdaşmaktadır. Kavram öğretim stratejilerinin benzer örnekleri Towers (1987), Stones (1983), Rowntree (1982), Joyce ve Weil' de de görülmektedir (Reece ve Walker, 1998: 78).

Kavramı yapılandırma kavram öğretiminde ele alınan unsurlardan biridir. Kavram öğretiminde yapılandırmadan bahseden Lawson (1995: 68)'a göre, kavramlar belli bir hiyerarşik düzen içinde yapılandırılarak öğrenilir, böylece bireyin her yeni öğrenme deneyiminde zihin kapasitesinin de artacağı vurgulanır. Lawson' a göre kavram oluşturma sürecinde karşılaşılabilecek sorunlardan biri de önceden bilinmeyen bir durumla karşılanıldığında bu kavramın nasıl adlandırılacağıdır. Bu duruma örnek olarak Darwin'in doğal seleksiyon ve evrim kuramlarını adlandırmada da önceki kavramlar doğrultusunda yeni kavramlar yapılandığına belirtir.

Kavram öğretimi konusunda öğrenci öğretmen unsurlarının dışında kavramın kendisine ilişkin açıklamalar da söz konusudur, örneğin; Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982: 218), öğrencilerin bir kavramı öğrenebilmesi için kavramın üç temel

özelliğinin bulunması gerektiğini belirtirler. Bu özellikler; öğrenen için kavramın anlaşılabilir, kabul edilebilir ve faydalı olmasıdır. Kavram bu üç özelliği taşıyorsa öğrenme gerçekleşir.

Bir kavramın öğrenci tarafından istenildiği gibi anlaşılıp anlamadığının test edilmesi ve öğrenilmesinin mümkün olduğunu belirten Akgün (2001: 225) bu davranışları şöyle ifade eder.

Öğrenci:

- Kavramın tipik örneği verildiğinde, onu ifade eden sözcüğü söyler yazar, bulur, seçer.
- Kavramı tanımlayan tipik bir örnek verildiğinde, kavramın tipik özelliğini bulur.
- Kavram tanımlamada geçersiz bir özellik verildiğinde, kavramın istisnasını bulur.
- Kavram verildiğinde onu anlatır, tanımlar.
- Bir tanım verildiğinde onu ifade eden kavramı söyler, yazar, seçer.
- Kavramın alt sınıflarına örnekler bulur.
- Kavramın dahil olduğu üst sınıfı söyler, yazar, bulur.
- İki veya daha fazla kavram verildiğinde aralarındaki ilişkileri belirler.

2.1.2.1. Kavram Yanılgısı

Bu bölümde kısaca 'kavram yanılgısının' ne anlama geldiğine ve nasıl oluştuğuna değinilerek, kavram yanılgılarının oluşmasında etkili olan öğretmen, öğrenci ve öğretim programlarının etkisi değerlendirilecektir.

Çalışmada 'kavram yanılgısı' olarak ele alınan kavramın literatürde birçok şekilde ve farklı isimlerde tanımlandığı görülmektedir. Cho (1985: 709), bilimsel olarak kabul edilmiş kavramlarla uyuşmayan kavramları 'hatalı kavram' olarak

nitelendirmiştir, benzer şekilde Sanger (2000: 821) ve Clement (1989: 556), bilimsel bilgilerle tutarsız ya da onlardan farklı olarak öğrenciler tarafından geliştirilmiş kavramsal ya da önermesel bilgileri ‘yanlış anlama’ olarak yorumlarlar. Kalem (2001) ise çocukların yaşadıkları dünyayı anlamak ve olayları açıklamak amacıyla deneyimleri sonucu edindikleri bilimsel olarak yanlış bilgileri kavram yanlışları olarak niteler. Schmidt (1995: 127), öğrencilerin problem çözerken karşılaştıkları ve problemin çözümünü zorlaştıran ya da sağlamayan öğrenci tarafından oluşturulmuş kavramları ‘yanlış kavram’ ya da ‘alternatif kavram’ olarak tanımlamıştır. Treagust (1998: 161), ise bilim kurulları tarafından kabul edilenden farklı olan öğrenci kavramlarını ‘yanlış anlamalar’, ‘ön kavramlar’, ‘alternatif çatılar’ ya da ‘çocukların bilimi’ şeklinde adlandırır.

Bilimsel bilginin temelini oluşturan kavramların yanlış öğrenilmesi, ya da yanlış yorumlanması kavram kargaşası ve kavram yanlışlarına yol açarak, öğrenilen bilginin kullanılmamasına hatta yanlış kullanılmasına sebep olmaktadır. Yanlış kavramaya yol açan etmenler gerek öğretmen gerekse öğrenci kaynaklı olabilmektedir.

Kavram yanlışlarının oluşmasında öğrenci kaynaklı etkenlerden ilki, öğrencilerin öğrenmeyi sınavda başarılı olmak olarak değerlendirmeleri ve bu durumdan dolayı, sınava çalışma sürecinde öğrenme sağlamaları, aynı anda birden fazla kavram öğrenmeye çalışmalarıdır. Dolayısıyla bu durum kavram yanlışlarının oluşmasına yol açmaktadır (Arı ve diğerleri, 1998: 181). Ezberleyerek öğrenmeye çalışmak da öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşmasına neden olan diğer bir etmendir (Yılmaz, 1999: 99). Ayrıca öğrencilerin yeni öğrenme durumlarında kendi ön bilgilerini kullanamama yetersizliklerinden, kavramları öğrenirken diğer kavramlarla anlam bütünlüğü sağlayamamalarından da kaynaklanmaktadır (Yılmaz, 2002: 236).

Bazı öğrenciler sunulan bir bilgiyi tek bir bütün olarak görmekte ve/ veya öğretmenin önerisiyle, kitapta yazılanları olduğu gibi kabul etmekte, böylece sunulan ya da kitaptan okudukları bilgileri daha önce öğrendikleri ilgili bilgilerle

şemalaştıramamaktadırlar. Sonuçta, kavramlar bellekte iki farklı anlamda kalmaktadır.(Ülgen, 2001: 140) Bu durum öğrencide kavram kargaşasına yol açmaktadır.

Kavram yanlışlarında öğretmen kaynaklı en önemli etken ise, öğretmenin aynı anda birden çok kavramı öğretmeye çalışması ve öğreteceği kavramın ne olduğunu tam olarak kendisinin de bilmemesi olarak tanımlanabilir (Lawson, 1995: 302).

Borich ve Tombari (1997: 212)' ye göre yapılandırıcı öğrenme modelinde önceden öğrenilenlerin önemi büyüktür ve bu ön bilgilerin doğruluğunun sınanması gerekir. Salley (1999: 88). Ayrıca bu öğrenme kuramında karışıklıkların doğabileceğini vurgulamıştır. Öğrenen konuyu ya da problemi anladığını vurgulayabilir fakat süreç içinde paylaşılan fikirler, yapılandırılan yeni bilgiler doğrultusunda bildiğinden şüpheye düşebilir. Öğretmen olası yanlış anlamalara hazırlıklı olmalı, öğrenmenin amaç dışı olmamasına gayret etmelidir.

Öğretmen ve öğrencinin yanı sıra fen eğitiminin ya da programın kendisi de kavram yanlışlarının oluşmasına neden olabilmektedir. Fisher (1985: 55), konu içinde çok fazla yabancı terim bulunmasının ya da bir çok konunun aynı anda verilmesinin kavram yanlışlarına neden olduğunu belirtmiştir.

Kavram yanlışlarının oluşmasında kavram öğreniminin yani kavramların yapılaştırılması sürecinde karşılaşılan güçlükler de bulunmaktadır. Öğrenilen yeni bilgiler, bireyin günlük yaşantılarından ve önceki deneyimlerinden kazandıkları diğer bilgiler üzerine inşa edilir. Eğer yanlış öğrenmeler varsa, bunların yeni öğrenmeler üzerinde etkisi fazla olacaktır (Akgün, 2001: 114).

Naussbaum ve Novick (1981: 772), Ausubel'in ön kavramların yeni kavramların öğrenilmesinde etkin rol oynadığını ve yanlış kavramlar varsa ortadan kaldırmanın çok zor olduğunu, ön kavramların yeni kavramlarla çakıştığını ve öğrencilerde çelişkiye neden olduğunu vurgulamışlardır. Kavram öğretiminde önemli

Naussbaum ve Novick (1981: 772), Ausubel'in ön kavramların yeni kavramların öğrenilmesinde etkin rol oynadığını ve yanlış kavramlar varsa ortadan kaldırmamanın çok zor olduğunu, ön kavramların yeni kavramlarla çakıştığını ve öğrencilerde çelişkiye neden olduğunu vurgulamışlardır. Kavram öğretiminde önemli olan alternatif kavramların belirlenmesi ve giderilmesi için öğrencide kavram kargaşasının yaratılmasına fırsat verilmesidir.

Novak (1996: 102)'a göre geleneksel ölçüm araçları öğrencinin bilgisini değerlendirmede sınırlılıklar yaratmaktadır ve kavram haritaları öğrencilerin spesifik gerçekler, kavramlar, kavramlar arası ilişkiler ve kelimeleri nasıl algılayıp yorumladığının belirlenmesine yardımcı olmalı ve öğrencinin yanlış kavramsallaştırmalarını belirlenmesinde önemli bir araç olarak kullanılabilirdir.

Genel olarak fen bilimleri öğretiminde ağırlıkla kütle, erime ile çözünme, ısı ile sıcaklık kavramları istenilen boyutta algılanmaz veya farklı kavranır (Gabel (1994; Aktaran: Akgün, 2001: 114).

Fisher (1985: 60), kavram yanlışlarının spesifik özelliklerini beş temel altında toplamıştır.

1. Uzmanlarca kabul edilen tanımlarla uyuşmaz.
2. Çok kolay bir şekilde yayılma eğilimi gösterir.
3. Değişime ve doğru kavramlar ile değiştirilmeye karşı direnç gösterir.
4. Oluşturulduklarında hiyerarşik bir biçimde öğrenilecek diğer kavramların da yanlış oluşturulmasına neden olurlar.
5. Bir kısmı, önceki uzmanlarca ortaya atılmış ve öğrenciler tarafından öğrenildikten sonra doğruluğu reddedilmiş kavramlardır.

2.1.2.2. Kavram Yanılgılarının Giderilmesi

Bir kavramın öğretilmesi ya da yanlış öğrenilen bir kavramın düzeltilmesinde öğretmen; kavramı yapısal bir bütünlük içinde verip vermediğini, kavramın örnek seçiminin ve sıralanmasının doğru yapıp yapılmadığı, yeni öğrenilecek kavramlarla ilişkisinin kurulup kurulmadığı kriterlerine göre kendini denetlemeli ve değerlendirmelidir. Reece ve Walker (1998: 75), öğrencilere kavramları öğretmeden önce öğretmenlerin ‘kavram’ı tam olarak bilmeleri gerektiğini belirtir

Öğrenciye doğru cevabı sunmanın onun yanlış kavramını gidermeyeceği bir çok eğitimci tarafından önemle üzerinde durulan bir konudur. Yanlış kavramların ortadan kaldırılması için eğitimciden beklenen davranış çocukların edindikleri yanlış kavramlarını giderecek demokratik bir ortam sağlamasıdır (Cleminson; 1990: 433).

Öğrencinin yanlış kavramının düzeltilmesi için, öğrenci merkezli etkili bir öğretim yöntemi kullanılmalıdır.(Brumby, 1984; Smith, 1983, Aktaran: Ülgen, 2001: 140). Harlow (1994)’ a göre birey belli obje ya da olayla karşılaştığı zaman, onları anlamlandırmak ve belli bir sıraya koymak için denenceler kurar ve doğruyu buluncaya kadar denemeye devam eder. Uygulama sonucunda elde ettiği doğrulardan destek alarak hatalarını azaltabilir.

Ausubel (1968: 125)’e göre öğretmenler, öğrencilerin ilkenin uygulandığı örnekleri bularak, bunların daha önceki bilgileriyle *benzerliklerini* görmelidirler; dolayısıyla yeni öğrendikleri ilkeyi önceki bilgileriyle ilişkilendirebilir ve eski bilgileri ile yeni öğrendikleri bilgi arasındaki ayrılıkları bulabilir böylece yanlış kavram oluşturmadan kaçınabilirler.

2.1.3. Deneysel Çalışmaların Gözden Geçirilmesi

Bu çalışmada, üniversite fen bilgisi derslerinde sıklıkla karşılaşılan ısı ve sıcaklık konusunda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının giderilmesinde yapısalcı kuramın etkisi araştırılmıştır. Fen bilgisi öğretiminde karşılaşılan kavram yanlışlarının giderilmesi ve giderilme yolları ile ilgili farklı çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları, konunun önemini vurgulamak amacıyla, kapsamı ve sonuçları çerçevesinde kısaca verilmiştir.

Fen bilimleri alanında öğrencilerin sahip olduğu tüm kavram yanlışlarının derlenmesinden oluşan çalışmada Gabel 1994 yılına kadar yapılmış ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışları üzerine çalışma yapan bilim insanlarına değinmiş ve bunların en spesifik örneğini Erickson' un 1979 ve 1980 yıllarındaki çalışmalarının teşkil ettiğini söylemiştir.

Erickson 1979 yılındaki çalışmasında 12 yaşlarında 5 kız ve 5 erkek öğrencinin ısı ve sıcaklık konusundaki yanlışlarını incelemiş ve bu iki kavramın sıklıkla birbirinin yerine kullanıldığını belirlemiştir. Erickson öğrencilerde “ısının cisimlerin yükselmesine neden olduğu, ısının zıttının soğuk olduğu, ısının bir yerde toplanabileceği ve buradan başka bir yere aktarılacağı” şeklindeki kavram yanlışları olduğunu saptamıştır.

Erickson bu çalışmasının sonuç kısmında, öğrencilerin bu yanlışlarından kurtulmaları için bir dizi çözümler önermiştir. Bu çözümleri, konuyla ilgili deneyler yapılması, konunun açıklanması, her iki kavrama yönelik deneylerin ardarda yapılarak öğrenciye aradaki ayrımın kavratılmaya çalışılması ve son olarak da grup tartışması yapılması olarak belirtilmiştir.

Erickson 1980 yılındaki çalışmasında, beşinci, yedinci ve dokuzuncu sınıf öğrencilerinden oluşan 250 kişilik bir grubu ele alarak, bu düzeydeki öğrencilerde de ‘büyük buz kütlelerinin erimesi daha fazla zaman alır çünkü onlar daha soğuktur’, ve

'mum ısıtılırsa erir çünkü yumuşaktır' şeklinde yanlışlarının olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca çalışmada "belirli yanlış kavramları ortadan kaldırmaya yönelik stratejiler var mıdır?", "belirli kavramlar belirli yaşlarda mı verilmelidir?", sorularına da cevap aranmaktadır.

Kavram haritalama yöntemiyle, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin başarısı üzerine öntest-sontest gruplu bir çalışma yapan Bodolus (1986), yöntemi kullanan grup ile kullanmayan grup arasında başarı düzeyi bakımından anlamlı bir fark bulamamıştır.

Yager (1991), hem öğretmen hem öğrenci üzerinde yapısalcı kuramın etkisini araştıran bir çalışma yürütmüştür. Sonuç olarak, bu metodu kullanan öğretmenlerin öğrenci merkezli yaklaşımı kullandığını ve gerek öğretmenlerin gerekse öğrencilerin kendilerine güvenlerinin daha fazla olduğunu vurgulamıştır. Yager araştırmasında, öğrencilerin başarıları, kavramsal gelişmeleri, yaratıcılıkları ve bakış açılarını incelemiş ve yapısalcı kuramın, geleneksel yöntemle kıyasla öğrencilerin başarılarında, kavramsal gelişimlerinde, yaratıcılıklarında ve bakış açılarında anlamlı değişimlere neden olduğunu belirtmiştir.

Hapkiewicz (1992), ilkokul öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki yanlışlarını araştırmış ve çalışmasında 16 temel yanlışta ulaşmıştır. Bu temel yanlışların en belirgin örnekleri:

Bir maddenin buz ile etkileşmesi maddenin sıcaklığında değişime neden olmaz.

- Tüm sıvılar 100 °C' de kaynar ve 0 °C' de donar.
- Isı enerji türü değildir.
- Isı maddedir.
- Bir cismin sıcaklığı o cismin büyüklüğüne bağlıdır.
- Kaynama bir cismin ulaşacağı maksimum sıcaklıktır.
- Isı sadece yukarı doğru hareket eder.
- Isı yükselir.

- Isı transferini kinetik teori açıklar.
 - Tüm katılar aynı sıcaklıkta erir.
- şeklinde ifade edilmiştir.

Broathen ve Hewson (1998), üniversite öğrencileri ile yaptıkları çalışmada öğrenme sürecinde öğrencilerin ön bilgilerinin etkisi olduğunu ve kavramsal bütünleşme yaklaşımının öğrencilerin yanlış kavramlarını gidermede başarılı sonuçlar verdiğine ulaşımlardır.

Tiberghien (1998) ise, yaşları 10 ve 13 arasında değişen Fransız öğrencilerden oluşan bir grup üzerinde deneysel bir çalışma gerçekleştirmiş ve bu çalışmasında öğrencilerin öğretim yılı öncesi ve sonrası başarılarını test etmiştir. Tiberghien, öğretim sürecinden sonra yaptığı incelemede ısı, sıcaklık kavramları ve bu kavramların birimleri konularında öğrencilerin sahip oldukları yanlışların giderilmesine rağmen, ısı sığıası, ısı yalıtımı, ısı iletimi konularındaki yanlışların kolaylıkla giderilemediği sonucuna ulaşmıştır.

Bilgisayarlı eğitim teknolojisinin öğrencilerin öğrenme durumlarına etkisinin araştırıldığı çalışmada Perkins (1999) ve arkadaşları, öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi üzerinde durmuşlar ancak bu kavram yanlışlarının giderilmesinde geleneksel yaklaşıma kıyasla bilgisayarlı eğitim teknolojisinin kullanımının belirgin bir fark yaratmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Kaptan ve Hünkar (2001) ise yaptıkları çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının ısı ve sıcaklık konularını öğrenme düzeyleri ile, öğrenmelerindeki hata ve kavram yanlışlarını cinsiyete bağlı olarak incelemişler, verilen cevaplar doğrultusunda kız öğrencilerin erkeklere oranla daha fazla kavram yanlışına sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Kavram yanlışlarının belirlenmesinin, öğrencilerin bilimsel problemleri çözmeleri için gereken doğru kavramsal bilgileri sağlayacak stratejileri geliştirmeleri bakımından gerekli olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Kılıç (2001), çalışmasında yapısalcı kuram doğrultusunda öğrencilerin erime ve çözünme kavramlarını nasıl oluşturabileceklerine değinmiş ve yaratacağı olumlu sonuçtan söz etmiştir.

Paul ve Oberem (2002), lise öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmalarda ısı ve sıcaklık konusunda belirgin bazı konuların öğrenciler tarafından yanlış kavrandığı sonucuna ulaşmışlardır. Onlara göre bu konular genelde ısı sığıması, ısı transferi ve ısı kapasitesi konularıdır. Konular gruplar halinde öğrencilere tekrar sunulmuş ve çalışmada fizik ve kimya öğretimine değişik bir bakış açısı getirilmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmaların dışında literatürde ülkemizde yapılmış yüksek lisans tezleri de bulunmaktadır. Aşağıda Tümay ve Başer'in tezlerine de konuyla ilgili olması bakımından değinilmiştir.

Başer (1996), yüksek lisans tez çalışmasında kavramsal değişim teorisinin lise öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışları üzerine etkisini araştırmış ve bu teorisin yanlışların giderilmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Üniversite genel kimya laboratuvarında öğrencilerin kavramsal değişimi üzerine yapılandırıcı öğretim yönteminin etkisini araştırdığı yüksek lisans tez çalışmasında Tümay (2001); öğrencilerin başarı düzeyleri ve kavramsal değişimlerinde geleneksel metoda kıyasla kavramsal değişim metodunun anlamlı bir fark yarattığı sonucuna ulaşmıştır.

Tüm bu çalışmalar incelendiğinde varılacak ortak sonuç; öğrenci düzeylerine bağlı olmaksızın, ısı ve sıcaklık kavramlarının birbirleriyle karıştırıldığı, bu kavramlar doğrultusunda gerekli diğer bilgilerin de anlamlı düzeyde öğrenilmediğidir.

BÖLÜM III

3.1.YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın deseni, araştırmanın evren ve örnekleme, veri toplama aracının hazırlanması ve geliştirilmesi, verilerin toplanması, verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması konularına yer verilmiştir.

3.1.1. Araştırma Deseni

Bu çalışmada öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanıldı. Araştırmanın kapsamı olan öğrenciler, deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere rasgele iki gruba ayrıldı. Kontrol grubuna geleneksel öğretim metodu ile eğitim verilirken deney grubuna yapısalcı kuram doğrultusunda eğitim verilmiştir.

Araştırmaya başlamadan önce öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini ölçmek ve her iki grup arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla örneklem kapsamında bulunan tüm öğrencilere mantıksal düşünme testi uygulanmıştır. Ayrıca öğrencilerin fen bilgisi dersine ve fen bilgisi laboratuvarına yönelik tutumlarının başarıları üzerinde anlamlı bir etkisinin olup olmadığını belirlemek amacıyla tüm öğrencilere fen ve laboratuvar tutum anketi uygulanmıştır. Bu çalışmanın nihai amacı olan yapısalcı kuram ve geleneksel öğretim metodunun ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi konusu üzerine etkisinin

belirlenmesi için ise öğrencilere ısı ve sıcaklık bilgi düzeyi belirleme ölçeği öntest-sontest olarak uygulanmıştır.

3.1.2. Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evreni Gazi Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği Programı ikinci sınıf öğrencileri olan 420 kişiden oluşmaktadır.

Araştırmanın örneklemini ise Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı'nda öğrenim gören ve 2002-2003 öğretim yılının bahar döneminde Fen Bilgisi Laboratuvarı dersini alan 60 kişilik üniversite ikinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Örneklem basit tesadüfi yöntemle seçilerek deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere rasgele iki gruba ayrılmış ve her iki grup otuzar öğrenciden oluşmuştur.

3.1.3. Değişkenler

3.1.3.1. Bağımsız Değişken

Bu çalışmada, bağımsız değişkenleri uygulanan öğretim yaklaşımları olan Yapısalcı Yaklaşım ve Geleneksel Yaklaşım oluşturmaktadır.

3.1.3.1.1. Mantıksal Düşünme

Araştırma öncesinde örneklemini oluşturan her iki grup arasında mantıksal düşünme yetenekleri bakımından anlamlı farklılık olup olmadığı toplam 10 sorudan oluşan Mantıksal Düşünme Testi ile ölçülmüş ve testten alınacak maksimum puan 10 olarak belirtilmiştir.

3.1.3.2. Bağımlı Değişken

3.1.3.2.1. Başarı

Öğrencilerin 'Isı ve Sıcaklık' konusundaki kavram yanlışlarını gidermedeki başarıları, araştırmacı tarafından geliştirilen ve 2 açık uçlu; 28 çoktan seçmeli olmak üzere toplam 30 sorudan oluşan bir Başarı Testi ile ölçüldü. Bu konudaki kavram ve sorular başarıyı ölçmek için dizayn edildi.

3.1.3.1.2. Tutum

Öğrencilerin fen bilgisi laboratuvarına yönelik tutumları konusundaki veriler 33 maddelik Likert-tipi test olan ve araştırmacı tarafından geliştirilen Fen ve Laboratuvara Yönelik Tutum Anketi ile ölçülmüş ve öğrencilerden 'Tamamen katılıyorum' dan 'Hiç katılmıyorum' a değişen beş puanlı Likert ölçeği kullanılan anketteki maddeleri cevaplandırmaları istenmiştir.

Tutum ölçeğinde maddeler daha yüksek bir puan daha pozitif bir tutumu gösterecek şekilde puanlanmıştır.

3.1.4. Ölçüm Araçları

3.1.4.1. ' Isı ve Sıcaklık' Konusu Bilgi Testi

' Isı ve Sıcaklık Konusu Bilgi Testi' Erickson (1979, 1980)'un çalışmalarını içeren makalelerden, New Unesco Source Book For Science Thinking adlı eserden, konuyla ilgili literatürdeki diğer bilgilerden ve çeşitli yıllara ait ÖYS, Liselere Giriş

Sınavı ve bu sınavlara hazırlık kitaplarından yararlanılarak oluşturulmuştur. Test; ikisi açık uçlu olmak üzere toplam 30 adet çoktan seçmeli sorudan oluşmuş ve test deney ve kontrol grubundaki öğrencilere konu işlenmeye başlanmadan önce öntest ve işlendikten sonra sontest olarak verilmiştir. Öğrencilerin puanları doğru olarak cevaplandırılan soru sayısına göre belirlenmiş ve başarı testinden alınacak maksimum puan 30 olarak belirtilmiştir.

Testin içerik geçerliği fen eğitiminde uzman kişilerce kontrol edilmiş ve araştırmanın amacına uygun olduğuna karar verilmiştir. Testin alfa güvenirlik katsayısı 0.76 olarak bulunmuştur. (Isı ve Sıcaklık Konusu Bilgi Testi' Ek-1'de verilmiştir)

3.1.4.2. Mantıksal Düşünme Testi

Öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini belirlemek amacı ile kullanılan Mantıksal Düşünme Testi; Tobin ve Capie (1981) tarafından geliştirilmiş ve testin Türkçe'ye çevirisi (uyarlanması) Özkan, Aşkar ve Geban tarafından yapılmıştır. Test; orantısal düşünme (2 soru), değişkenleri kontrol etme (2 soru), olasılıksal düşünme (2 soru), ilişkisel düşünme (2 soru) ve birleşik düşünme (2 soru) olmak üzere altı mantıksal işlemi ölçen 10 adet iki aşamalı sorudan oluşmuştur. Test, deney ve kontrol grubundaki öğrencilere çalışmanın başlangıcında uygulanmış ve Mantıksal Düşünme Testinden alınabilecek maksimum puan 10 olarak belirtilmiştir.

Testten alınan 1-3 puan öğrencinin somut düzeyde düşündüğünü, 4-7 puan öğrencinin geçişte olduğunu, 7-10 puan öğrencinin formal düzeyde düşündüğünü göstermektedir. Bu çalışmada testin güvenirliği 0.81 olarak bulunmuştur. Mantıksal Düşünme Testi Ek-2'de verilmiştir.

3.1.4.3. Fen ve Laboratuvara Yönelik Tutum Anketi

Tutum ve algılama konusundaki veriler 33 maddelik Likert-tipi test olan Fen ve Laboratuvara Karşı Tutum Anketi ile ölçülmüştür. Öğrencilerden ‘Tamamen katılıyorum’ dan ‘Hiç katılmıyorum’ a değişen beş puanlı bir Likert ölçeği kullanılan anketteki maddeleri cevaplandırmaları istenmiştir.

Tutum ölçeğinde maddeler daha yüksek bir puan daha pozitif bir tutumu gösterecek şekilde puanlanmış ve maksimum puan 165 olarak belirtilmiştir. Testin güvenilirliği 0.78 olarak bulunmuştur.

3.1.5. Verilerin çözümlenmesi

Birinci bölümde ifade edilen hipotezlere yönelik elde edilen veriler sayısallaştırılarak SPSS (Statistical Package For The Social Sciences) programına yüklenmiş, verilerin analizinde t testi ve Pearson Korelasyon Analizi kullanılarak sonuçlar .05 düzeyinde test edilmiştir.

Gruplar arası öntest sontest başarı puanlarının ve mantıklı düşünme yeteneklerinin test edilmesinde t testi, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilgisi ve laboratuvara karşı tutumlarının başarıları üzerine etkisinin test edilmesinde ise Pearson Korelasyon Analizi’ kullanılmıştır.

BÖLÜM IV

4.1. BULGULAR VE YORUMLAR

Araştırmanın bu bölümünde, sınıf öğretmeni adaylarının ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesine ait sonuçları ifade eden veriler, yöntem bölümünde açıklanan tekniklerle analiz edilmiş ve analiz sonucu elde edilen bulgular, tablolar halinde sunularak açıklanmış ve yorumlanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin 'Isı ve Sıcaklık' konusunda var olan kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik yapısalcı kuram sonucu ulaşılan öğrenci başarısı ile geleneksel yaklaşım kullanılarak ulaşılan öğrenci başarısı ve öğrencilerin bilişsel alanlarının bilgi, kavrama, uygulama düzeylerindeki başarılarını ölçmek için öntest puanları tablolar halinde aşağıda sunulmuştur.

Deney ve kontrol gruplarının öntest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı t-testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo değerlerinde:

N= eleman sayısı;

\bar{X} = ortalama değer;

S= standart değer;

t= t değeri;

p= p değeri' ni ifade etmektedir.

Tablo-1: Öntest Puanlarının Deney ve Kontrol Grupları Arası Farklılığı İçin t- testi Sonuçları

GRUP	N	\bar{X}	S	t	p
Deney	30	9,50	3,50	-1,42	,162
Kontrol	30	10,80	3,61		

Tablo 1' deki analiz sonuçlarına göre; deney grubu öğrencilerinin öntest puanları ortalaması 9,50; kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalaması ise 10,80'dir.

Deney ve kontrol gruplarının öntest puan ortalamaları karşılaştırıldığında grup puanlarının istatistiksel olarak farklı olmadığı görülmektedir [$t_{(58)} = -1,42$; $p > .05$]. Bu verilere dayanarak deney ve kontrol gruplarının "Isı ve Sıcaklık" konusuna ait başarıları ve ön bilgileri düzeyinde öntest puanları açısından birbirlerine denk oldukları söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarının bilişsel alanın bilgi basamağında öntest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo-2: Bilişsel Alanın Bilgi Düzeyi Öntest Puanlarının Deney ve Kontrol Grupları Arası Farklılığı İçin t- testi Sonuçları

GRUP	N	\bar{X}	S	t	p
Deney	30	2,73	1,62	-,634	,529
Kontrol	30	3,00	1,64		

Tablo 2'teki analiz sonuçlarına göre; deney grubunun öntest puanları ortalaması 2,73 iken, kontrol grubunun öntest puanları ortalaması 3,00'dür.

Deney ve kontrol gruplarının bilişsel alanın bilgi basamağında öntest puanlarının ortalamaları karşılaştırıldığında grup puanlarının istatistiksel olarak farklı olmadığı görülmektedir [$t_{(58)} = -,634$; $p > .05$]. Bu verilere dayanarak deney ve kontrol gruplarının “Isı ve Sıcaklık” konusuna ait başarıları ve ön bilgileri ile öntest puanları açısından birbirine denk oldukları söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarının öntestleri arasında bilişsel alanın kavrama basamağında anlamlı fark olup olmadığı analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo-3: Bilişsel Alanın Kavrama Düzeyi Öntest Puanlarının Deney ve Kontrol Grupları Arası Farklılığı İçin t- testi Sonuçları

GRUP	N	\bar{X}	S	T	P
Deney	30	3,90	1,61	,075	,941
Kontrol	30	3,87	1,83		

Tablo 3’teki analiz sonuçlarına göre; deney grubunun bilişsel alanın kavrama düzeyi öntest puanları ortalaması 3,90 iken kontrol grubunun öntest puanları ortalaması 3,87’dir.

Deney ve kontrol gruplarının bilişsel alanın kavrama basamağında öntest puanlarının ortalamaları karşılaştırıldığında grup puanlarının istatistiksel olarak farklı olmadığı görülmektedir [$t_{(58)} = ,075$; $p > .05$]. Bu verilere dayanarak deney ve kontrol gruplarının “Isı ve Sıcaklık” konusuna ait başarıları ve ön bilgileri ile öntest puanları açısından birbirine denk oldukları söylenebilir.

Tablo-4: Bilişsel Alanın Uygulama Düzeyi Öntest Puanlarının Deney ve Kontrol Grupları Arası Farklılığı İçin t- testi Sonuçları

GRUP	N	\bar{X}	S	T	p
Deney	30	2,87	1,43	-2,856	,006
Kontrol	30	3,93	1,46		

Tablo 4'teki analiz sonuçlarına göre; deney grubunun bilişsel alanın uygulama basamağı öntest puanları ortalaması 2,87 iken kontrol grubunun öntest puanları ortalaması 3,93'tür.

Deney ve kontrol grubunun bilişsel alanın uygulama basamağında öntest puanlarının ortalamalarının karşılaştırılmasından elde edilen bulgulara göre, kontrol grubunun öntest puanlarının deney grubuna göre istatistiki olarak yüksek olduğu görülmektedir [$t_{(58)} = -2,856$; $p < .05$].

Hipotez 1

Kavram yanlışlarının giderilmesinde yapısalcı kuram sonucu elde edilen öğrenci başarısı ile geleneksel yaklaşım kullanılarak elde edilen öğrenci başarısı arasında anlamlı bir fark yoktur.

Bu hipotezi test etmek amacıyla, öğrencilerin öntest ve sontest puanları t-testi analizi ile ölçüldü analiz sonuçları Tablo 5'de verilmiştir.

Araştırmanın ikinci alt probleminde deney ve kontrol gruplarının sontest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı analiz edilmiştir. Analiz sonuçları tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo-5: Sontest Puanlarının Deney ve Kontrol Grupları Arası Farklılığı İçin t- testi Sonuçları

GRUP	N	\bar{X}	S	t	p
Deney	30	16,60	3,83	2,79	,007
Kontrol	30	13,93	3,54		

Tablo 2'deki analiz sonuçlarına göre; deney grubunun sontest puanları ortalaması 16,60 iken kontrol grubu öğrencilerinin sontest puanları ortalaması 13,93'dür.

Deney ve kontrol gruplarının sontest puanlarının karşılaştırılmasından elde edilen bulgulara göre; yapısalcı yaklaşımının uygulandığı deney grubu puanlarının ortalamasının, geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubunun puanlarının ortalamalarına göre istatistikî düzeyde yüksek olduğu görülmektedir [$t_{(58)}= 2,79$; $p < .05$]. Bu bulgu, yapısalcı kuramın fen bilgisi öğretiminde öğrenci başarısını artırmada geleneksel yöntemden daha etkili olduğunu göstermektedir

Hipotez 2

Kavram yanlışlarının giderilmesinde yapısalcı kuram sonucu elde edilen öğrenci başarısı ile geleneksel yaklaşım kullanılarak elde edilen öğrenci başarısı arasında bilişsel alım bilgi düzeyinde anlamlı bir fark yoktur.

Tablo-6: Bilişsel Alanın Bilgi Düzeyi Sontest Puanlarının Deney ve Kontrol Grupları Arası Farklılığı İçin t testi Sonuçları

GRUP	N	\bar{X}	S	T	P
Deney	30	6,27	1,48	4,64	,000
Kontrol	30	4,30	1,78		

Tablo 6'daki analiz sonuçlarına göre; deney grubunun bilişsel alanın bilgi basamağında sontest puanlarının ortalaması 6,27 iken kontrol grubu öğrencilerinin sontest puanları ortalaması 4,30'dur.

Deney ve kontrol gruplarının bilişsel alanın bilgi basamağında sontest puanlarının karşılaştırılmasından elde edilen bulgulara göre; yapısalcı kuramın uygulandığı deney grubu puanlarının ortalamasının, geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubunun puanlarının ortalamalarına göre istatistikî düzeyde yüksek olduğu görülmektedir [$t_{(58)} = 4,64$; $p < .05$]. Bu bulgu, yapısalcı kuramın fen bilgisi öğretiminde öğrenci başarısını artırmada geleneksel yöntemden daha etkili olduğunu göstermektedir.

Hipotez 3

Kavram yanlışlarının giderilmesinde yapısalcı kuram sonucu elde edilen öğrenci başarısı ile geleneksel yaklaşım kullanılarak elde edilen öğrenci başarısı arasında bilişsel alanın kavrama düzeyinde anlamlı bir fark yoktur.

Tablo-7: Bilişsel Alanın Kavrama Düzeyi Sontest Puanlarının Deney ve Kontrol Grupları Arası Farklılığı İçin t- testi Sonuçları

GRUP	N	\bar{X}	S	T	p
Deney	30	5,83	1,58	2,138	,037
Kontrol	30	5,00	1,44		

Tablo 7'deki analiz sonuçlarına göre; deney grubunun bilişsel alanın kavrama basamağında sontest puanlarının ortalaması 5,83 iken kontrol grubu öğrencilerinin sontest puanları ortalaması 5.00'dir.

Deney ve kontrol gruplarının bilişsel alanın kavrama basamağında sontest puanlarının karşılaştırılmasından elde edilen bulgulara göre; yapısalcı kuramın uygulandığı deney grubu puanlarının ortalamasının, geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubunun puanlarının ortalamalarına göre istatistikî düzeyde yüksek olduğunu görülmektedir [$t_{(58)}= 2,13$; $p < .05$]. Bu bulgu, yapısalcı kuramın fen bilgisi öğretiminde öğrenci başarısını artırmada geleneksel yöntemden daha etkili olduğunu göstermektedir.

Hipotez 4

Kavram yanılgılarının giderilmesinde yapısalcı kuram sonucu elde edilen öğrenci başarısı ile geleneksel yaklaşım kullanılarak elde edilen öğrenci başarısı arasında bilişsel alanın uygulama düzeyinde anlamlı bir fark yoktur.

Tablo-8: Bilişsel Alanın Uygulama Düzeyi Sontest Puanlarının Deney ve Kontrol Grupları Arası Farklılığı İçin t- testi Sonuçları

GRUP	N	\bar{X}	S	t	p
Deney	30	4,47	1,78	-,312	,756
Kontrol	30	4,60	1,52		

Tablo 8'deki analiz sonuçlarına göre; deney grubunun bilişsel uygulama basamağında sontest puanlarının ortalaması 4,47 iken kontrol grubu öğrencilerinin sontest puanları ortalaması 4,60'dır.

Deney ve kontrol gruplarının bilişsel alanın uygulama basamağında sontest puanlarının ortalamaları karşılaştırıldığında grup puanlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı olmadığı görülmektedir [$t_{(58)}= -,312$; $p > .05$]. Bu verilere dayanarak deney ve kontrol gruplarının "Isı ve Sıcaklık" konusuna ait başarıları ve son bilgileri ile sontest puanları açısından birbirine denk oldukları söylenebilir. Fakat tablo da belirtildiği üzere başlangıçta kontrol grubu lehine olan anlamlı farklılık

yapısalcı metot kullanılarak uygulama basamağındaki bilişsel düzeylerinin arasında anlamlı bir fark olmadığı yönünde değişmiştir. Bu durum da yapısalcı kuramın kullanıldığı deney grubunun geleneksel gruba oranla başarısının arttığını göstermektedir.

Hipotez 5

Öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı olan tutumlarının başarıları üzerine anlamlı bir etkisi yoktur.

Tablo-9: Deney Grubunun Fen ve Laboratuvara Yönelik Tutumu İle Başarısı Arasındaki Korelasyon Sonuçları

		Başarı	Tutum
Başarı	Pearson Correlation	1,000	,227
	p	,	,228
	N	30	30
Tutum	Pearson Correlation	,227	1,000
	p	,228	,
	N	30	30

Tablo 9'un incelenmesinden deney grubu öğrencilerinin fen bilgisine karşı tutumu ile fen bilgisi başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($r= 0.227$; $p> 0.05$). Tablo 9'daki verilere göre deney grubu öğrencilerinin fen bilgisi dersine karşı tutumu ile başarıları arasında pozitif düzeyde zayıf bir ilişki olduğu görülmektedir. Ancak elde edilen sayısal değer istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Tablo-10: Kontrol Grubunun Fen ve Laboratuvara Yönelik Tutumu İle Başarısı Arasındaki Korelasyon Sonuçları

		Başarı	Tutum
Başarı	Pearson Correlation	1,000	-,072
	p	,	,704
	N	30	30
Tutum	Pearson Correlation	-,072	1,000
	p	,704	30,
	N	30	30

Tablo 10'un incelenmesinden kontrol grubu öğrencilerinin fen ve laboratuvara yönelik tutumları ile başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($r = -.072$; $p > 0.05$). Tablo 10'daki verilere göre kontrol grubu öğrencilerinin tutumları ile başarıları arasında negatif düzeyde zayıf bir ilişki olduğu görülmektedir. Ancak elde edilen sayısal değer istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Tablo-11: Deney ve Kontrol Gruplarının Toplam Tutum Puanlarının Karşılaştırılması

GRUP	N	\bar{X}	S	t	p
Deney	30	111,53	17,44	1,98	,052
Kontrol	30	103,30	14,61		

Tablo11'deki analiz sonuçlarına göre; deney grubunun Fen ve Laboratuvara Yönelik tutum puanlarının ortalaması 111,53 iken kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalaması 103,30'dur.

Deney ve kontrol gruplarının, fen ve laboratuvara yönelik tutumlarının puan ortalamaları karşılaştırıldığında grup puanlarının istatistiksel olarak farklı olmadığı görülmektedir [$t_{(58)} = 1,98$; $p > .05$]. Bu verilere dayanarak deney ve kontrol gruplarının fen ve laboratuvara yönelik tutumlarının toplam puanları açısından birbirlerine denk oldukları söylenebilir.

Tablo 12. Kontrol Grubunun Fen ve Laboratuvara Yönelik Tutum Anketi Maddelerine Vermiş Oldukları Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri

Anket Maddeleri	Yanıt Seçenekleri										\bar{X}
	Tamamen Katılırim		Katılırim		Kararsızım		Katılmam		Hiç Katılmam		
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
1. Fen konularıyla ilgili dersleri severim	5	16.7	1	3.3	10	33.3	7	23.3	7	23.3	3.33
2. Fen alanına ilişkin kitaplar okumaktan zevk alırım.	4	13.3	3	10.0	9	30.0	8	26.7	6	20.0	2.70

Tablo 12- devam

Anket Maddeleri	Yanıt Seçenekleri										\bar{X}
	Tamamen Katılırim		Katılırim		Kararsızım		Katılmam		Hiç Katılmam		
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
3. Gazete ve dergilerde fen haberleri hiç ilgimi çekmez.	5	16.7	7	23.3	11	36.7	5	16.7	2	6.7	3.26
4. Fen derslerine mecbur olduğum için çalışırım.	7	23.3	4	13.3	8	26.7	3	10.0	8	26.7	2.96
5. Şu ana kadar aldığım fen derslerinin bana bir faydası olduğuna inanmıyorum.	8	26.7	6	20.0	8	26.7	3	10.0	5	16.7	3.30
6. Fen, günlük hayattan bir çok konuyla ilgilenir.	10	33.3	14	46.7	2	6.7	2	6.7	2	6.7	3.93
7. Fen derslerinin dışında fenle ilgili olarak fazladan hiçbir şey yapmak istemem	3	10.0	7	23.3	12	40.0	4	13.3	4	13.3	3.03
8. Fen bilgisi dersinde öğrendiklerimin diğer derslere faydası olduğuna inanmıyorum.	5	16.7	11	36.7	11	36.7	3	10.0	0	0	3.60
9. Fen derslerinde öğrenilen her şey yararlı değildir.	5	16.7	9	30.0	10	33.3	4	13.3	2	6.7	3.36
10. Fen Bilgisi dersi zorunlu ders olarak okutulmalıdır.	7	23.3	8	26.7	5	16.7	5	16.7	5	16.7	3.23
11. Fen, günlük hayattan uzak konularla ilgilenir.	10	33.3	8	26.7	2	6.7	6	20.0	4	13.3	3.46
12. Fen bilgisi çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur.	16	53.3	9	30	3	10.0	1	3.3	1	3.3	4.26
13. Düşünce sistemimizin gelişmesinde fen bilgisi önemlidir.	6	20.0	14	46.7	6	20.0	2	6.2	2	6.2	3.66
14. Fen Bilimleri ile ilgili programlardan çok sıkılırım.	7	23.3	7	23.3	8	26.7	4	13.3	4	13.3	3.30
15. Fen faaliyetleriyle uğraşırken kendimi önemli hissederim.	1	3.3	12	40.0	10	33.3	5	16.7	2	6.7	3.16
16. Bildiğim fen konularını paylaştığımda kendimi önemli hissederim.	4	13.3	7	23.3	8	26.7	7	23.3	4	13.3	3.00
17. Fen bilgisi çalışırken kafam karışır.	6	20.0	8	26.7	6	20.0	3	10.0	7	23.3	3.10
18. Fen bilgisi çalışacak bir yapıya sahip değilim.	10	33.3	9	30.0	5	16.7	3	10.0	3	10.0	3.66
19. Fen bilgisi konusunda kendime güvenirim.	7	23.3	6	20.0	11	36.7	3	10.0	3	10.0	3.36
20. Başkaları fen konularından bahsederken kendimi rahatsız hissederim.	7	23.3	13	43.3	7	23.3	3	10.0	0	0	3.80

Tablo 12- devam

Anket Maddeleri	Yanıt Seçenekleri										
	Tamamen Katılırim		Katılırim		Kararsızım		Katılmam		Hiç Katılmam		\bar{X}
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
21. Laboratuvar ortamını sıkıcı bulurum.	4	13.3	12	40.0	10	33.3	2	6.7	2	6.7	3.46
22. Laboratuvarda deney yapmanın zaman kaybı olduğuna inanırım.	9	30.0	10	43.3	5	16.7	1	3.3	2	6.7	3.86
23. Laboratuvar derslerinin verimli ve yararlı olduğuna inanmam.	9	30.0	8	26.7	8	26.7	3	10.0	2	6.7	3.63
24. Laboratuvar ortamında, sınıf ortamından daha rahat çalışırım.	5	16.7	4	13.3	16	53.3	2	6.7	3	10.0	3.20
25. Laboratuvar deneylerini bizzat kendim yapmak isterim.	5	16.7	9	30.0	11	36.7	4	13.3	1	3.3	3.43
26. Yaptığım deneylerde sonuca ulaşamamaktan korkarım.	4	13.3	3	10.0	12	40.0	7	23.3	4	33.3	2.86
27. Laboratuvarda deney yaparken kendimi rahat hissederim.	1	3.3	8	26.7	14	46.7	6	20.0	1	3.3	3.06
28. Deneyin sonucu yanlış çıksa bile yeniden yapmaktan çekinmem.	9	30.0	11	36.7	5	16.7	3	10.0	2	6.7	3.73
29. Laboratuvar derslerinde çok sıkılırım, bir an önce bitsin isterim.	4	13.3	10	33.3	10	33.3	3	10.0	3	10.0	3.30
30.. Laboratuvarda öğrendiklerimi kısa sürede unuturum.	5	16.7	9	30.0	11	36.7	3	10.0	2	6.7	3.40
31. Sonucu belli olan deneyleri yapmanın para ve zaman kaybı olduğuna inanırım.	10	33.3	9	30.0	6	20.0	4	13.3	1	3.3	3.76
32. Konuların daha iyi anlaşılması için laboratuvarda çalışmanın gerekli olduğuna inanırım.	9	30.0	33	43.3	5	16.7	3	10.0	0	0	3.93
33. Fen Laboratuvarı genellikle yeni sorulara cevap aramak yerine bilinen gerçekleri doğrular.	1	3.3	5	16.7	9	30.0	3	10.0	12	40.0	2.33

Tablo 13. Deney Grubunun Fen ve Laboratuvara Yönelik Tutum Anketi Maddelerine Vermiş Oldukları Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri

Anket Maddeleri	Yanıt Seçenekleri										\bar{X}
	Tamamen Katılırim		Katılırim		Kararsızım		Katılmam		Hiç Katılmam		
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
1. Fen konularıyla ilgili dersleri severim	3	10.0	3	10.0	17	56.7	5	16.7	2	6.7	3.00
2. Fen alanına ilişkin kitaplar okumaktan zevk alırım.	2	6.7	5	16.7	11	36.7	5	16.7	7	23.3	2.66
3. Gazete ve dergilerde fen haberleri hiç ilgimi çekmez.	6	20.0	6	20.0	13	43.3	2	6.7	3	10.0	3.33
4. Fen derslerine mecbur olduğum için çalışırım.	6	20.0	6	20.0	6	20.0	5	16.7	7	23.3	2.96
5. Şu ana kadar aldığım fen derslerinin bana bir faydası olduğuna inanmıyorum.	11	36.7	10	33.3	5	16.7	3	10.0	1	3.3	3.90
6. Fen, günlük hayattan bir çok konuyla ilgilenir.	14	46.7	9	30.0	5	16.7	1	3.3	1	3.3	4.13
7. Fen derslerinin dışında fenle ilgili olarak fazladan hiçbir şey yapmak istemem.	0	0	11	36.7	8	26.7	5	16.7	6	20.0	2.80
8. Fen bilgisi dersinde öğrendiklerimin diğer derslere faydası olduğuna inanmıyorum.	4	13.3	6	20.0	15	50.0	5	16.7	0	0	3.30
9. Fen derslerinde öğrenilen her şey yararlı değildir.	4	13.3	5	16.7	8	26.7	11	36.7	2	6.7	2.93
10. Fen Bilgisi dersi zorunlu ders olarak okutulmalıdır.	5	16.7	9	30.0	6	20.0	5	16.7	5	16.7	3.13
11. Fen, günlük hayattan uzak konularla ilgilenir.	8	26.7	6	20.0	10	43.3	3	10.0	0	0	3.63
12. Fen bilgisi çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur.	7	23.3	16	53.3	5	16.7	1	3.3	1	3.3	3.90
13. Düşünce sistemimizin gelişmesinde fen bilgisi önemlidir.	4	13.3	10	33.3	14	46.7			2	6.7	3.46
14. Fen Bilimleri ile ilgili programlardan çok sıkılırım.	2	6.7	8	26.7	12	40.0	5	16.7	3	10.0	3.03
15. Fen faaliyetleriyle uğraşırken kendimi önemli hissedirim.	1	3.3	6	20.0	13	43.3	6	20.0	4	13.3	2.80
17. Fen bilgisi çalışırken kafam karışır.	2	6.7	6	20.0	10	33.3	6	20.0	6	20.0	2.73

Tablo 13 Devam											
Anket Maddeleri	Yanıt Seçenekleri										\bar{X}
	Tamamen Katılırim		Katılırim		Kararsızım		Katılmam		Hiç Katılmam		
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
18. Fen bilgisi çalışacak bir yapıya sahip değilim.	2	6.7	7	23.3	13	43.3	3	10.0	5	16.7	2.93
19. Fen bilgisi konusunda kendime güvenirim.	0	0	7	23.3	10	33.3	9	30.0	4	13.3	2.66
20. Başkaları fen konularından bahsederken kendimi rahatsız hissedirim.	2	6.7	9	30.0	10	33.3	7	23.3	2	6.7	3.06
21. Laboratuvar ortamını sıkıcı bulurum.	4	13.3	7	23.3	12	40.0	5	16.7	2	16.7	3.20
22. Laboratuvar da deney yapmanın zaman kaybı olduğuna inanırım.	6	20.0	17	56.7	7	23.3	0	0	0	0	3.96
23. Laboratuvar derslerinin verimli ve yararlı olduğuna inanmam.	2	6.7	10	33.3	10	33.3	6	20.0	2	6.7	3.13
24. Laboratuvar ortamında, sınıf ortamından daha rahat çalışırım.	3	10.0	6	20.0	13	43.3	5	16.7	3	10.0	3.03
25. Laboratuvar deneylerini bizzat kendim yapmak isterim.	3	10.0	4	13.3	12	40.0	10	33.3	1	3.3	2.93
26. Yaptığım deneylerde sonuca ulaşamamaktan korkarım.	1	3.3	7	23.3	6	20.0	11	36.7	5	16.7	2.60
27. Laboratuvar da deney yaparken kendimi rahat hissedirim.	2	6.7	7	23.3	11	36.7	8	26.7	2	6.7	2.96
28. Deneyin sonucu yanlış çıksa bile yeniden yapmaktan çekinmem.	1	3.3	8	26.7	7	23.3	11	36.7	3	10.0	2.76
29. Laboratuvar derslerinde çok sıkılırım, bir an önce bitsin isterim.	3	10.0	6	20.0	11	36.7	7	23.3	3	10.0	2.96
30. Laboratuvar da öğrendiklerimi kısa sürede unuturum.	1	3.3	10	33.3	11	36.7	5	16.7	3	10.0	2.03
31. Sonucu belli olan deneyleri yapmanın para ve zaman kaybı olduğuna inanırım.	5	16.7	11	36.7	5	16.7	8	26.7	1	3.3	3.36
32. Konuların daha iyi anlaşılması için laboratuvar da çalışmanın gerekli olduğuna inanırım.	7	23.3	12	40.0	9	30.0	2	6.7	0	0	3.80

Tablo 13- devam

Anket Maddeleri	Yanıt Seçenekleri										
	Tamamen Katılırim		Katılırim		Kararsızım		Katılmam		Hiç Katılmam		\bar{X}
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
33. Fen Laboratuvarı genellikle yeni sorulara cevap aramak yerine bilinen gerçekleri doğrular.	2	6.7	2	6.7	10	33.3	13	43.3	5	6.7	2.30

Hipotez 6

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin mantıksal düşünme yetenekleri arasında farklılık yoktur.

Tablo-14: Mantıksal Düşünme Testinin Deney ve Kontrol Grupları Arası Farklılığı İçin t- testi Sonuçları

GRUP	N	\bar{X}	S	t	p
Deney	30	5,37	1,54	,173	,863
Kontrol	30	5,30	1,44		

Tablo 12'deki analiz sonuçlarına göre deney grubunun mantıksal düşünme yeteneği puanlarının ortalaması 5,37 iken kontrol grubu öğrencilerinin puanlarının ortalaması 5,30'dur.

Deney ve kontrol gruplarının mantıksal düşünme yeteneği test puanlarının ortalamaları karşılaştırıldığında grup puanlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı olmadığı görülmektedir [$t_{(58)} = ,173$; $p > .05$]. Bu verilere dayanarak yapısalci kuram uygulanan deney grubunun başarı oranının, kontrol grubunun başarı

oranından fazla olmasının, mantıklı düşünme yetenekleri ile ilişkisi olmadığı, başarının yöntemden kaynaklandığı söylenebilir.

4.2. Yorumlar

4.2.1. Çalışmanın İstatistiksel Değerlendirilmesi İle Ulaşılan Yorumlar

Bu çalışmanın istatistiksel bulguları ışığında aşağıdaki çıkarımlar yapılabilir:

- Fen bilgisi laboratuvarı dersinde geleneksel yonteme kıyasla yapısalcı kuramın kullanılması, öğrencilerin bilişsel düzeylerinin bilgi basamağındaki başarılarını artırır.
- Fen bilgisi laboratuvarı dersinde geleneksel yonteme kıyasla yapısalcı kuramın kullanılması, öğrencilerin bilişsel düzeylerinin kavrama basamağındaki başarılarını artırır.
- Fen bilgisi laboratuvarı dersinde geleneksel yonteme kıyasla yapısalcı kuramın kullanılması, öğrencilerin bilişsel düzeylerinin uygulama basamağındaki başarılarını artırır.

4.2.2. Başarı Testine Verilen Cevaplar Doğrultusunda Ve Öğrencilerle Etkileşim Sonucunda Ulaşılan Yorumlar

Bu çalışma doğrultusunda öğrencilere uygulanan başarı testinin değerlendirilmesi, çalışmanın tamamlanması ve son-testlerin uygulanmasından sonra sınıf ortamında öğrencilerle her bir soruya verdikleri cevaplar ve nedenlerinin tartışılması sonucunda öğrencilerde aşağıdaki yanlışlar saptanmıştır.

Öğrencilerin:

- Isı ve sıcaklık kavramını birbirleriyle karıştırdıkları,

- Bu iki kavramı aynı anlamda kullanmalarına rağmen sıcaklık birimine öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun ‘derece’ yanıtını verdikleri,
- Isı biriminin yalnızca kalori olarak bilindiği, bu doğrultuda ısının bir enerji türü olduğu ve joule, erg gibi birimlerinin olmadığını düşündükleri,
- Isının iletim yolları olan, ‘madde akımı, konveksiyon, ışıma’ kavramlarının bilinmediği dolayısı ile öğrencilerde bu kavramların önceki öğreniminin ezbere dayalı gerçekleştiği,
- Hal değişimi sırasında maddenin sıcaklığının değiştiği, çünkü buzun erimesi sürecinde ısı alması ve sıcaklığının yükselmesi gerektiği,
- Aralarında ısı alışverişi yapan cisimlerin, ifadede ‘ısı alış veriş’ kavramının kullanılmasına rağmen birbirleri ile ‘sıcaklık alışverişi’ yaptıklarının ifade edildiği,
- Çamaşırların kuruma prensibinin suyun buharlaşması olmasını ifade etmelerine rağmen suyun sadece 100 derecede buharlaşacağını düşündükleri ve dolayısı ile kavramsal bilgileri sadece ezberledikleri,
- Aynı ortamda bulunan farklı maddelerden yapılmış cisimlerin sıcaklıklarının farklı olduğunu çünkü bu maddelere dokunulması durumunda sıcaklıklarının farklı hissedildiğini belirttikleri (soru 16),
- Aynı ortamda bulunan aynı maddenin (su) farklı miktarlarının farklı sıcaklıklara sahip olduğunu belirttikleri (soru 17),
- Sıcaklık birimlerini yalnızca formüsel olarak ezberledikleri için birimleri birbirine dönüştüremedikleri,
- +4°C’ deki suyun soğutulduğunda hacminin azalacağı,
- Ağız açık bir kaptaki kaynamakta olan bir sıvının,

saptanmış ve öğrencilerce ifade edilmiştir.

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma problemine ilişkin bulguların sonuçları verilmiş, belirlenen sorunların çözümlenmesine ve yeni yapılacak araştırmalara yönelik öneriler geliştirilmeye çalışılmıştır.

5.1.Sonuç

Bu araştırmada elde edilen bulgulara dayanılarak varılan sonuçlar aşağıda belirtilmiştir.

Öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde geleneksel metoda kıyasla yapısalcı kuramın öğrencilerin bilişsel alanlarının bilgi düzeylerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde geleneksel metoda kıyasla yapısalcı kuramın öğrencilerin bilişsel alanlarının kavrama düzeylerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde geleneksel metoda kıyasla yapısalcı kuramın öğrencilerin bilişsel alanlarının uygulama düzeylerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5.2. Öneriler

Bu çalışma ile günümüz öğretmen adaylarının belli bir konudaki bilgi düzeyleri ve yanlış kavramaları belirlenerek giderilmeye çalışılmıştır. Çalışmadaki amaç, öğrenci merkezli bir yaklaşım uygulayarak, öğretmen adaylarına öğretmenin deneyi yapıp göstererek, sonuçları anlatarak öğrencinin zaten bildiği bir ilkeyi laboratuvar deneyleri ile doğrulaması değil, bu sürece birebir dahil olarak kendini merkeze alan bir öğretim sağlamaktır. Günümüzde çağdaş yaklaşımın temeli öğrenci merkezli, öğrencinin bir bilgiyi neden öğrendiğinin farkında olması ve hayatına bu bilgileri nasıl yansıtacağına odaklıdır. Gerçek öğrenme ve kavrama ancak bu şekilde gerçekleşecektir.

Öğretmen öğrenci ilişkisinin sarmal bir şekilde birbirini etkilediği bilinmektedir. Bu doğrultuda çalışmanın öğretmen adayları ile yapılmasının nedeni adaylarda var olan kavram yanlışlarını belirlemek ve yapısalcı kuram doğrultusunda gidermeye çalışmaktır. Çalışmada yapısalcı kuramın kullanılmasının sebebi ise Köseoğlu ve Kavak (2001)' in da belirttiği geleneksel öğretim metodunda öğretmenlerin kusursuz sayılması ve fen konularında hiçbir yanlış kavrama sahip olunmadıklarının düşünülmesidir.

Yapılan araştırmalar ışığında çocuk yaşlarda edinilen kavram yanlışlarının çok etkin olduğu, değiştirilmesi ve iyileştirilmesinin ise çok zor olduğu saptanmıştır. Öğretmen adaylarının var olan kavram yanlışları ileride kendi yetiştirecekleri öğrenciler üzerinde de etkisini gösterecektir. Bu noktadan hareketle öğretmen adaylarının 'kavramı' nasıl tanımladığı ve özellikleri konusunda ne düşündükleri saptanmaya çalışılmıştır, çünkü öğretmenin bu konudaki bilgisi ve becerisi, kavramlara bakış açısı, öğretimin tasarlanmasını, buna dayalı olarak, öğrencinin kavram öğrenmesini etkileyecektir (Ülgen,2001: 100).

Öğretmen eğitiminde yapısalcı kuramın önemli olduğunu, çünkü bu kuramda soruların önem kazandığını ve öğretmenlerin neyi bilmeleri gerektiği ve neyi

öğrenebilecekleri üzerinde durulduğunu ifade eden Ismat (1998), bu kuram ile öğretmenlerin öğretim yöntemi ve tekniği seçimini yetenekleri doğrultusunda yapabileceklerini belirtir.

Öğretmen adaylarının var olan kavram yanılgılarının belirlenmesi, giderilmesi ve kullanacakları öğretim yöntemlerinin etkili olmasının dolayısıyla kaliteli öğretim yapabilme yeteneklerini kazanmaları beklenir. Tüm bu amaçlar için geleneksel yöntemin etkili olmadığı yapılan çalışmalar ile de onaylanmıştır. Bu amaçla öğrenme ve öğretme metodu olarak yapısalcı kuramın öğretmen adaylarınca benimsenmesi gerekmektedir. Bu durumun öğrencilere yansımalarının ise olumlu olacağı açıktır.

Bu noktadan hareketle:

- Fen bilgisi öğretimi ve öğreniminde yapısalcı kuramın kullanılması
- Farklı ders ve alanlarda da benzer çalışmalar yapılması
- Yeni öğretim metotları üzerine benzer çalışmalar yapılması

gerektiği önerilir.

KAYNAKÇA

ABBOTT J. ; T. RYAN. (1999). *Constructing Knowledge, Rerconstructing Schooling. Educational Leadership*. November, 66-69.

AIRASIAN, P.W. ; M.E. WALSH. (1997). *Constructivist Cautions. Phi Delta Kappan*, 78, 444-449.

AIRASIAN, Peter. (1997). *Social Constructivism Coming to Terms. English Journal* 3, 91-95.

AKGÜN, Şevket. (2001). **Fen Bilgisi Öğretimi**. Geliştirilmiş Yedinci Baskı. Giresun: Nobel Yayın Dağıtım.

ANDERSON, O. Roger. (1976). **The Experience of Science: A New Perspective For Laboratory Teaching**. New York: Columbia University, Teachers College Press.

ANDERSON, C. W. ; E. L. SMITH. (1987). *Teaching Science*. V. Richardson Koehler (Ed), **Educator's Handbook: A Research Perspective**. New York: Longman.

ANTON, Lawson. (1995). **Science Teaching and the Development of Thinking**. California: Wadsworth Publishing Company.

APPLETON, K. ; H. ASOKO. (1996). *A Case Study of a Teacher's Progress Toward Using a Constructivist View of Learning to Inform Teaching in Elementary Science. Science Education*. 80(2). 165-180.

ARI, Ramazan; Ömer ÜRE; Hasan YILMAZ. (1998). **Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi**. Konya: Mikro Yayınları.

ATAMAN, A.; N. BOYDAŞ; C. DEĞİRMENCİOĞLU; B. ASLAN; S. DOĞAN; T. ER; B. BALCI; T. ÇALIK; M. KORKMAZ; A. F. ÖKSÜZOĞLU; H. ÖNCÜ; İ.E. ÖZDİLEK; M. ŞEREN; N. TERTEMİZ; A. KORKMAZ; A. DEMİRBOLAT. (1997). **Eğitim Bilimine Giriş**. (Ed. Leyla KÜÇÜKAHMET). Ankara: Gazi Kitabevi.

ATASOY, Basri. (2002). **Fen Öğrenimi Ve Öğretimi**. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık

AUSUBEL, David P. (1963). **The Psychology of Meaningful Learning**. New York: Grune and Stratton.

AUSUBEL, David P. (1968). **Educational Psychology: a Cognitive View**. New York: Holt, Rinehart and Winston.

AYAS, A. (1995). *Fen Bilimlerinde Program Geliştirme ve Uygulama Teknikleri Üzerine Bir Çalışma: İki Çağdaş Yaklaşımın Değerlendirilmesi*. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.11. 149-155.

BAŞER, Mustafa. (1998). **Effect of Conceptual Change Instruction On Understanding of Heat and Temperature Concepts and Science Attitude**. Ankara: ODTU Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi)

BLOOM, Benjamin S. (1998). **İnsan Nitelikleri ve Okulda Öğrenme**. (çev: Durmuş Ali Özçelik). Ankara: Milli Eğitim Basımevi

BOUDOURIES, Moses A. (2000). *Constructivism and Education*. **Contributed Paper at the International Conference on the Teaching of Mathematics Samos, Greece**.

BODOLUS, James E. (1986). *The Use of a Concept Mapping Strategy to Facilitate Meaningful Learning for Ninth Grade Students in Science*. **Dissertation Abstracts International**, 47/09, 3387A

BORICH, G.; TOMBARI, M. (1997). **Educational Psychology**. New York: Longman

BRISCOE, C. ; S. U. LAMASTER. (1991). *Meaningful Learning in College Biology Through Concept Mapping*, **The American Biology Teacher**, 53 (4), 214-219.

BROATHEN, P.C. ; P. W. HEWSON. (1988). *A Case Study of Prior Knowledge, Learning Approach and Conceptual Change of an Introductory College Chemistry Totalial Program*. **Paper Presented at the Annual Meeting of the National Association of Research in Science Teaching**.

BROOKS, J. ; BROOKS, M. (1993). **The Case For Constructivist Classrooms**. Alexandria, VA: ASCD.

BROOKS, J. ; BROOKS, M. (1999). *The Courage to be Constructivist*. **Educational Leadership**, November, 18-24.

BRUMBY, M. N. (1984). *Misconception About the Concept of Natural Selection Biology Student*. **Science Education**. Winter.

BRUNER, Jerome. (1986). **Actual Minds, Possible Worlds**. Cambridge: Harward University Press.

BRUNER, Jerome. (1996). **Bir Öğretim Kuramına Doğru**. (Çev: Fatma Varış ve Tanju Gürkan). Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.

CEVİZCİ, Ahmet. (1999). **Paradigma Felsefe Sözlüğü**. Üçüncü Basım. İstanbul: Paradigma Yayınları.

CHAPMAN, B. (1995). *The Overselling of Science Education in the 1980's*. **Teaching Science**. Ed. By Ralph Levinson, London: Open Univ. Press, 191.

CHO, Hee-Hyung (1985). *An Investigation of High School Biology Textbooks as Sources of Misconceptions and Difficulties in Genetics and Some Suggestions for Teaching Genetics*, **Science Education**, 69, (5), 707-719.

CLEMENT, J.; D. BROWN; A. ZIETSMAN. (1989). *Not All Preconceptions are Misconceptions: Finding "Anchoring Conceptions" for grounding Instruction on Students' Intuitions*, **International Journal of Science Education**, 11, (Special Issue), 554-565.

CLEMINSON, A. (1990). *Establishing an Epistemological Base for Science Teaching in The Light of Contemporary Notions of The Nature of Science and of How Children Learn Science*, **Journal of Research in Science Teaching**, 27 (5), 429-445.

COPLEY, J. (1992). *The Integration of Teacher Education and Technology: A Constructivist Model*. (Ed: D. CAREY; D. WILLIS; J. WILLIS.) **Technology and Teacher Education**. VA: AACE, p:681.

DEMİRÇİ, Bayram. (1994). *Fen Bilimleri Öğretim Programı Hazırlamada Temel İlkeler*. **İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 1 (1), 97-103.

DEMİREL, Özcan. (2001). **Eğitim Sözlüğü**. Ankara: Pegem A Yayınevi.

DEMİREL, Özcan. (2003). **Eğitimde Program Geliştirme**. Beşinci Baskı. Ankara: PegemA Yayıncılık.

De Vries, R. ; B. ZEN. (1995). *Creating a Constructivist Class Atmosphere*. **Young Children** November. p:4-13

DRISCOLL, M. (1994). **Psychology of Learning For Instruction**. Boston: Allyn And Bacon

EGGEN. P. ; D. KAUCHAK. (1997). **Educational Psychology: Windows On Classrooms**. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall

ERDEM, Eda ; DEMİREL, Özcan. (2002). *Program Geliştirmede Yapılandırıcılık Yaklaşımı*. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 23, 81-87

ERICKSON, L. G. (1979). *Children's Conceptions of Heat and Temperature*. **Science Education**. 63 (2), 221-230.

- ERICKSON, L. G. (1980). *Children's Viewpoints of Heat: A second Look*. **Science Education**. **64** (3), 323-336.
- FISHER, Kathleen, M. (1985). *A Misconception in Biology: Amino Acids and Translation*, **Journal of Research in Science Teaching**, **22** (1), 53-62.
- FRASER, B. J.; K. TOBIN; J. B. KAHLE. (1992). *Factors Which Militate Against Learning Science With Understandings*. **The Australian Science Teachers Journal** **38**(3), 63-66.
- GABEL, L. Dorothy. (1994). **Handbook Of Research On Science Teaching And Learning**. **National Science Teachers Association**. Cambridge. 181-183.
- GOODMAN, N. (1984). **Of Mind And Other Matters**. Cambridge. M. A.:Harward University Press
- GRABE M. ; C. GRABE. (1998). **Integrating Technology for Meaningful Learning**. Second Edition. Boston: Houghton Company.
- GÜRKAN, Tanju; D. GÖZÜTOK; S. PEKTAŞ; C. BABADOĞAN; O. GÜRBÜZTÜRK. (1998). **Eğitim Bilimine Giriş**. (Ed: Fatma Varış). İstanbul: Alkım Yayınları.
- HAPKIEWICZ, A. (1992). *Finding a List of Science Misconceptions*. **MSTA Newsletter**. **38**, 11-14
- HEWSON, Peter W ; M.G. HEWSON (1998). *An Appropriate Conception of Teaching Science: A View From Studies of Science Learning*. **Science Education**, **72**(5),597-614
- ISMAT, Abdal-Haqq. (1998). *Constructivism in Teacher Education: Considerations for Those Who Would Link Practise to Theory*. **ERIC Digest**. **Social Constructivism**.
- JOHNSON, Roger T. ; David W. JOHNSON. (1986). *Encouraging Student/ Student Interaction*. **Research Matters.to the Science Teacher**. Washington; D.C: National Association for Research in Science Teaching.
- JONASSEN, D.H. (1991). *Objectivism Versus Costructivism: Do We Need a New Philosophical Paradigm?* **ETR&D**, **39**(3), 11-12
- KALEM, Rabia.; ÇALLICA, Halil. (2001). *Orta-2, Lise-1 ve Üniversite-1. Sınıf Öğrencilerinin "Isı ve Sıcaklık" Konusu ile İlgili Kavram Yanılgılarının incelenmesi, Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, İstanbul: Maltepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi.

KAPTAN, Fitnat; KORKMAZ, Hünkar. (2001). *Hizmet Öncesi Sınıf Öğretmenlerinin Fen Eğitiminde Isı ve Sıcaklıkla İlgili Kavram Yanılgıları*. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 21, 59-65.

KARPLUS, Robert. (1977). *Science Teaching and the Development of Reasoning*. **Journal of Research in Science Teaching**, 14(2), 169-175.

KILIÇ, B. Gülşen. (2001). *Oluşturmacı Fen Öğretimi*. **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi**,1(1), 7-22.

KÖSEOĞLU, F. ve N. KAVAK, (2001). *Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım*. **Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 21(1), 139-148.

LAWSON, Anton. (1995). **Science Teaching and the Development of Thinking**. California: Wordsworth Publishing Company.

LONGINO, H. (1993). *Subjects, Power and Knowledge. Description and Prescription in Feminist Philosophies of Science.* (Ed: ALCOFF, L. ; E. POTTER.) *Feminist Epistemologies*. New York: Routledge.

MC.CORMACK, Alan; Robert E. YAGER (1989). *A New Taxonomy of Science Education*. **Science Teacher**, 56(2), 47-48.

MARLOWE, B ve M. L. PAGE. (1998). **Creating and Sustaining The Constructivist Classroom**. USA:Corwin Press

MOREIRA, Marko A. (1977). *An Ausubelian Approach to Physics Instruction: An Experiment in an Introductory College Course in Electromagnetism*. **Dissertation Abstracts International**, 38, 5378A.

NAUSSBAUM, J. ; S. NOVICK. (1981). *An Assesment of Children's Concepts to Invent a Model. a Case study*. **School Science Review**. 62, 771-778.

NEWBY, T. J.; D.A. STEPICH; J. D. LEHMAN; J. D. RUSSELL. (1996). **Instructional Technology for Teaching and Learning: Designing Instruction, Intergrating Computers and Using Media**. New Jersey: Prentice Hall.

NOVAK, Joseph D. ; D. B. GOVIN. (1984). **Learning How To Learn**. Cambridge: Cambridge University Press.

NOVAK, Joseph D. (1996). *Concept Mapping. A Tool for Improving Science Teaching and Learning*. **Improving Teaching and Learning in Science and Mathematics**. Ed: D. F. Tregusts, R. Tuit, B. J. Fraser. New York: Teachers College Press.

OLSSSEN, Mark. (1996). *Radical Constructivism and its Failings: Antirealism and Individualizm*. **British Journal Of Educational Studies**,44(3), 275-295.

ORNSTEIN, A. C. ; F. B. HOPKINS. (1998). **Curriculum: Foundations, Principles and Issues**. New Jersey, Prentice Hall: Englewood Cliffs.

ÖZDEN, Yüksel. (2003). **Öğrenme ve Öğretme**. Geliştirilmiş Beşinci Baskı. Ankara: PegemA Yayıncılık.

ÖZKAN, Betül. (2001). **Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarına Özgün Etkinlik Ve Materyal Kullanımının Etkililiği**. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. (Yayınlanmış Doktora Tezi).

PERKINS, D. N. (1992). *Technology Meets Constructivism: Do they Make a Marriage*. T. M. DUFFY and D. H. Jonassen. **Constructivism and the Technology of Instruction: a Conversation**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers. 45- 56.

PERKINS, D. N. (1999). *The Many Faces of Constructivism*. **Educational Leadership**, Nov.,6-11.

PHILIPS, D. C. (1997). *How, Why, What, When, and Where: Perspectives on Constructivism in Psychology and Education*. **Issues In Education**. 3 (2), 151-195.

PIBURN, M. D.; BAKER, D. R. (1997). **Constructing Science in Middle and Secondary School Classrooms**, Needham Heights: Allyn& Bacon.

POSNER, George J.; Kenneth A. STRIKE; Peter W. HEWSON and William A. GERTZOG. (1982). *Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change*. **Science Education**, 66 (2), 211-227.

REECE, Ian and Stephen WALKER. (1998). **Teaching, Training and Learning**. Third Edition. Gateshead: Athenaeum Press, 74-75.

SANGER, Michael, J. and Thomas, J. GREENBOWE (1997). *Students' Misconceptions in Electrochemistry: Current Flow in Electrolyte Solutions and Salt Bridge*, **Journal of Chemical Education**, 74, (7), 819-823.

SELLEY, Nick. (1999). **The Art of Constructivist Teaching in the Primary School**. London: David Fulton Publishers.

SEELS. B. ; GLASGOW, Z.(1998). **Making Instructional Design Decisions**. Second Edition. Columbus, Ohio: Merrill Publications.p:187.

SLAVIN, R. E. (1994). *Educational Psychology: Theory and Practise*. (Fourth Edition), Massachusetts: Allyn& Bacon.

SCHMIDT, Hans Jürgen. (1997). *Students' Misconceptions Looking for a Pattern*, **Science Education**, 81, 123-135.

- SÖNMEZ, Veysel. (2001). **Öğretmen El Kitabı**. Geliştirilmiş Dokuzuncu Baskı. Ankara: Anı Yayıncılık.
- TAM, M. (2000). *Constructivism, Instructional Design and Technology: Implications for Transforming Distance Learning*. **Educational Technology and Society** 3(2),1-17.
- TANILLI, Server. (1998). **Yaratıcı Aklın Sentezi**. Dördüncü Basım. İstanbul: Adam Yayıncılık.
- THOMAZ, Marilla.; MALAQUIAS I. M. (1993). *An Attempt to Overcome Alternative Conceptions Related to Heat and Temperature. Third Misconceptions Seminar Proceedings*.
- TIBERGHIE, Andree. (1998). *The Development of Ideas With Teaching. Children's Ideas in Science*. (Ed: Rosalind Driver). Philadelphia: Open University Press.
- TOBIN, Kenneth G. ; William CAPIE (1981). *The Development and Validation of a Group Test of Logical Thinking*. **Educational And Psychological Measurement**, 41(2),413-424
- TOBIN, Kenneth. (1990). *Research on Science Laboratory Activities: In Pursuit of Better Questions and Answers to Improve Learning*. **School Science and Mathematics**, 90(5), 403-418
- TREAGUST, David, F. (1988). *Development and Use of Diagnostic Tests to Evaluate Students' Misconceptions in Science*, **International Journal of Science Education**, 10, (2), 159-169.
- TURGUT, M. F.; D. BAKER; R. CUNNINGHAM.; M. PIBURN. (1997). **İlköğretim Fen Öğretimi, Öğretmen Eğitimi Dizisi, YÖK Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi**. Ankara:YÖK
- TÜMAY, Halil. (2001). **Üniversite Genel Kimya Laboratuvarında Öğrencilerin Kavramsal Değişimi, Başarısı, Tutumu Ve Algılamaları Üzerine Yapılandırıcı Öğretim Yönteminin Etkileri**. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi).
- TYNJALA, P. (1999). "Toward Expert Knowledge? A Comparison Between a Constructivist and a Traditional Learning Environment in the University" **International Journal of Educational Research**, 31, 357-442.
- UNESCO. (1989). **New Unesco Source Book For Science Thinking**. Spain: Unesco Heineman Educational Books Ltd.

- ÜLGEN, Gülten. (1994). **Eğitim Psikolojisi: Kavramlar, İlkeler, Yöntemler, Kuramlar ve Uygulamalar**. Ankara: Lazer Ofset.
- ÜLGEN, Gülten. (2001). **Kavram Geliştirme**. Üçüncü Baskı. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- von Glasersfeld, E. (1995). *A Constructivist Approach to Teaching (in P. Steffe and J. Gale, eds.) Constructivism in Education*. Erlbaum, Hillsdale, NJ. (3-15).
- WILSON, B.G. (1997). **Reflections on Constructivism and Instructional Design**. Denver: Englewood Cliffs NJ. Educational Technology Publications.
- WOOD, Robert W. (1990). **Çocuklar İçin Isı Deneyleri**. (Çev: Ebru Soyçiçek). İstanbul: Nar Yayınları.
- YAGER, R. E. (1991). *The Constructivist Learning Model*. **Science Teacher**. September. 53-57.
- YAŞAR, Şefik. (1998). *Yapısalcı Kuram ve Öğrenme Öğretme Süreci, Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1-2), 68-75.
- YEŞİLYAPRAK, Bimur. (2003). **Eğitimde Rehberlik Hizmetleri**. Yenilenmiş Altıncı Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- YILDIRIM, A.; ŞİMŞEK, H. (1999). **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri**. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- YILMAZ, Özgül ; C. TEKKAYA; Ö. GEBAN; M. Y. ÖZDEN. (1999). *Lise-1. Sınıf Öğrencilerinin Hücre Bölünmesi Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Giderilmesi*, **III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**, Ankara: MEB.
- YILMAZ, Ayhan; E. ERDEM; İ. MORGİL. (2002). *Öğrencilerin Elektrokimya Konusundaki Kavram Yanılgıları*, **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 23, 234-242.



EKLER

'ISI VE SICAKLIK' KONUSU BAŞARI TESTİ

Değerli öğrenci

Bu test, Fen Bilgisi Laboratuvarı kapsamında bulunan ' Isı ve Sıcaklık' konusuyla ilgili ne düzeyde bilgiye sahip olduğunuzu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır.

Testte 30 soru bulunmaktadır. Test için ayrılan cevaplama süresi 40 dakikadır. Teste bildireceğiniz cevaplar kesinlikle sınav amaçlı bir değerlendirme için kullanılmayacaktır.

Bu nedenle, cevabından emin olmadığınız soruları boş bırakınız. Cevap anahtarı testin son sayfasındadır.

Katkılarınız için teşekkür eder, başarılar dilerim.

Arş. Gör. M. Pınar DEMİRCİ

Aşağıdaki kavramları tanımlayınız.

1) Isı :

.....

2) Sıcaklık :

.....

3) I. joule
 II. derece
 III. kalori
 IV. erg
 V. kelvin

yukarıdaki birimlerden hangileri ısı birimidir?

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

4) Ağız açık bir kaptaki kaynamakta olan bir sıvının aşağıdaki özelliklerinden hangisi değişmez?

A) Isısı B) Sıcaklığı C) Kütlesi D) Hacmi E) Basıncı

5) Bir maddenin öz ısısını bulabilmek için, kütesinden başka aşağıda verilenlerden hangileri bilinmelidir?

A.) Aldığı veya verdiği ısı- sıcaklık değişimi
 B.) İlk sıcaklığı- öz kütlesi
 C.) Son sıcaklığı- hacmi
 D.) Hacmi- öz kütlesi
 E.) Öz kütlesi-sıcaklık değişimi

6) Aşağıda verilenlerden hangisi ya da hangileri ısıyı iletim yolu ile yayar?

- I. Katılar
- II. Sıvılar
- III. Gazlar

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

7) Hal değişimi olmaksızın, bir maddenin ısı miktarındaki değişiminin bulunabilmesi için;

- I. Öz ısı
- II. Sıcaklık değişimi
- III. Kütle

verilerinden hangisi ya da hangilerinin bilinmesi gerekir?

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

8) Saf bir maddenin hal değişimi ile ilgili olarak:

- I. Hal değişimi sırasında ısı alınır veya ısı verilir.
 - II. Hal değişimi süresince sıcaklık sabit kalır.
 - III. Hal değişimi ısısı maddenin cinsine bağlıdır.
- yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

9) Aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A) Erime sıcaklığı, erime süresince sabit kalır.
- B) Katılaşma genel olarak hacim değişimine yol açar.
- C) Su; ancak 100 °C de kaynar.
- D) Buzun erimesi sırasında basıncın artması erime sıcaklığını düşürür.
- E) 1 g suyun sıcaklığını 14,5 °C den 15,5 °C ye çıkarmak için gerekli ısı miktarına 1 kalori denir.

10) Aşağıdaki önermelerin hangisi ya da hangileri doğrudur?

- I. Sıcaklıkları farklı iki cisim yan yana konulduklarında ,sıcaklık dengelenene kadar aralarında ısı alışverişi olur.
- II. Aralarında ısı alışverişi yapan iki cismin son ölçümde ısıları eşit duruma gelir
- III. Isı; sıcak cisimden soğuk cisme doğru akar.
- IV. Sıcaklık; sıcak cisimden soğuk cisme doğru akar.

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

11) Suyun özelliklerine ilişkin verilenlerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- I. Her sıcaklıkta buharlaşır.
- II. Ancak 100 °Cde buharlaşır.
- III. 0 °C de buharlaşmaz.
- IV. Ancak 100 °C de kaynar.

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

12) Isının molekülden moleküle aktarılarak yayılmasına ne ad verilir?

- A) İletim B) Işıma C) konveksiyon
- D) Termik E) Madde akımı

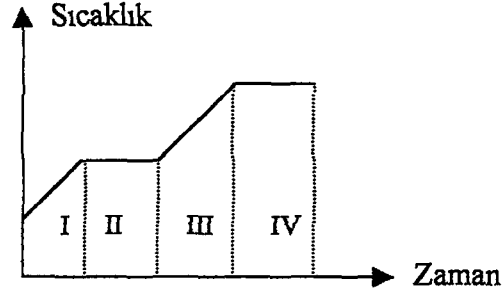
13) + 4 °C deki su;

- I. Isıtılırsa öz kütlesi artar.
- II. Isıtılırsa öz kütlesi azalır.
- III. Öz kütlesi hiçbir koşulda değişmez.
- IV. Soğutulursa hacmi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

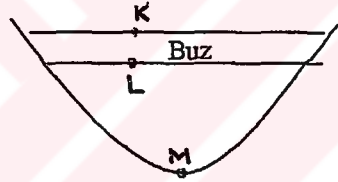
14)



Şekilde bir maddenin sıcaklık zaman grafiği verilmiştir. Madde I. aralıkta katı olduğuna göre bu maddenin, II, III ve IV. bölgelerdeki fiziksel hali nedir?

	II	III	IV
A)	katı	sıvı	gaz
B)	katı	katı+sıvı	gaz
C)	katı+sıvı	sıvı	sıvı+gaz
D)	sıvı	sıvı+gaz	gaz
E)	sıvı	sıvı	gaz

15)



Sıcaklığın -20°C olduğu bir ortamda su üstten donmuştur. Bu durumda K, L, M noktalarının sıcaklıkları için hangisi doğrudur?

	K	L	M
A)	-20	-20	0
B)	-20	0	4
C)	-20	4	4
D)	-20	0	0
E)	-20°	$-20-0$	$0-4$

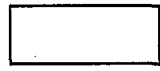
16) Buzluktan çıkarılan demir, karton ve tahta parçalarının sıcaklıkları ölçüldüğünde aşağıdaki yargılardan hangisinin doğruluğuna ulaşılır?

- A) En sıcak nesne karton parçasıdır.
- B) En sıcak nesne tahta parçasıdır.
- C) En soğuk nesne demir parçasıdır.
- D) $t_{\text{karton}} < t_{\text{tahta}} < t_{\text{demir}}$
- E) Hepsi aynı sıcaklıktadır.

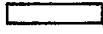
17) Aynı ortamda bulunan bir bardak su ile bir kova suyun sıcaklık ve ısıları gözönüne alındığında aşağıdaki önermelerden hangisi doğru olur?

- A) Her iki suyun sıcaklıkları eşittir
- B) Her iki suyun ısıları eşittir.
- C) Kovadaki suyun sıcaklığı daha yüksektir.
- D) Bardaktaki suyun sıcaklığı daha yüksektir.
- E) Bardaktaki suyun ısısı daha fazladır.

18) Aşağıdaki maddelerin hepsi uzun zamandır aynı ortamdadır.



A
10 g tahta blok



B
15 g demir



C
5 g demir



D
5 g pamuk

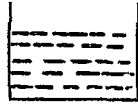
Bu maddelerin sıcaklıkları hakkında aşağıdaki önermelerden hangisi doğrudur?

- A) Sıcaklığı en fazla olan A maddesidir.
- B) Sıcaklığı en fazla olan B maddesidir.
- C) Sıcaklığı en fazla olan C maddesidir.
- D) Sıcaklığı en düşük olan B maddesidir.
- E) Hepsinin sıcaklıkları eşittir.

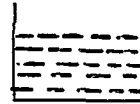
19)



S
I



2S
II



3S
III


Cam kaplarda aynı cins sıvılar varken ortamın sıcaklığı artırılıyor. Kapların genişlemediği düşünülecek olursa sıvıların yeni yükseklikleri ne olur?

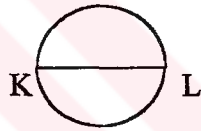
- A) III>I=II
- B) I=III>II
- C) I=II=III
- D) III>I>II
- E) I>II>III

20) 0°C de su-buz karışımı içindeki buzun yarısı eritilinceye kadar ısıtılırsa:

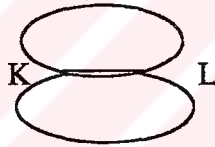
- I. Sıcaklığı değişmez
 - II. Isısı artar
 - III. Kütlesi değişmez
- yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

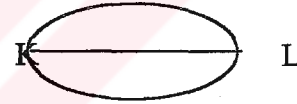
21)  Şekilde çembere çap uzunluğuna eşit ve aynı maddeden yapılmış bir başka tel, K ve L noktalarından lehimlenmiştir. Sıcaklık arttırıldığında bu çemberin görünümünü nasıl olur?



I



II



III

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

22) Suyun donma noktasını -20 , Kaynama noktasını $+180$ olarak gösteren bir termometre, sıcaklık 10°C iken kaç gösterir?

A) -10 B) 0 C) 10 D) 20 E) -12

23) Madde Öz ısısı Öz ısıları yandaki çizelgede belirtilmiş olan maddelerin kütleleri eşit olduğuna göre, aynı miktarda ısı verildiğinde hangi maddenin sıcaklığı daha fazla artar?

X	0,01
Y	0,1
Z	0,2
T	0,5
M	0,3

A) X B) Y C) Z D) T E) M

24) Sıcaklığı sabit olan bir gaz maddenin hacmi iki katına çıkarken yoğunluğu ne olur?

- A) 4 katına çıkar B) Değişmez C) Yarıya düşer
D) $\frac{1}{4}$ üne düşer E) 2 katına çıkar

25) $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ de bulunan 10 g buz $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ de su haline getirmek için bir elektrik ısıtıcısı kaç kalorilik enerji vermelidir? ($C_{\text{buz}} = 0,5\text{ cal/g}$; $L_{\text{buz}} = 80\text{ cal/g}$; $C_{\text{su}} = 1\text{ cal/g}$)

- A) 820 B) 840 C) 900 D) 1100 E) 1200

26) Celsius termometresi ile fahrenheit derecesinin aynı değeri gösterdiği sıcaklık derecesi kaçtır?

- A)-20 B)-40 C) 43 D)-15 E)-25

27)	Donma sıcaklığı $^{\circ}\text{C}$	Kaynama sıcaklığı $^{\circ}\text{C}$
X	-50	20
Y	-40	0
Z	-50	60

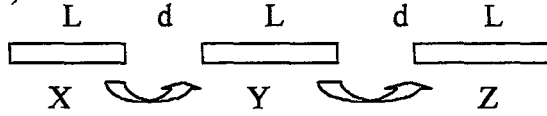
10 $^{\circ}\text{C}$ de X,Y,Z maddelerinin fiziksel hali nasıldır?

- | | X | Y | Z |
|----|------|------|------|
| A) | sıvı | sıvı | sıvı |
| B) | kati | sıvı | gaz |
| C) | sıvı | gaz | sıvı |
| D) | kati | gaz | sıvı |
| E) | sıvı | sıvı | kati |

28) 20 $^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta perçinlenmiş A ve B çubuklarının boyları 3L ve 4L dir. Her sıcaklıkta boyları arasındaki fark değişmiyorsa, çubukların uzama katsayıları λ_A ve λ_B için hangisi doğrudur?

- A) $4\lambda_A = 3\lambda_B$ B) $\lambda_A = 12\lambda_B$ C) $5\lambda_A = 4\lambda_B$
D) $3\lambda_A = 4\lambda_B$ E) $\lambda_A = \lambda_B$

29)



Boyları aynı olan X, Y, Z metal çubukları oda sıcaklığında zemine tam orta noktalarından sabitlenmiştir. Ortamın sıcaklığı arttırıldığında X ile Y arasındaki uzaklık Z ile Y ye göre daha çok kapanmıştır.

Genleşme katsayıları için:

I. $\lambda_x > \lambda_y$

II. $\lambda_z > \lambda_y$

III. $\lambda_x > \lambda_z$

verilerinden hangisi kesin doğrudur?

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

30) Isı enerjisi alan maddeler genel olarak genişir.

Aşağıda verilenlerden hangisi bu ifade ile ilgili değildir?

- A) Çok soğuk bir bardağa çok sıcak su konulunca bardağın çatlaması
 B) Köprülerin eklenti yerlerinde boşluk bırakılması
 C) Bir bardak içerisine kınan buz parçalarının su yüzeyinde yüzmesi
 D) Telefon tellerinin yazın sarkması, kışın gergin durması
 E) İçinden su geçen boruların bağlantı yerlerinde kıvrımlar bırakılması

MANTIKSAL DÜŞÜNME TESTİ

AÇIKLAMA: Bu test, çeşitli alanlarda, Fen ve Matematik dallarında karşılaşılabileceğiniz problemlerde neden-sonuç ilişkisini görüp, problem çözme stratejilerini ne derece kullanabileceğinizi göstermesi açısından çok faydalıdır. Bu test içindeki sorular mantıksal ve bilimsel olarak düşünmeyi gösterecek cevapları içermektedir.

NOT: Soru kitapçığı üzerinde herhangi bir işlem yapmayınız ve cevaplarınızı yalnızca cevap kağıdına yazınız. **CEVAP KAĞIDINI** doldururken dikkat edilecek hususlardan birisi, 1'den 8'e kadar olan sorularda her soru için cevap kağıdında iki kutu bulunmasıdır. Soldaki ilk kutuya sizce sorunun uygun cevap şikkını yazınız, ikinci kutucuğa yani **AÇIKLAMASI** yazılı kutucuğa ise o soruyla ilgili soru kitapçığındaki açıklaması kısmındaki şıkları okuyarak sizce uygun olanı seçiniz.

Örneğin: 12 inci sorunun cevabı C ise ve açıklaması kısmındaki en uygun açıklama 2. şık ise cevap kağıdını aşağıdaki gibi doldurunuz.

Soru 12:

A	b		d	e
---	---	--	---	---

Açıklaması:

1		3	4	5
---	--	---	---	---

9. ve 10. soruları ise soru kitapçığında bu sorularla ilgili kısımları okurken nasıl cevaplayacağınızı daha iyi anlayacaksınız.

SORU 1: Bir boyacı, aynı büyüklükteki 6 odayı boyamak için dört kutu boya kullandığına göre 8 kutu boya ile yine aynı büyüklükte kaç oda boyayabilir?

- A) 7 oda B) 8 oda C) 9 oda D) 10 oda E) Hiçbiri

Açıklaması:

1. Oda sayısının boya kutusu sayısına oranı daima $3/2$ olacaktır.
2. Daha fazla boya kutusu ile fark azalabilir.
3. Oda sayısı ile boya kutusu arasındaki fark her zaman iki olacaktır.
4. 4 boya kutusu ile fark iki olduğuna göre, 6 kutu boya ile fark yine iki olacaktır.
5. Ne kadar çok boyaya ihtiyaç olduğunu tahmin etmek mümkün değildir.

SORU 2: 11 odayı boyamak için kaç kutu boya gerekir? (Birinci soruya bakınız)

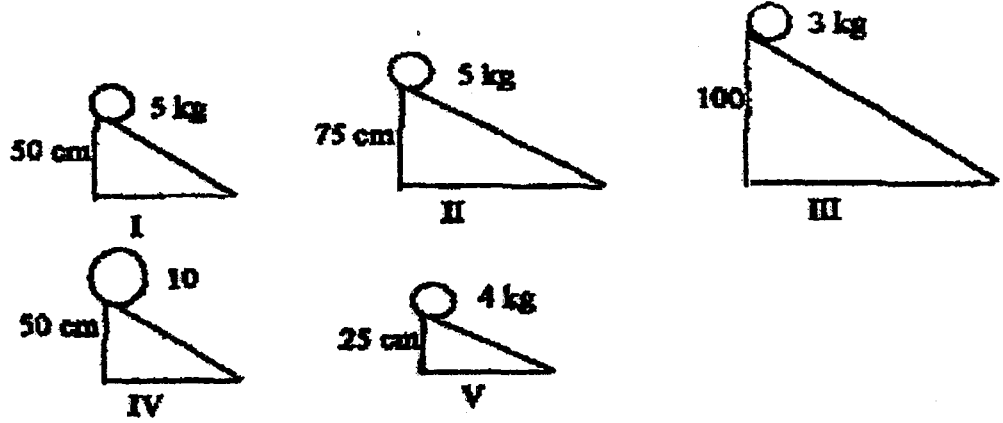
- A) 5 kutu B) 7 kutu C) 8 kutu D) 9 kutu E) Hiçbiri

Açıklaması:

1. Boya kutusu sayısının oda sayısına oranı daima $2/3$ tür.
2. Eğer 5 oda daha olsaydı, 3 kutu boya daha gerekirdi.
3. Oda sayısı ile boya arasındaki fark her zaman ikidir.
4. Boya kutusu sayısı oda sayısının yarısı olacaktır.
5. Ne kadar çok boyaya ihtiyaç olduğunu tahmin etmek mümkün değildir.

SORU 3: Topun eğik bir düzlemden (rampa) aşağı yuvarladıktan sonra katettiği mesafe ile eğik düzlemin yüksekliği arasındaki ilişkiyi bulmak için deney yapmak isterseniz, aşağıda gösterilen hangi eğik setlerini kullanırdınız?

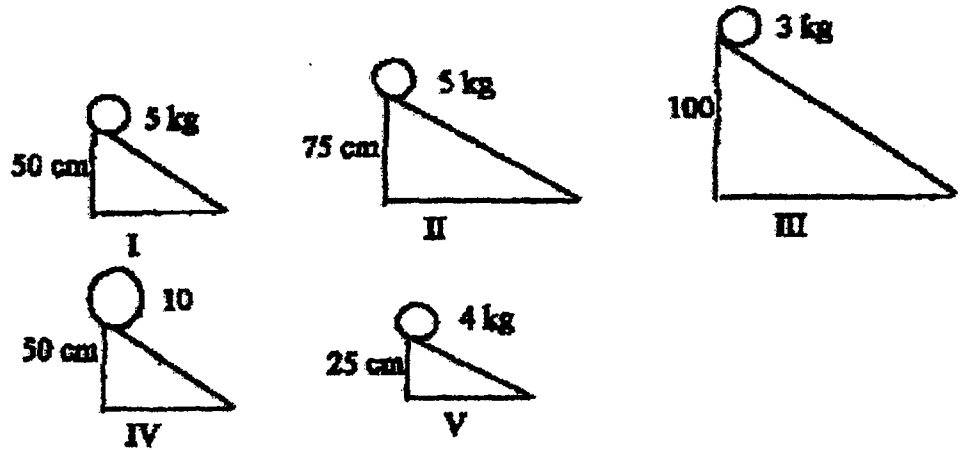
- A) 1 ve 4 B) 3 ve 4 C) 1 ve 2 D) 3 ve 5 E) Hepsi



Açıklaması:

1. En yüksek eğik düzleme karşı en alçak olan karşılaştırılmalı
2. Tüm eğik düzlem setleri birbiriyle karşılaştırılmalı
3. Yükseklik arttıkça topun ağırlığı azalmalıdır.
4. Yükseklikler aynı fakat top ağırlıkları farklı olmalıdır.
5. Yükseklikler farklı fakat top ağırlıkları aynı olmalıdır.

SORU 4: Tepeden yuvarlanan topun eğik düzlemde aşağı yuvarlandıktan sonra katettiği mesafenin topun ağırlığıyla olan ilişkisini bulmak için bir deney yapmak isterseniz, aşağıda verilen hangi eğik düzlem setlerini kullanırdınız?



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

Açıklaması:

1. En ağır olan top en hafif olan ile kıyaslanmalıdır.
2. Tüm eğik düzlem setleri birbiriyle karşılaştırılmalıdır.
3. Topun ağırlığı arttıkça, yükseklik azaltılmalıdır.
4. Ağırlıklar farklı yükseklikler aynı olmalıdır.
5. Ağırlıklar aynı fakat yükseklikler farklı olmalıdır.

SORU 5: Bir Amerikalı turist Şark Ekspresi'nde 6 kişinin bulunduğu bir kompartımana girer. Bu kişilerden üçü İngilizce ve diğer üçü ise yalnızca Fransızca bilmektedir. Amerikalının kompartımana ilk girdiğinde İngilizce bilen biriyle konuşma olasılığı nedir?

- A) 2 de 1 B) 3 de 1 C) 4 de 1 D) 6 da 1 E) 6 da 4

Açıklaması:

1. Ardarda üç Fransızca bilen kişi çıkabildiği için 4 seçim yapılması gerekir.
2. Mevcut 6 kişi arasından İngilizce bilen 1 kişi seçilmelidir.
3. Toplam 3 İngilizce bilen kişiden sadece birinin seçilmesi yeterlidir.
4. Kompartımandakilerin yarısı İngilizce konuşur.
5. 6 kişi arasından, bir İngilizce bilen kişinin yanı sıra, 3 tanede Fransızca bilen kişi seçilebilir.

SORU 6: Üç altın, dört gümüş ve dört bakır para bir torbaya konulduktan sonra, dört altın, iki gümüş ve üç bakır yüzük de aynı torbaya konur. İlk denemede torbadan altın bir nesne çekme olasılığı nedir?

- A) 2 de1 B) 3 de1 C) 7 de1 D) 21 de1 E) Yukarıdakilerden hiçbiri

Açıklaması:

1. Altın, gümüş ve bakırdan yapılan nesnelere arasında bir altın nesne seçilmelidir.
2. Paraların $\frac{1}{4}$ ' ü ve yüzüklerin $\frac{4}{9}$ 'u altından yapılmıştır.
3. Torbadan çekilen nesnenin para veya yüzük olması önemli olmadığı için, toplam 7 altın nesneden bir tanesinin seçilmesi yeterlidir.
4. Toplam 21 nesneden bir altın nesne seçilmelidir.
5. Torbadaki 21 nesnenin 7'si altından yapılmıştır.

SORU 7: Altı yaşındaki Ahmet'in şeker almak için 50 lirası vardır. Bakkaldaki kapalı iki şeker kutusundan birinde 30 adet kırmızı şeker ve 50 adet sarı renkte şeker bulunmaktadır.

İkinci bir kutuda ise 20 adet kırmızı ve 30 adet sarı renkte şeker vardır. Ahmet kırmızı şekerleri sevmektedir. Ahmet'in ikinci kutudan kırmızı şeker çekme olasılığı birinci kutuya göre daha fazla mıdır?

- A) Evet B) Hayır

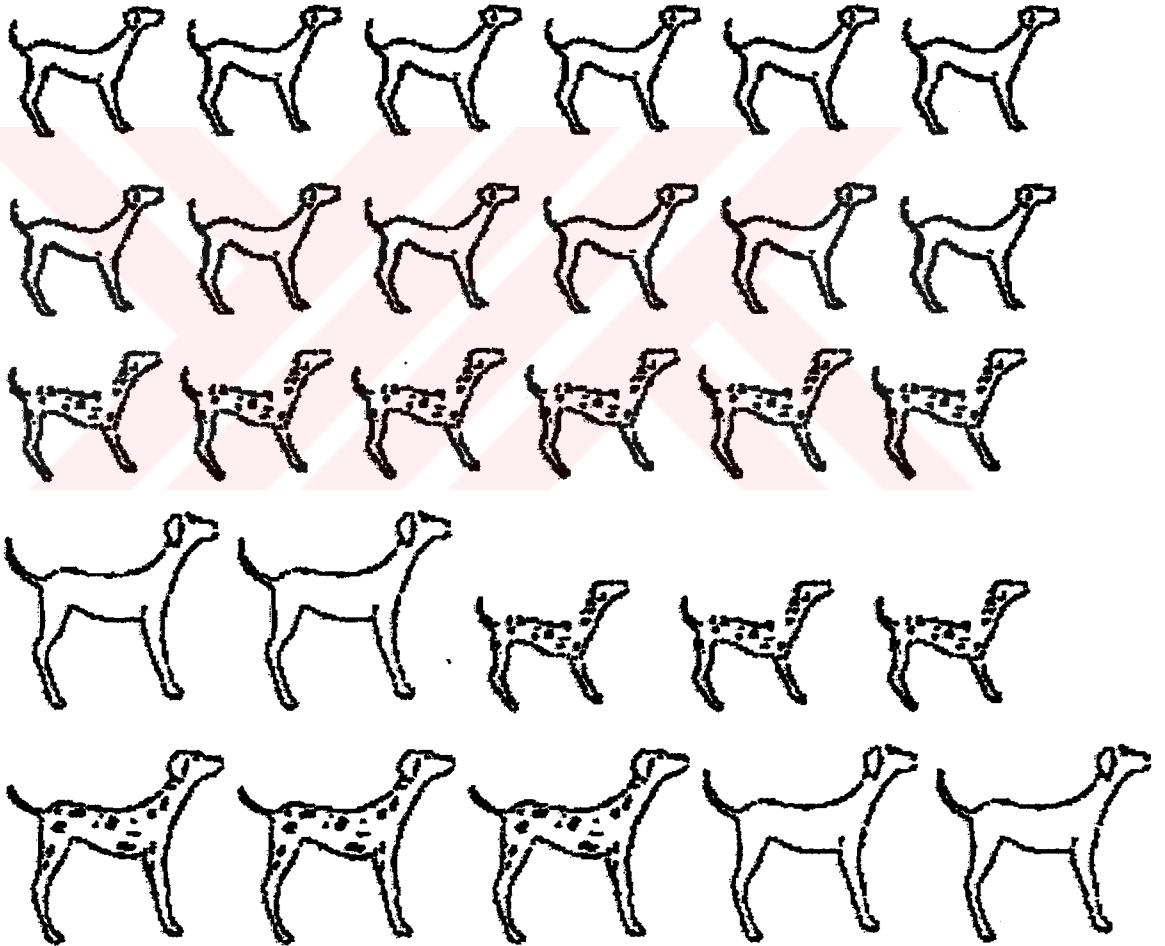
Açıklaması:

1. Birinci kutuda 30, ikincisinde ise yalnızca 20 kırmızı şeker vardır.
2. Birinci kutuda 20 tane daha fazla sarı şeker, ikincisinde ise yalnızca 10 tane daha fazla sarı şeker vardır.

3. Birinci kutuda 50, ikincisinde ise yalnızca 30 şeker vardır.
4. İkinci kutudaki kırmızı şekerlerin oranı daha fazladır.
5. Birinci kutuda daha fazla sayıda şeker vardır.

SORU 8: 7 büyük ve 21 küçük köpek şekli verilmiştir. Bazı köpekler benekli bazıları ise beneksizdir. Büyük köpeklerin benekli olma olasılıkları küçük köpeklerden daha fazla mıdır?

- A) Evet B) Hayır



Açıklaması:

1. Bazı küçük köpeklerin ve bazı büyük köpeklerin benekleri vardır.
2. 9 tane küçük köpeğin ve yalnızca 3 tane büyük köpeğin benekleri vardır.
3. 28 köpekten 12 tanesi beneklidir.

4. Büyük köpeklerin $\frac{3}{7}$ si ve küçük köpeklerin $\frac{9}{21}$ i beneklidir.
5. Küçük köpeklerden 12'sinin, fakat büyük köpeklerden ise sadece 4'ünün beneği vardır.

SORU 9: Bir pastanede üç çeşit ekmek, üç çeşit et ve üç çeşit sos kullanılarak sandviçler yapılmaktadır.

<u>Ekmek Çeşitleri</u>	<u>Et Çeşitleri</u>	<u>Sos Çeşitleri</u>
Buğday (B)	Salam (S)	Ketçap (K)
Çavdar (Ç)	Piliç (P)	Mayonez (M)
Yulaf (Y)	Hindi (H)	Tereyağı (T)

Her bir sandviç ekmek, et ve sos içermektedir. Yalnızca bir ekmek çeşidi, bir et çeşidi ve bir sos çeşidi kullanarak kaç çeşit sandviç hazırlanabilir?

Cevap kağıdı üzerinde soruyla ilgili bırakılan boşluklara bütün olası çeşitlerin listesini çıkarın. Cevap kağıdına gereğinden fazla yer bırakılmıştır. Listeyi hazırlarken ekmek, et ve sos çeşitlerinin yukarıda gösterilen kısaltmış sembollerini kullanınız.

Örnek: BSK=Buğday, salam ve ketçaptan yapılan sandviç

SORU 10: Bir otomobil yarışında Dodge (D), Chevrolet (C), Ford (F), ve Mercedes (M) marka dört araba yarışmaktadır. Seyircilerden biri arabaların yarışı bitiriş sırasının DCFM olacağını tahmin etmektedir. Arabaların diğer mümkün olan bütün yarış bitirme sıralarını cevap kağıdında bu soruyla ilgili bırakılan boşluklara yazınız.

Cevap kağıdına gereğinden fazla yer bırakılmıştır. Bitirme sıralarını gösterirken, arabaların yukarıda gösterilen kısaltılmış sembollerini kullanınız.

Örnek: DCFM yarışı sırasıyla önce Dodge'nin, sonra Chevrolet'in, sonra Ford'un ve en son Mercedes'in bitirdiğini gösterir.

FEN VE LABORATUVARA YÖNELİK TUTUM ANKETİ

Anket Maddeleri	Yanıt Seçenekleri				
	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
1. Fen konularıyla ilgili dersleri severim					
2. Fen alanına ilişkin kitaplar okumaktan zevk alırım.					
3. Gazete ve dergilerde fen haberleri hiç ilgimi çekmez.					
4. Fen derslerine mecbur olduğum için çalışırım.					
5. Şu ana kadar aldığım fen derslerinin bana bir faydası olduğuna inanmıyorum.					
6. Fen, günlük hayattan bir çok konuyla ilgilenir.					
7. Fen derslerinin dışında fenle ilgili olarak fazladan hiçbir şey yapmak istemem.					
8. Fen bilgisi dersinde öğrendiklerimin diğer derslere faydası olduğuna inanmıyorum.					
9. Fen derslerinde öğrenilen her şey yararlı değildir.					
10. Fen Bilgisi dersi zorunlu ders olarak okutulmalıdır.					
11. Fen, günlük hayattan uzak konularla ilgilenir.					
12. Fen bilgisi çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur.					
13. Düşünce sistemimizin gelişmesinde fen bilgisi önemlidir.					
14. Fen Bilimleri ile ilgili programlardan çok sıkılırım.					
15. Fen faaliyetleriyle uğraşırken kendimi önemli hissederim.					
16. Bildiğim fen konularını paylaştığımda kendimi önemli hissederim.					
17. Fen bilgisi çalışırken kafam karışır.					
18. Fen bilgisi çalışacak bir yapıya sahip değilim.					
19. Fen bilgisi konusunda kendime güvenirim.					
20. Başkaları fen konularından bahsederken kendimi rahatsız hissederim.					
21. Laboratuvar ortamını sıkıcı bulurum.					
22. Laboratuvarda deney yapmanın zaman kaybı olduğuna inanırım.					
23. Laboratuvar derslerinin verimli ve yararlı olduğuna inanmam.					
24. Laboratuvar ortamında, sınıf ortamından daha rahat çalışırım.					
25. Laboratuvar deneylerini bizzat kendim yapmak isterim.					
26. Yaptığım deneylerde sonuca ulaşamamaktan korkarım.					
27. Laboratuvarda deney yaparken kendimi rahat hissederim.					
28. Deneyin sonucu yanlış çıksa bile yeniden yapmaktan çekinmem.					
29. Laboratuvar derslerinde çok sıkılırım, bir an önce bitsin isterim.					
30. Laboratuvarda öğrendiklerimi kısa sürede unuturum.					
31. Sonucu belli olan deneyleri yapmanın para ve zaman kaybı olduğuna inanırım.					
32. Konuların daha iyi anlaşılması için laboratuvarda çalışmanın gerekli olduğuna inanırım.					
33. Fen Laboratuvarı genellikle yeni sorulara cevap aramak yerine bilinen gerçekleri doğrular.					



LABORATUVAR AKTİVİTELERİ

Yapısalcı Öğretim Kuramının aşamaları şu şekilde ifade edilebilir;

- **Birinci aşama** : İlk aşamada öğrencilerin dikkatinin konuya çekilebilmesi için bir tanıtım yapılır. Öğrencilerin ön bilgileri (Pre-knowlegde, Pre-conceptions), bu bilgiler içerisinde alternatif bilgi ve kavramları (Alternative conceptions= misconceptions + misunderstandings + nonscientific ideas) fikirleri ortaya çıkarılır.Bu işlem konunun ya da ünitenin işlenmesinden birkaç hafta önce sınıf tartışması veya yazılı testler yardımıyla yapılabilir.
- **İkinci aşama (Odaklama aşaması)** : Öğrenilmesi istenen kavramla ilgili deneyimler, bu aşamada öğrenciye kazandırılır. Çok değişik stratejilerin kullanılabilirdiği bu aşamada öğretmenin rolü, öğrencileri motive edici yaklaşımlar kullanma ve sorduğu sorularla onları düşünmeye ve yorumlamaya sevk etmektir.
- **Üçüncü aşama (Mücadele aşaması)** : Öğrencilerin düşüncelerini sorguladığı, karşılaştırdığı ve değiştirdiği aşamadır. Verilmek istenen kavram çok değişik şekillerde ve kaynaklar kullanılarak verilmelidir. Öğrencilerin seviyesi mutlaka dikkate alınmalı ve uygun bir dille, açıklık ilkesi ile öğretime çalışılmalıdır.
- **Dördüncü aşama (Uygulama aşaması)** : Yeni kazanılan bilginin başka durumlara öğrenciler tarafından uygulanması aşamasıdır. Bu aşamada, problem çözme, konu hakkında kompozisyon yazılması, günlük hayattaki olaylarla bağlantı kurma ve deneyler v.b yollarla yapılabilir. Bu aşama, öğrencilere dersin başı ve sonu arasında kendi bilgi veya kavram yapılarında meydana gelen değişiklikleri gözden geçirme fırsatı verilerek öğretmen tarafından sona erdirilir. Bu aşamada en önemli nokta yeni kavramların pekiştirilmesinin amaç edinilmiş olmasıdır.

ISI ENERJİSİ VE SICAKLIK

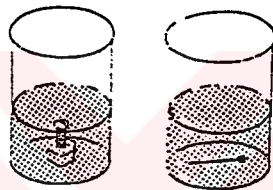
Kullanılacak Materyaller

Beher, demir çivi, çiviye oranla daha büyük demirden yapılmış bir madde, derece, maşa, ispirto ocağı

Deneyin yapılışı:

İki ayrı beher içerisine aynı miktarlarda su konulur.

Demirden yapılmış her iki madde aynı sıcaklık derecesine ulaşına kadara ısıtılır. Sıcaklıkları eşit seviyeye gelen maddeler su dolu beherlerin içine bırakılır.



Birinci Aşama:

Bu aşamada öğrencilerden deneyin sonucuna ilişkin olası fikirler alınır, öğretmen deneyin sonucuna ilişkin kendi fikirlerini kesinlikle belirtmez ve öğrencilerden verdikleri cevapları temellendirmelerini ister. Öğrencilerin yanıtları doğru ya da yanlış şeklinde geçiştirilmez, öğrencinin yorum yapmasına olanak tanınır ve yorumları ışığında önceki kavramlarına ulaşılmaya çalışılır.

İkinci Aşama:

Öğrencilerin yorumlarından sonra öğretmen sırasıyla aşağıdaki soruları yöneltir.

Her iki beherdeki suyun sıcaklıkları karşılaştırıldığında nasıl bir sonuca ulaşılabacaktır?

Her iki beherdeki suyun ısıları karşılaştırılırsa nasıl bir sonuca ulaşılabacaktır?

Deneye ilişkin veriler alındığında aynı dereceye kadar ısıtılmış olmalarına rağmen, aynı miktardaki su içine bırakılan demir parçalarının suyun sıcaklıklarını farklı oranlarda değiştirdiği görülecektir.

Üçüncü Aşama:

Bu aşamada öğrencilere konuya ilişkin direkt bilgiler vermek yerine önceki bilgileri ışığında bu sonuca ne şekilde ulaşılabileceğini temellendirmeleri istenir.

Bu aşamada öğrencilerin yukarıdaki sorulara verdikleri cevaplardan ve kavramlardan yola çıkılarak aşağıdaki kavramlara ulaşabilmeleri ve kavramlarını yapılandırmaları sağlanır.

Isıtılan demir parçalarının suya bırakılmasından sonra su ve demir parçaları arasında nasıl bir etkileşim olmuştur?

Bu aşamada öğrencilerin sahip oldukları muhtemel kavram yanılması, maddeler arasında sıcaklık alışverişi olduğuna dairdir.

Suların farklı derecelerde sıcaklıklara sahip olmasının nedeni nedir?

Farklı türden yapılmış, eşit boyutlardaki metallerle yine aynı işlemi tekrarlayacak olursak nasıl bir sonuç gözlenir?

Aynı boyut ve türdeki iki madde, aynı miktarda fakat farklı türden sıvıların içine bırakılırsa nasıl bir sonuç gözlenir?

Maddenin sahip olduğu ısı, maddenin hangi özelliklerine bağlıdır?

Maddenin sıcaklığı maddenin cinsine bağlı mıdır?

Oluşturulacak kavramlar: ısı sığası, ısı kapasitesi, ısı alışverişi kavramlarıdır.

Dördüncü Aşama:

Bu aşamada kavramları doğru bir şekilde yapılandıran öğrencilerin bir sonraki öğrenecekleri kavramlara temel oluşturması babında sorular yöneltilir.

Günlük hayatta karşılaşılan/ kullanılan ısı sığası, ısı kapasitesi, ısı alışverişi kavramlarına dair örnekler verilmesi istenir.

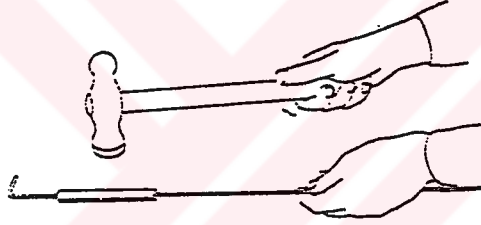
KİNETİK ENERJİ ISI EREJİSİNE DÖNÜŞEBİLİR Mİ?

Kullanılacak Materyaller:

Ortalama 5 cm² alanında, 1 mm kalınlığında bir metal şerit, metal bir çubuk, ağırlık, termometre

Deneyin yapılışı:

Ortalama 5 cm² alanında, 1 mm kalınlığında bir metal şerit, metal bir çubuk etrafına sarılır. Sağlam bir zemin üzerine bırakıldıktan sonra üzerine demir kilogram ya da çekiç yardımı ile birçok kez vurulur. Metal şeritin sıcaklığı termometre yardımı ile ölçülür. Sıcaklığın arttığı görülecektir.



Birinci Aşama:

Bu aşamada öğrencilerden deneyin sonucuna ilişkin olası fikirler alınır, öğretmen deneyin sonucuna ilişkin kendi fikirlerini kesinlikle belirtmez ve öğrencilerden verdikleri cevapları temellendirmelerini ister. Öğrencilerin yanıtları doğru ya da yanlış şeklinde geçirilmez, öğrencinin yorum yapmasına olanak sağlanır ve yorumları ışığında önceki kavramlarına ulaşılmaya çalışılır.

İkinci Aşama:

Öğrencilerin yorumlarından sonra öğretmen sırasıyla aşağıdaki soruları yöneltir. Bu aşamada öğrencilere konuya ilişkin direkt bilgiler vermek yerine önceki bilgileri ışığında bu sonuca ne şekilde ulaşılabileceğini temellendirmeleri istenir.

Metal şeritin sıcaklığının artmasının sebebi nedir?

Hareket enerjisi ile sıcaklık arasında ne gibi bir ilişki vardır?

Hareket enerjisi ile ısı arasındaki ilişki nedir?

Farklı maddelerden yapılmış, aynı boyutlardaki metal şeritlere aynı kuvvet uygulanacak olursa ulaşılabilecek sıcaklığın değeri şeridin cinsine bağı olarak bir değişim gösterir mi?

Üçüncü Aşama:

Bu aşamada öğrencilerin yukarıdaki sorulara verdikleri cevaplardan ve kavramlardan yola çıkılarak aşağıdaki kavramlara ulaşabilmeleri için sorular sorularak kavramlarını yapılandırılmaları sağlanır.

Oluşması beklenen kavramlar: kinetik teoriden yola çıkarak ısı enerjisi ve sıcaklık kavramlarına ulaşılabilmesi.

Dördüncü Aşama:

Bu aşamada kavramları doğru bir şekilde yapılandıran öğrencilerin bir sonraki öğrenecekleri kavramlara temel oluşturmasına yönelik sorular yöneltilir.

Günlük hayatta karşılaşılan/ kullanılan ısı ve sıcaklıkla ilgili kavram yanılığısı bulunan örnek cümlelere değinilir.

Vücudumuzun ısısı 36,5 °C

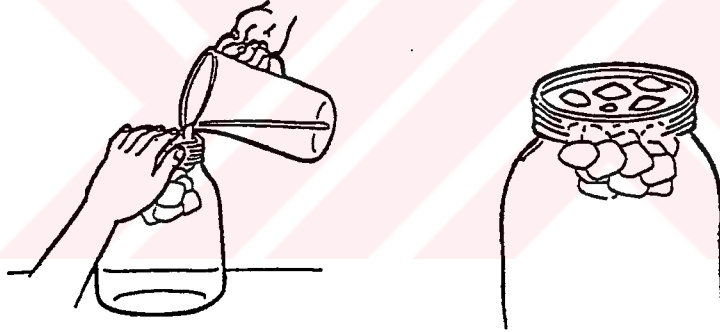
SU VE BUZUN GENLEŞMESİ VE BÜZÜŞMESİ

Kullanılan Materyaller:

Kavanoz, buz, su

Deneyin yapılışı:

Kavanoz tezgah üzerine yerleştirilir ve yarısına kadar buz ile doldurulur, kavanoza yavaşça su eklenir ve su yüzeyinin altında kalmaları için buzlara bastırılır. Su doldurulduktan sonra buzlara bırakılır. Su seviyesinin düştüğü gözlenecektir. Birkaç dakika sonra buz erimeye devam eder su seviyesi daha da azalır. Buz tamamen eridikten sonra su ilk seviyesine yaklaşacak, ancak suyun sıcaklığı oda sıcaklığına gelince su yükselmeye başlayacaktır.



Birinci Aşama:

Bu aşamada öğrencilerden deneyin sonucuna ilişkin olası fikirler alınır, öğretmen deneyin sonucuna ilişkin kendi fikirlerini kesinlikle belirtmez ve öğrencilerden verdikleri cevapları temellendirmelerini ister. Öğrencilerin yanıtları doğru ya da yanlış şeklinde geçirilmez, öğrencinin yorum yapmasına olanak tanınır ve yorumları ışığında önceki kavramlarına ulaşılmaya çalışılır.

İkinci Aşama:

Buz erimeye başladıktan sonra su seviyesinin azalmasının nedeni nedir?

Buz tamamen eridikten sonra su seviyesinin yükselmeye başlamasının nedeni nedir?

Üçüncü Aşama:

Bu aşamada öğrencilere konuya ilişkin direkt bilgiler vermek yerine önceki bilgileri ışığında bu sonuca ne şekilde ulaşabileceğini temellendirmeleri istenir. Öğrencilerin yukarıdaki sorulara verdikleri cevaplardan ve kavramlardan yola çıkılarak aşağıdaki kavramlara ulaşabilmeleri ve kavramlarını yapılandırmaları sağlanır.

Genleşme ve büzüşme kavramları tanımlanır.

Genleşme, büzüşme ve yüzey alanı, hacim ilişkisi tanımlanır.

Genleşme büzüşme ve maddenin cinsi arasındaki ilişki tanımlanır.

Dördüncü Aşama:

Bu aşamada kavramları doğru bir şekilde yapılandıran öğrencilerin bir sonraki öğrenecekleri kavramlara temel oluşturmasına yönelik sorular yöneltilir.

Günlük hayatta genleşme ve büzüşmeden kaynaklanan olumsuz ya da olumlu durumlar nelerdir?

Ağızına kadar su doldurulmuş cam şişeyi buzluğa koyacak olursak gözlenecek durum ne olur?

Kışın arabalara antifriz konulmasının nedeni nedir?

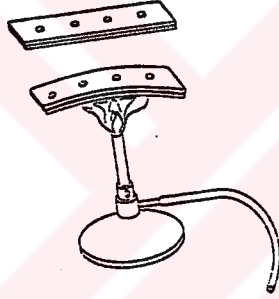
GENLEŞME

Kullanılacak Materyaller:

Bakır, çinko, demir levha, maşa, ispirto ocağı

Deneyin Yapılışı:

Aynı boyutlarda bakır, çinko, demir levhalar alınır. Farklı kombinasyonlarda iki demir şerit arasına çinko levha, iki çinko levha arasına demir levha, iki bakır levha arasına çinko levha, iki bakır levha arasına demir levha konularak perçinlenir. Daha sonra maşa yardımı ile tutularak ispirto ocağında perçinlenen parçalar ısıtılır.



Birinci Aşama:

Bu aşamada öğrencilerden deneyin sonucuna ilişkin olası fikirler alınır, öğretmen deneyin sonucuna ilişkin kendi fikirlerini kesinlikle belirtmez ve öğrencilerden verdikleri cevapları temellendirmelerini ister. Öğrencilerin yanıtları doğru ya da yanlış şeklinde geçirilmez, öğrencinin yorum yapmasına olanak sağlanır ve yorumları ışığında önceki kavramlarına ulaşılmaya çalışılır.

İkinci Aşama:

Öğrencilerin yorumlarından sonra öğretmen sırasıyla aşağıdaki soruları yöneltir. Bu aşamada öğrencilere konuya ilişkin direkt bilgiler vermek yerine önceki bilgileri ışığında bu sonuca ne şekilde ulaşabileceğini temellendirmeleri istenir.

Beklenen olası durumlar nelerdir?

Levhalarda gözlenen eğilme neden kaynaklanmaktadır?

Levhadaki eğilme hangi yöne doğru olmuştur?

Levhalaradaki eğrilmenin perçinlenen maddelerin cinsiyle ilişkisi nedir?

Levhalar soğutulduğunda gözlenen durum nedir?

Dördüncü Aşama:

Bu aşamada kavramları doğru bir şekilde yapılandıran öğrencilerin bir sonraki öğrenecekleri kavramlara temel oluşturmasına yönelik sorular yöneltilir.

Günlük hayatta genişmeden kaynaklanan olumsuz ya da olumlu durumlar nelerdir?



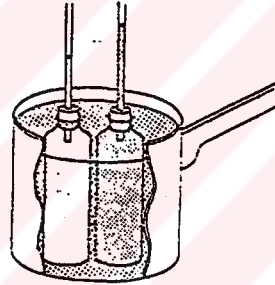
SIVILARIN GENLEŞMESİ

Kullanılacak Materyaller:

İki adet ilaç tüpü, pipet, gıda boyası, tıpa, farklı yoğunluklarda iki tür sıvı, tüplerin sığacağı boyutlarda kap, ısıtıcı, su

Deneyin yapılışı:

İlaç tüplerinin içine farklı yoğunluklara sahip sıvılardan eşit miktarlarda konur ve içerisine gıda renklendiricisi katılır. Tıpanın içinden pipet geçirilerek tüpün ağzına kapatılır, aynı işlem diğer tüp için de tekrarlanır. Her iki tüp de içine su doldurulmuş kabın içerisine bırakılır ve kap ısıtılır.



Birinci aşama:

Bu aşamada öğrencilerden deneyin sonucuna ilişkin olası fikirler alınır, bu aşamada öğretmen deneyin sonucuna ilişkin fikirlerini kesinlikle belirtmez ve öğrencilerden verdikleri cevapları temellendirmelerini ister.. Öğrencilerin yanıtları doğru ya da yanlış şeklinde geçiştirilmez, öğrencinin yorum yapmasına ve yorumları ışığında önceki kavramlarına ulaşılmaya çalışılır.

İkinci Aşama:

Deney ve gözlem aşamasından sonra öğrencilere aşağıdaki sorular sorulur.

Isıtıldıktan sonra sıvı miktarlarında gözlenen yükselmenin nedeni nedir?

Yükselme miktarlarının farklı olmasının sebebi nedir?

Sıvıların yoğunlukları ile yükselme miktarları arasında ilişki var mıdır?

Sıvıların öz ısısı ile yoğunlukları arasında ilişki var mıdır?

Üçüncü Aşama:

Bu aşamada öğrencilerin yukarıdaki sorulara verdikleri cevaplardan ve kavramlardan yola çıkılarak aşağıdaki kavramlara ulaşabilmeleri için sorular sorularak aşağıdaki kavramlara ulaşmaları ve kavramlarını yapılandırmaları sağlanır.

Öz ısı kavramı tanımlanır.

Yoğunluk kavramı tanımlanır.

Genleşme kavramı tanımlanır.

Dördüncü Aşama:

Bu aşamada kavramları doğru bir şekilde yapılandıran öğrencilerin bir sonraki öğrenecekleri için temel oluşturması babında sorular yöneltilir.

Günlük hayatta karşılaşılan/ kullanılan sıvıların genleşmesi özelliğine örnekler verilmesi istenir.

Termometre yapımında kullanılacak sıvının hangi özelliklerinin dikkate alınması gerektiği sorulur.

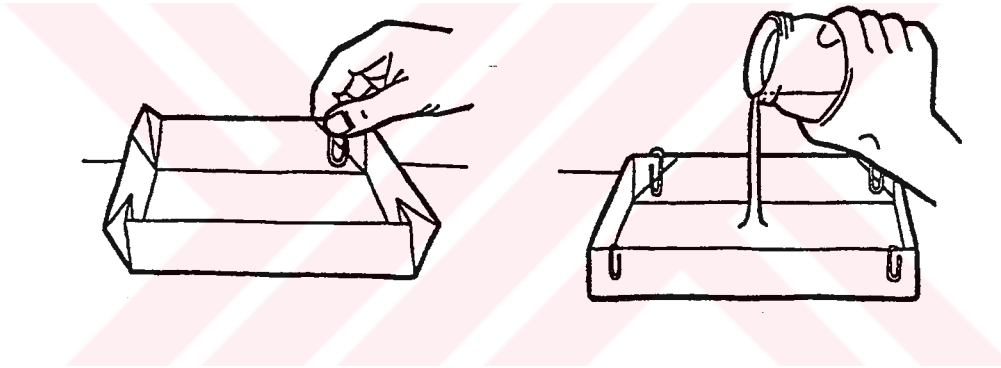
KAĞIT BİR TEPŞİ İÇİNDE SU ISITILABİLİR Mİ?

Kullanılacak Materyaller:

Bir sayfa kağıt, 4 ataç, su, mum ve kibrit

Deneyin Yapılışı:

Kağıdın kenarları 2,5-3 cm yükseklik oluşturacak şekilde kıvrılır. Kağıt tepsiye 1-1,5 cm yüksekliğe gelecek kadar su doldurulur. Kağıt tepsi mum alevine tutulur. Birkaç dakika sonra su ısınır fakat kağıdın alev almadığı gözlenir.



Birinci Aşama:

Bu aşamada öğrencilerden deneyin sonucuna ilişkin olası fikirler alınır, öğretmen deneyin sonucuna ilişkin kendi fikirlerini kesinlikle belirtmez ve öğrencilerden verdikleri cevapları temellendirmelerini ister. Öğrencilerin yanıtları doğru ya da yanlış şeklinde geçirilmez, öğrencinin yorum yapmasına olanak sağlanır ve yorumları ışığında önceki kavramlarına ulaşılmaya çalışılır.

İkinci Aşama:

Öğrencilerin yorumlarından sonra öğretmen sırasıyla aşağıdaki soruları yöneltir. Bu aşamada öğrencilere konuya ilişkin direkt bilgiler vermek yerine önceki bilgileri ışığında bu sonuca ne şekilde ulaşılabileceğini temellendirmeleri istenir.

Beklenen olası durumlar nelerdir?

Kağıdın tutuşmamasının nedeni nedir?

Su, kağıt ve ısı arasındaki etkileşimler nelerdir?

Su yerine yoğunluğu daha az ya da daha yüksek olan bir sıvı kullanılsaydı gözlenecek durum ne olurdu?

Üçüncü Aşama:

Bu aşamada öğrencilerin yukarıdaki sorulara verdikleri cevaplardan ve kavramlardan yola çıkılarak aşağıdaki kavramlara ulaşabilmeleri için sorular sorularak aşağıdaki kavramlara ulaşmaları ve kavramlarını yapılandırmaları sağlanır.

Sıvıların iletkenliği, sıvılarda iletkenlik- yoğunluk ilişkisi

Dördüncü Aşama:

Bu aşamada kavramları doğru bir şekilde yapılandıran öğrencilerin bir sonraki öğrenecekleri kavramlara temel oluşturmasına yönelik sorular yöneltilir.

Sıvıların ısı iletkenlikleri ile elektrik iletkenlikleri arasında bir ilişki var mıdır?

Yangın söndürücü olarak kullanılan sıvıların özellikleri nasıl olmalıdır?

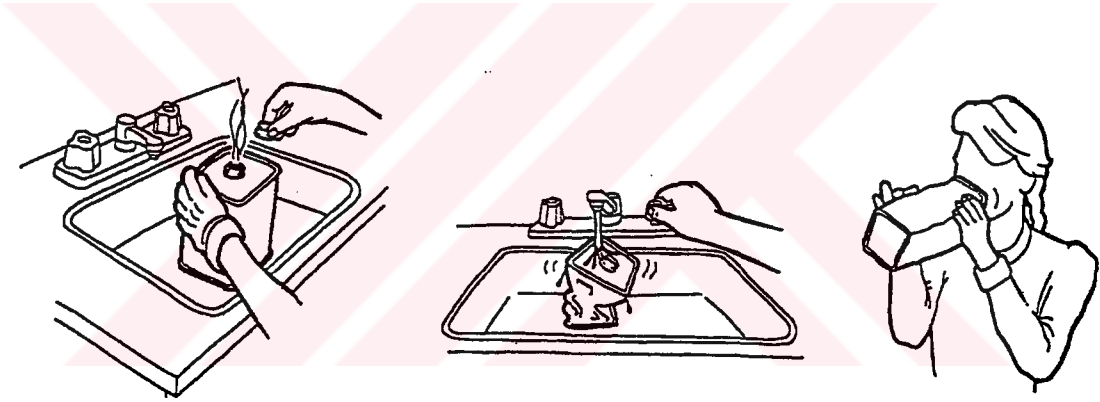
ISI ve ATMOSFER BASINCI

Kullanılacak Materyaller:

Vidalı kapağı olan bir teneke kutu, su, ocak, bez veya eldiven, geniş bir kap

Deneyin yapılışı:

İçine su konulan teneke ocak üzerinde ısıtılır. Kutunun ağzından buhar çıkmaya başlayınca teneke ocaktan alınır ve eldiven yardımıyla kapağı kapanır. Teneke, kabın içine bırakılır ve üzerine soğuk su akıtılır. Kutu çabucak ezilecektir, kutu soğutulup kapağı açıldıktan sonra içine üflenecek olursa kutunun balon gibi şiştiği gözlenecektir.



Birinci aşama:

Bu aşamada öğrencilerden deneyin sonucuna ilişkin olası fikirler alınır, bu aşamada öğretmen deneyin sonucuna ilişkin fikirlerini kesinlikle belirtmez ve öğrencilerden verdikleri cevapları temellendirmelerini ister.. Öğrencilerin yanıtları doğru ya da yanlış şeklinde geçirilmez, öğrencinin yorum yapmasına ve yorumları ışığında önceki kavramlarına ulaşılmaya çalışılır.

İkinci Aşama:

Deney ve gözlem aşamasından sonra öğrencilere aşağıdaki sorular sorulur.

Teneke kutunun ezilmesine neden olan nedir?

Kutunun ağızı kapalıyken kutu içinde hangi enerji dönüşümleri gerçekleşmektedir.

Su kaynamaya başladıktan sonra kutu içindeki basınç hakkında ne söylenebilir?

Üzerine soğuk su döküldüğünde kutunun ezilmesi ile kutu içindeki basınç arasında ne gibi bir ilişki vardır?

Üçüncü Aşama:

Bu aşamada öğrencilerin yukarıdaki sorulara verdikleri cevaplardan ve kavramlardan yola çıkılarak aşağıdaki kavramlara ulaşabilmeleri için sorular sorularak aşağıdaki kavramlara ulaşmaları ve kavramlarını yapılandırılmaları sağlanır.

Buhar basıncı tanımlanır.

Isı ve basınç kavramları arasındaki ilişki tanımlanır.

Sıcaklık ve basınç kavramları arasındaki ilişki tanımlanır.

Genleşme kavramı tanımlanır.

Dördüncü Aşama:

Bu aşamada kavramları doğru bir şekilde yapılandıran öğrencilerin bir sonraki öğrenecekleri için temel oluşturması babında sorular yöneltilir.

Normal atmosfer basıncı altında kutunun bu hale getirilebilmesi için ne kadarlık bir güç sarf edilmesi gerekir?

Banyolarda kullanılan sı ısıtıcısı sobaların bu duruma gelmesi mümkün müdür?

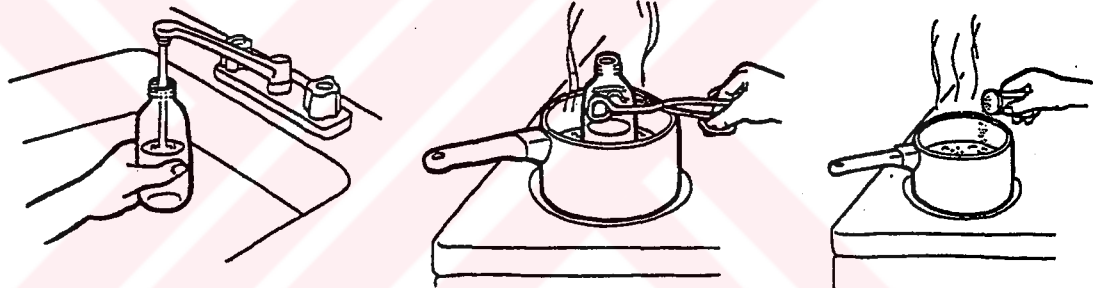
SUYUN İÇİNDE SU KAYNATMAK

Kullanılacak Materyaller:

Tencere, su, ocak, küçük bir şişe, maşa

Deneyin Yapılışı:

Tencereye yarısına kadar su doldurulur ve kaynayınca kadar ocakta ısıtılır. Şişe yarısına kadar su ile doldurulur ve maşayla tutularak tencerenin dibine değdirmeden kaynayan suyun içinde bekletilir. Bir süre sonra şişedeki suyun hala kaynamaya başlamadığı görülecektir. Tencereye birkaç kaşık tuz ilave edildiğinde şişedeki suyun da kaynamaya başladığı gözlenecektir.



İkinci Aşama:

Deney ve gözlem aşamasından sonra öğrencilere aşağıdaki sorular sorulur.

Tencere içindeki suyun kaynamasına rağmen, şişedeki suyun kaynamamasının nedeni nedir?

Bir sıvının ulaşabileceği maksimum sıcaklık hakkında ne söylenebilir?

Tencere içine tuz katılmasını şişedeki suyun kaynamasına olan etkisi nedir?

Tencere içindeki suya alkol katılması deney sonuçlarında nasıl bir değişime neden olurdu?

Üçüncü Aşama:

Bu aşamada öğrencilerin yukarıdaki sorulara verdikleri cevaplardan ve kavramlardan yola çıkılarak aşağıdaki kavramlara ulaşabilmeleri için sorular sorularak aşağıdaki kavramlara ulaşmaları ve kavramlarını yapılandırılmaları sağlanır.

Kaynama noktası

Dördüncü Aşama:

Bu aşamada kavramları doğru bir şekilde yapılandıran öğrencilerin bir sonraki öğrenecekleri için temel oluşturması babında sorular yöneltilir.

Günlük hayatta karşılaşılan/ kullanılan sıvıların genleşmesi özelliğine örnekler verilmesi istenir. (Kışın yollara tuz dökülmesinin nedeni, arabalara antifriz konulması.v.b)



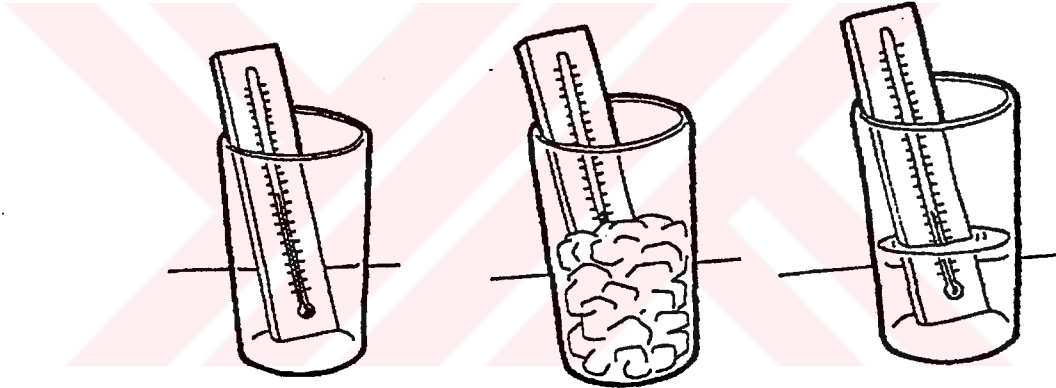
HAL DEĞİŞTİRME ISISI

Kullanılacak Materyaller:

Su bardağı, buz küpleri veya parçalanmış buz, termometre

Deneyin Yapılışı:

Termometre bardağa konular ve bardak yarısına kadar buz ile doldurulur. Bardak masanın üzerine bırakılır ve buz eridikçe sıcaklık değişimleri izlenir. Sıcaklık 0 °C'ye kadar düşecektir ve suyun sıcaklığı da aynı derecede görülecektir. Buz tamamen eriyinceye kadar suyun sıcaklığı 0 °C'de kalacak, sonra artmaya başlayacaktır.



İkinci Aşama:

Deney ve gözlem aşamasından sonra öğrencilere aşağıdaki sorular sorulur.

Hal değiştirme süresince sıcaklığın sabit olmasının nedeni nedir?

Buz erirken buz molekülleri arasında nasıl bir etkileşim gerçekleşmektedir?

Suyun sıcaklığının buz eridikten sonra artmaya başlamasının nedeni nedir?

Üçüncü Aşama:

Bu aşamada öğrencilerin yukarıdaki sorulara verdikleri cevaplardan ve kavramlardan yola çıkılarak aşağıdaki kavramlara ulaşabilmeleri için sorular sorularak aşağıdaki kavramlara ulaşmaları ve kavramlarını yapılandırmaları sağlanır.

Hal değiştirme ısısı: erime ısısı, buharlaşma ısısı

Dördüncü Aşama:

Bu aşamada kavramları doğru bir şekilde yapılandıran öğrencilerden bir sonraki öğrenecekleri için temel oluşturmalarını sağlayacak ya da günlük hayatta karşılaşılan/ kullanılan hal değiştirme ısısının özelliğine yönelik örnekler vermeleri istenir.

İçeceğiniz içine buz attığımızda içeceğin ulaşacağı maksimum sıcaklık ne olur?

Kaynamakta olan suyun içine buz attığımızda gözlenecek durum nedir?



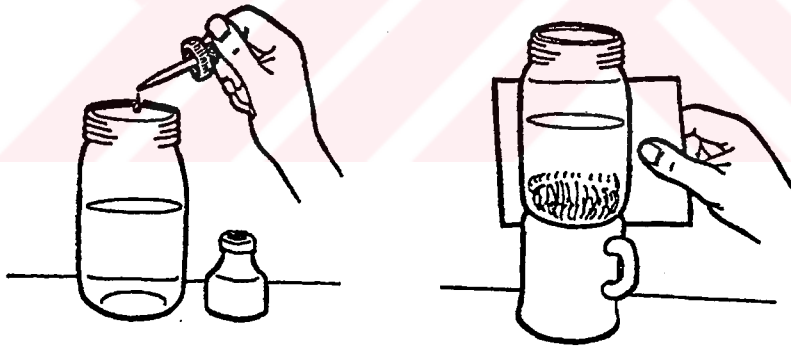
ISI KONVEKSİYON AKIMLARIYLA SIVILARDAN NASIL İLETİLİR?

Kullanılacak Materyaller:

Bir litrelik kavanoz, çay bardağı, çini mürekkebi, sıcak ve soğuk su, beyaz kağıt

Deneyin Yapılışı:

Kavanozun yarısı musluktan akan suyla doldurulur ve suyun durulması için bir kenara bırakılır. Soğuk suyun ortasına bir damla mürekkep damlatılır ve kavanoz sıcak bardağın üzerine yerleştirilir. Mürekkep damlası kavanozun dibine çökecektir. Mürekkep küçük girdaplar halinde yavaşça aşağıdan yukarıya doğru yükselmeye başlayacaktır.



İkinci Aşama:

Deney ve gözlem aşamasından sonra öğrencilere aşağıdaki sorular sorulur.

Mürekkep damlasının yukarıya doğru yükselmesinin nedeni nedir?

Aynı deneyi eşit sıcaklıklardaki sıvılar ile yapsak gözleyeceğimiz sonuç ne olurdu?

Sıvılarda ısı iletimi nasıl gerçekleşmektedir?

Üçüncü Aşama:

Bu aşamada öğrencilerin yukarıdaki sorulara verdikleri cevaplardan ve kavramlardan yola çıkılarak aşağıdaki kavramlara ulaşabilmeleri için sorular sorularak aşağıdaki kavramlara ulaşmaları ve kavramlarını yapılandırmaları sağlanır.

Isı iletimi, konveksiyon

Dördüncü Aşama:

Bu aşamada kavramları doğru bir şekilde yapılandıran öğrencilerden bir sonraki öğrenecekleri için temel oluşturmalarını sağlayacak ya da günlük hayatta karşılaşılan/ kullanılan ısı iletiminin özelliğine yönelik örnekler vermeleri istenir.

Kalorifer ve soba ile ısınmada ısı iletimi hangi yollarla sağlanır?

Güneş ısıyı hangi yollarla iletir?

Madde akımı, konveksiyon, madde iletimi ne demektir?

Radyasyonun ısınma üzerine etkisi var mıdır?

Elektrik ampulleri hangi yolla ısı iletimi sağlar?