



YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

7. Sınıf Fen Bilg. Kuv. Kon. ile İlg. Yap. Öğr. Tas. Öğr. Baş.

Yüksek Lisans Tezi

MURAT DİNÇER

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

168

YEDİNCİ SINIF FEN BİLGİSİ KUVVET KONUSU İLE
İLGİLİ YAPISALCI ÖĞRETİM TASARIMININ
ÖĞRENCİLERİN BAŞARILARI, KAVRAM
YANILGILARI, KAVRAM KALICILIĞI VE ÖĞRENME
SÜRECİNE BAKIŞ AÇILARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Murat DİNÇER

SBE Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim
Programında Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Münire ERDEN

İSTANBUL, 2003

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
KÜTÜPHANE VE DOKÜMANTASYON
DAİRE BAŞKANLIĞI

Yer No (DDC) : R375/55

Kayıt No : 2015

Geldiği Yer : Fen Bilm. Enst.

Tarih : 02/03/2004

Fiyat : 1.500.000

Fatura No :

Ayniyat No : 1/2

Etk :



**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

1X-113

**YEDİNCİ SINIF FEN BİLGİSİ KUVVET KONUSU İLE
İLGİLİ YAPISALCI ÖĞRETİM TASARIMININ
ÖĞRENCİLERİN BAŞARILARI, KAVRAM
YANILGILARI, KAVRAM KALICILIĞI VE ÖĞRENME
SÜRECİNE BAKIŞ AÇILARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

55

Murat DİNÇER

**SBE Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim
Programında Hazırlanan**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Münire ERDEN

İSTANBUL, 2003

ÖNSÖZ

Bu araştırmada amacı yarınaki öğretmen adaylarının 7. sınıf fen bilgisi dersinde kuvvet kavramında öğrencilerin beşerle, kavram yanılgıları, sahip oldukları kavramlara kalıcılığı ve öğretim tasarımıının öğrencilerinin başarısı, kavram yanılgıları, kavram kalıcılığı ve öğrenme sürecine bakış açıları üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırma için öneri aşamasından başlayarak, araştırma raporunun yazım aşamasının sonuna kadar pek çok kişinin katkıları olmuştur. Katkısı olan herkese ayrı ayrı teşekkür ederim.

Tezin içeriğın belirlenmesinde ve yazımında düzeltici eleştirilerini aldığım değerli hocam Prof.Dr. Münire ERDEN'e teşekkür etmek istiyorum.

İstanbul, Haziran 2003

Murat DİNÇER

ÖZET

Bu araştırmanın amacı yapısalcı öğretim tasarımı, 7. sınıf fen bilgisi dersinde kuvvet konusunda öğrencilerin başarıları, kavram yanlışları, sahip oldukları kavramların kalıcılığı ve öğrenme sürecine ilişkin görüşleri üzerindeki etkilerini belirlemektir.

TED İstanbul Koleji Vakfı Özel İlköğretim Okulu 2002/2003 Eğitim ve Öğretim Yılı'nda öğrenim görmekte olan beş tane 7. sınıf arasından rasgele denk iki grup seçilerek deney ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Gruplar sene başında okul idaresi tarafından heterojen bir şekilde oluşturulmaktadır. Bununla beraber araştırmadan önce öğrencilere normal olarak uygulanan fen bilgisi sınav ortalamalarının t-testi değerleri alınarak birbiri arasında en düşük t değeri olan sınıflar araştırma kapsamına alınmıştır. Araştırma kapsamına alınan 20 öğrenci deney grubunu oluştururken, 22 öğrenci ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Gruplardan biri yapısalcı öğretim yöntemlerinin uygulandığı deney grubu ve diğerinin geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu olması rasgele belirlenmiştir. Deney grubunda yapısalcı öğretim yöntemlerine uygun bir şekilde öğretim gerçekleşip gerçekleşmediğini anlamak için Yapısalcı Sınıf Ortamı Ölçeği (Genenbaum, Naidu, Jegede, Austin, 2001) kullanılmıştır. Yaklaşık on bir ders süren uygulama süresince deney grubunda ön bilgi tespiti yapılmıştır. Bu ön bilgi tespitine göre soru-cevap, tartışma, grup çalışmaları, deneyler, çeşitli drama ve gösteri gibi etkinlikler yapılırken kontrol grubunda düz anlatım yolu kullanılmış ve öğrencilere konu ile ilgili deneyler yapılmıştır.

Uygulamaya başlamadan önce öğrencilere ön test, uygulamadan sonra son test ve uygulamadan altı hafta sonra ise öğrencilere geciktirilmiş son test uygulanmıştır. Öğrencilere uygulanan testler araştırmacı tarafından geliştirilmiş ve 169 lise birinci sınıf öğrencisi üzerinde yapılan pilot çalışma sonuçlarına göre testin güvenirliliği 0,68 ve ayıricılık ortalaması ise 0,36 olarak hesaplanmıştır.

Araştırma bulguları, bağımsız grupların ortalamaları arası t-testi, bağımsız grupların oranları arasındaki t-testi, içerik çözümlemesi, frekans dağılımı ve ki-kare ile analiz edilerek istatistiksel sonuçları çıkartılmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarılarını karşılaştırmak amacıyla her iki gruba uygulanan ön test ve son test puan farkları alınarak bu farkın ortalamasının t-testi değerine bakılmıştır. Elde edilen istatistiksel sonuca göre yapısalcı öğretim tasarımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin başarıları arasında manidar derecede bir fark olduğu bulunmuştur. Yapısalcı öğretim yöntemlerinin öğrencilerin kavram yanılgıları üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla uygulanan kuvvet kavram testinde yer alan ve literatürde varlığı kanıtlanmış kavram yanılgıları ile ilgili on soru üzerinde analiz yapılmıştır. İstatistiksel analiz olarak soruların ayrı ayrı her iki gruptaki oranları arasında t-testi değerine bakılmıştır. Elde edilen bulgulara göre bazı kavram yanılgıları için gruplar arasında manidar derecede bir fark bulunurken bazıları için bulunmamıştır.

Derste kazanılan bilgi ve becerilerin kalıcılığını ölçmek için her iki grubun geciktirilmiş son test puanları ile son test puanları arasındaki farklar alınarak bu farkın ortalamalarının t-testi değerlerine bakılmıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonucuna göre yapısalcı grup öğrencileri, geleneksel grup öğrencilerinden daha az bilgi kaybetmişlerdir. Her iki grubun öğrenme sürecine ilişkin görüşlerine baktığımızda da her iki grubun öğrencileri arasında öğrenme sürecine ilişkin farklı görüşlerin olduğu göze çarpmaktadır. Yapısalcı sınıf öğrencileri öğrenmeyi daha zevkli ve eğlenceli olarak görürken geleneksel sınıf öğrencilerinin öğrenme sürecini sıkıcı buldukları belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda yapısalcı öğretim tasarımının öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal gelişimleri üzerinde olumlu etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır. Yapısalcı öğretim tasarımı ilkelerine uygun hazırlanan materyallerin öğretim ortamını zenginleştirmek amacıyla kullanılabilir.

ABSTRACT

This study looks at the effect of the application of a constructivist learning environment on student achievement, prevention of misconceptions, knowledge recall and students' subjective learning experiences when applied to 7th grade students studying the science topic of 'forces.'

From all 7th grade classes at TED Istanbul Schools, two equivalent, heterogeneous classes were selected for the study. One acted as the experimental group and the other as the control group. They were selected based on their comparative scores on the standard written science exams and were randomly labeled 'control' and 'experimental.' The control group consisted of 22 students and the experimental group of 20. The experimental group was taught according to constructivist learning principles while the control group was taught with traditional methods. The research covered approximately 11 periods of 40 minutes each. Classroom Learning Environment Survey (Genenbaum, Naidu, Jegede, Austin, 2001) was used to assess whether constructivist methods had been applied to that lesson or not.

Using a pre-test, students' previous knowledge was assessed. The pre-test was applied to 169 Lycee 1 students to test its validity / reliability. The results of this pilot study showed the validity of the questions to be 0.36 and the reliability to be 0.68. In the following lessons, the experimental group was taught the topic using questioning, debates, group work, laboratory activities, demonstrations and some dramas. The traditional group was taught the same content using traditional lecture methods and some of the same laboratory activities.

Upon completion of the unit, a post-test was applied to assess student comprehension of the material. Approximately six weeks after the first post-test, a second post-test was given to assess students' retention of knowledge. All tests were statistically analyzed using t-test between independent groups, content analysis, the number of frequencies and chi-squares.

The results of the analysis showed a substantial difference between the achievement of the experimental (constructivist) group and the control (traditional) group. The experimental group showed fewer misconceptions than the traditional group on some of the test questions. However, for some other items, the difference between the groups was not significantly different.

The results of the second post-test also showed significant differences between retention of knowledge. The experimental group showed much lower rates of knowledge loss than the control group.

Students in the experimental group also showed a higher level of interest and enjoyment in the learning process, while the control group indicated higher levels of boredom and disinterest in learning.

These results seem to indicate that the constructivist learning environment has a positive effect on students' cognitive and affective development. Materials prepared according to the constructivist learning principles can create a richer, more rewarding environment for science education.

vi

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	ix
BÖLÜM I: GİRİŞ.....	1
Yapısalcılık nedir?.....	3
Yapısalcıların Bilgi Kavramına Bakışı.....	8
Yapısalcılığın Dayandığı Öğrenme Kuramları.....	11
1. Jean Piaget ve Bilişsel Gelişim Kuramı.....	11
2. Lev Semenovich Vygotsky ve Sosyo-Kültürel Öğrenme Kuramı.....	13
Yapısalcı Kuramda Öğretme.....	14
Yapısalcı Öğrenme Ortamı.....	18
Kavram Öğrenme ve Kavram Öğrenmeye Engel olan Kavram Yanılgıları.....	19
Yapısalcı Öğretim Modelleri.....	21
1. Öğrenme Döngüsü Modeli.....	22
2. Gagnon & Collay Model.....	23
3. Kişiyi Özgü Bilgi Yapılandırma (ICON) Modeli.....	25
4. 5E Modeli.....	28
5. Tsai Modeli.....	29
Yapısalcı Öğretim Modellerinin Sınırlılıkları.....	30
Yapısalcı Kuramda Değerlendirme.....	33
Araştırmanın Önemi ve Amacı.....	34
Problem Cümlesi.....	35
Alt Problemler.....	35
Sayıtlılar.....	35
Sınırlılıklar.....	36
Tanımlar.....	36
BÖLÜM II: İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	37
1. Yapısalcı Öğretim Yöntemleri ile ilgili Araştırmalar.....	37
2. Kavram Yanılgıları ile ilgili Araştırmalar.....	43

BÖLÜM III: YÖNTEM.....	48
Araştırmanın Yöntemi.....	48
Denekler.....	49
İşlemler.....	50
Veri Toplama Araçlarının Hazırlanması, Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi.....	54
Yapısalcı Sınıf Ortamı Ölçeği.....	54
Kuvvet Kavram Testi.....	55
Öğrencilerin Kendi Öğrenmelerini Değerlendirme Ölçeği.....	56
Verilerin Toplanması.....	57
Verilerin Değerlendirilmesi.....	58
BÖLÜM IV: BULGULAR VE YORUM.....	59
I. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	59
II. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	61
III. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	64
IV. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	66
BÖLÜM V: SONUÇ VE ÖNERİLER.....	71
Sonuç.....	71
Öneriler.....	71
Uygulayıcılar için Öneriler.....	71
Araştırmacılar için Öneriler.....	72
KAYNAKÇA.....	73
EKLER.....	78
EK:1 Yapısalcı Sınıf Ortamı Ölçeği (İngilizce).....	79
EK:2 Yapısalcı Sınıf Ortamı Ölçeği (Türkçe).....	80
EK:3 Kuvvet Kavram Testi.....	81
EK:4 Öğrencilerin Kendi Öğrenmelerini Değerlendirmeleri (İngilizce).....	85
EK:5 Öğrencilerin Kendi Öğrenmelerini Değerlendirmeleri (Türkçe).....	86
EK:6 Günlük Planlar.....	87

ÇİZELGELER LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.1	Tsai (2001) tarafından önerilen yapısalci iddialar ve bunların ICON modeli ile karşılaştırılması.....	29
Çizelge 3.1	Denk kontrol gruplu ön test-son test deseni.....	47
Çizelge 3.2	Araştırmacı tarafından eğitim verilen üç sınıfın II. fen bilgisi sınavlarının karşılaştırılması.....	48
Çizelge 3.3	Deney grubu öğrencilerinin “yapısalci sınıf ortamı ölçeği” faktör ortalamaları ve standart sapmaları.....	49
Çizelge 3.4	Gözlemci öğretmenlerin “yapısalci sınıf ortamı ölçeği” faktör ortalamaları ve standart sapmaları.....	50
Çizelge 3.5	Yapısalci sınıf ortamı ölçeğinin faktörlerine göre madde sayıları ve her bir faktör için alınabilecek minimum ve maksimum puanlar.....	54
Çizelge 4.1	Yapısalci ve geleneksel grupların ön test, son test ve son test ile ön test farklarının ortalamaları, standart sapmaları ve grupların son test- ön test farklarının t-testi değeri.....	58
Çizelge 4.2	Yapısalci ve geleneksel grup öğrencilerinin her soru için kavram yanlışlığı olan şıkkı işaretleme frekansları, oranları ve t testi değerleri.....	61
Çizelge 4.3	Yapısalci ve geleneksel grupların son test, geciktirilmiş son test ve son test ile geciktirilmiş son test farklarının ortalamaları, standart sapmaları ve son test ile geciktirilmiş son test ortalamalarının t-test değeri.....	64
Çizelge 4.4	Öğrencilerin öğrenme sürecine ilişkin görüşlerinin analizi sonucu ortaya çıkan kategorize edilmiş maddelerin her iki grup için frekansları ve yüzdeleri.....	66
Çizelge 4.5	Öğrencilerin öğrenme sürecine ilişkin kendi öğrenmelerini değerlendirdiği maddelerin frekansları, yüzdeleri ve ki-kare istatistik değerleri.....	69

BÖLÜM I

GİRİŞ

Yirminci yüzyıl bilim açısından son derece zengin buluşların yapıldığı ve teknolojiye önemli adımların atıldığı bir çağ olmuştur. Bilimin bu şekilde hızlı yükselişinin de içinde bulunduğumuz yirmi birinci yüzyılda devam etmesi beklenmektedir. Bilim ve teknoloji alanındaki yeni gelişmeler beraberinde yeni bilimsel kavramları getirmiştir. Bireyler daha çok bilimsel kavramlarla beraber olmaya başlamışlardır. Bilimin böylesine hızlı bir şekilde yükselişi toplumda bireylerin bilime karşı ilgilerini artırmış ve bireylerde teknolojik gelişmeleri yakından takip etme ihtiyacı doğmuştur. Bu ihtiyaç çerçevesinde bilimsel okuryazar olma, bilim dilini anlama ve bilimdeki gelişmeleri takip etme günümüz dünyasında vazgeçilmez bir ihtiyaç olmuştur. Yaşanan her türlü problemler bir bilimsel gelişmeyi doğurmuş ve beraberinde sürekli teknolojik gelişmeler yaşanmıştır. Bilimsel alanda çalışma yapmayan bireylerin bilime karşı meraklı olmasının sebebi ise bu teknolojik gelişmeleri anlama ve uygulama ihtiyacı hissetmesinden kaynaklanabilir. Bilime meraklı bir toplumun ise okul sıralarında bilimsel kuralları ve kavramları doğru bir şekilde öğrenmesi önemlidir. Yarının toplumunda başarılı ve teknolojik gelişmelere önder olmalarını beklediğimiz öğrencilerin bilimsel okuryazar olması, okul yıllarında bilimsel kavramları doğru bir şekilde öğrenmeleri ile mümkündür.

Her yıl liselerimize sayısı gün geçtikçe artan sayıda öğrenci başlamakta ve mezun olmaktadır. 1999 yılında otuz sekiz ülkenin 9. sınıf öğrencileri üzerinde yapılan bir araştırmada Türkiye'den 7841 öğrenci olmak üzere toplam 177700 katılmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına bakıldığında, öğrencilerimizin fen bilgisi başarı ortalamasının düşük olduğu gözlemlenmektedir (<http://isc.bc.edu/timss1999.html>). Aynı çalışma içerisinde yapılan öğrencilerin fen bilgisine karşı duyuşsal gelişimlerini ölçen sorulara baktığımızda, öğrencilerimizin fen bilgisi dersini sevdikleri ve ileride fen ile ilgili alanlara eğilim göstermek istedikleri göze çarpmaktadır. Türk öğrencilerin fen bilgisine karşı duyuşsal gelişimlerinin uluslararası ortalamanın daha yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Diğer taraftan derslerin işleniş ile ilgili sorulan sorulara verilen cevapların bize bu konuda yol gösterici olduğu düşünülmektedir. Türk öğrencilerin proje çalışmaları, sınıf tartışmaları, grup halinde çalışma, deney gösterimleri, kendi başlarına deney yapmaları gibi konularda uluslararası ortalamanın

altında olduğu gözlemlenmektedir. Bu durum bize bilime bu kadar meraklı öğrencilerimizin bilimsel kavramları öğrenmesinde bazı problemler yaşadıklarını göstermektedir. Bunun sebebi olarak okullarımızda uygulanan öğretim modellerimizin tartışılması gerekmektedir.

Geleneksel öğretim metotlarının, hızlı bir şekilde artan bilimsel kavramlara yetişmesi ve öğrencilerin bu konuda ihtiyacını karşılaması beklenmeyebilir. Bu nedenle, mevcut öğretim stratejileri eğitim alanında tartışılmakta ve yeni stratejiler geliştirilmeye çalışılmaktadır. Geliştirilen bu stratejiler bireylere birçok beceri kazandırmalı, bilimsel kavramları, kavram yanılgısı olmadan doğru bir şekilde öğretmeli, bireylerin bilime karşı ilgisini artırmalı ve başarıyı yükseltmelidir. Bu arayışların bir ürünü olan yapısalcı yaklaşım son yıllarda üzerinde en çok araştırma yapılan kavramlardan biridir.

Geleneksel yaklaşım bilginin öğretmen tarafından öğrencilere aktarıldığı didaktik bir yoldur. Öğretmenlerin görevi var olan mantıksal bilgi şemalarını, kanunları, prensipleri ve kuralları doğrudan çevresine aktarmak ve aktardığı bilgileri öğrencilerden aktardığı şekliyle geri almaktır. Öğrenciler için öğrenme, öğretmenler ve kitaplar ile sınırlıdır. Öğrencilerden ise dinleyerek ve okuyarak yarının teknoloji toplumunda ihtiyaç duyacağı bilimsel kavramlara geniş bir şekilde hakim olmaları beklenir. Didaktik yöntemde öğrencinin zihni gelen bilgilerin devamlı depolanabileceği bir yer olarak düşünülmektedir. Bilgi bu depodan istendiğinde geri alınmaktadır. Yeni bilgiler ile eski bilgiler arasında bir ilişki kurulması didaktik yöntemde söz konusu değildir. Bu yüzden öğrencilerin önceden oluşturdukları zihinsel şemalara uymak, adapte olmak veya bir ilişki kurmak didaktik modelde göz ardı edilir. Bilgi öğretmen tarafından öğrencilere gönderilir ve öğrenci bu bilgiyi pasif bir şekilde alır. Bilginin irdelenmesi ve tartışılması, bilginin öğrenci tarafından alınmasından daha az önemlidir. Bununla beraber birçok eğitimsel reformcular bilginin ezberlenmesinden çok, anlamının anlaşılması üzerinde dururlar. Bilginin doğru bir şekilde öğrenilmesi esastır. Bu yüzden eğitimciler bilginin nasıl öğrenildiği üzerinde araştırmalar yaparak farklı bakış açıları geliştirmişlerdir. Son zamanlarda eğitim reformcuları, bilginin nasıl öğrenileceği konusunda dikkat toplayan yapısalcı yaklaşım üzerinde durmuşlardır. Amerika Milli Araştırma Komitesi tarafından müfredat çalışmaları çerçevesinde üzerinde en çok durulan yaklaşım yapısalcı yaklaşım olmuştur (Gatlin, 1998). Yapısalcı yaklaşımda, bireylerin öğrenme sürecinde aktif olduğu düşünülerek onların kendi anlamlarını oluşturduklarına ve bilgiyi kendilerinin yarattıklarına inanılır. Aslında öğretim metodu ne olursa olsun öğrenciler sınıflarda her zaman kendi anlamlarını oluşturmaktadırlar. Öğretmen dersi sunarken öğrenciler bir zihinsel

süreç içerisine girmekte ve kavramları kendi süzgecinde oluşturmaktadır. Geleneksel sınıf ortamlarında da öğrenciler kendi anlamlarını yaratırlar. Bu anlamlandırma yanlış bir şekilde gerçekleşmiş ise kavram yanılgısı olarak öğrencilerde kalmaktadır. Didaktik yöntemde kavramların tartışılmasından ziyade aktarımı önemli olduğu için öğrencilerin yapılandırdıkları anlamların doğruluğu ele alınamamaktadır. Aktarılan bilgiler ise alınmakta ve eski bilgiler ile ilişkilendirilmeden depo edilmektedir. Öğrenciler bilgiyi anlamlandırma ihtiyacı hissetmezler. Anlam kazanmamış bilgiyi sınava kadar kısa bir süre için belleklerinde tutarlar. Bilginin anlamlaştırılması gerektiği üzerinde duran eğitimciler tarafından ortaya atılan yapısalcı yaklaşım eğitim reformları üzerinde büyük bir felsefi etkiye sahip olarak geleneksel yaklaşıma alternatif olmuştur.

Yapısalcı yaklaşım birçok kuramsal ve felsefi düşünceyi bünyesinde barındırdığı için bu yaklaşımın okullarda anlamlı öğrenmeyi sağlaması beklenir. Bu konuya birçok eğitimci işaret ederek eğitim alanındaki reformların yapısalcı merkezli olacaklarını ifade etmişlerdir. Bunlardan biri olan Gatlin (1998), Amerika Milli Araştırma Komitesi tarafından tavsiye edilen pozitivist ve davranışsal yaklaşıma karşı en büyük reformun yapısalcı yaklaşım olduğunu ileri sürmektedir. Bu konuyla ilgili Catherine Twomey Fosnot ise Amerika'daki son zamanlarda National Council for Teachers of Mathematics, National Science Teachers Association, National Science Education Standards gibi milli profesyonel gruplar tarafından yapılan reformların yapısalcı bakış açısı çerçevesinde olduğunu ifade etmektedir (Fosnot, 1996).

Bu araştırmanın amacı, son zamanlarda eğitimciler tarafından tartışılan yapısalcı yaklaşımın, yedinci sınıf öğrencilerinin zihinsel ve duyuşsal gelişimleri üzerindeki etkilerini araştırarak bir sonuca varmak ve bu sonuçları geleneksel öğretim yöntemleri ile karşılaştırmaktır.

Yapısalcılık Nedir?

Yapısalcılığın tarihi gelişimine baktığımız zaman, yapısalcılığın ilk zamanlarda sadece bilgi kavramı üzerinde odaklaştığı görülmektedir. Fakat zaman ile bilginin nasıl oluştuğu üzerinde duran felsefeciler bazı eğitimciler tarafından araştırılarak yapısalcı kuram öğretme süreçlerine adapte edilmiştir.

Günümüzde yapısalcılığın önde gelen liderlerinden olan Glasersfeld (1984) yapısalcılığın ilk temellerini 18. yüzyılda yaşamış olan italyan felsefeci Giambattista Vico'ya dayandırmaktadır. Glasersfeld'e göre Vico ilk ve gerçek yapısalcıdır. Vico yaşadığı yıllarda "bilgi" kavramına ait görüşleri ile dikkat çekmektedir. Bir şeyi bilmenin yolu onu meydana getirmektir diyen Vico, bireylerin sadece oluşturdukları yapıları bilebileceklerini öne sürmüştür. Bu görüş yapısalcı felsefenin en temel görüşüdür. Vico'nun ortaya attığı bu görüş beraberinde bazı tartışmaları da getirmiştir. Çünkü Vico'nun görüşüne göre bilginin bireyler arasında farklılaşması ve bunun da normal olması gerekmektedir. Öyle ise insanlar neden varlık oluşumuna ait temel bilgilerde doğru sonucu yakalama peşindedirler. Vico, bu soruyu cevapsız bırakmıştır.

Kendisinden yarım asır sonra yaşamış olan Kant ise benzer düşünceler etrafında dolaşmış fakat gerçek bilginin tanımını yapamamıştır. Kant'a göre doğa, insanların tecrübeleri sonucu oluşturulan kavramlar topluluğudur. Kant'a göre doğru bir bilginin ispatı sadece o bilginin sonuçlarını söyleyerek yapılmaz. Aynı zamanda o olgunun gerekirse kişiler tarafından oluşturulabilmesi gerekmektedir. Bireyler tarafından kabul edilen doğrular, bireylerin sadece sonuçlarını bildikleri gerçekler değil aynı zamanda o doğruyu meydana getiren tüm unsurların bilindiği gerçeklerdir. Doğada var olan ama kendi isteğimizle meydana getiremediğimiz olgulara hakim değiliz. Yani bu durum Kant felsefesinde o olgu hakkında bilginiz yok anlamına gelmektedir. Örneğin yağmurun nasıl yağdığını ve sonuçlarının neler olduklarını biliriz. Ama yağmuru kendimiz oluşturamadığımız sürece Kant, bu doğa olayının bireyler tarafından tam anlamıyla bilinemeyeceğini ifade eder. Çünkü kişi meydana getirdiği dünyayı tasavvur eder ve bilir.

Kant'dan sonra yaşamış olan Piaget ise, Glasersfeld tarafından son zamanlardaki önemli yapısalcılardan biri olarak görülmektedir (Glasersfeld, 1984). Daha sonra yapısalcılığın dayandığı öğrenme kuramları başlığı altında açıklayacağımız Piaget'nin bilişsel gelişim kuramı yapısalcıların temel noktası olan bilginin bireysel olarak oluşturulması üzerinde durmaktadır. Dolayısı ile yapısalcı bakış açısı bilginin oluşturulması açısından Piaget'nin bilişsel gelişim kuramından büyük ölçüde etkilenmiştir.

Piaget'den sonra bilginin oluşturulması üzerinde araştırmalar yapan Rus psikolog Lev Vygotsky (1978) ise bilginin oluşturulması üzerinde durmuştur. Fakat Vygotsky, bireylerin kendi zihinsel yapılandırmalarından çok, bireylerin sosyal çevreleri üzerinde durmuştur.

Sosyal etkileşimin bilgi yapılandırılması üzerindeki etkisini ifade eden Vygotsky'nin bu düşüncelerinin yapısalcı kuramda da izleri geniş bir şekilde görülmektedir.

Sonuç olarak yapısalcılığın tarihi gelişim sürecine baktığımızda, en çok dikkat çeken nokta bilgiyi tanımlama noktasındadır. İleriki başlıklarda yapısalcıların bilgiye bakışları ayrıntılı bir şekilde ifade edilecektir. Ancak günümüzde yapısalcı yaklaşım sadece felsefi bir görüş değil, kendi bünyesinde bir çok bakış açılarını bulunduran geniş kapsamlı bir eğitim akımıdır. Yapısalcılık ile ilgili çeşitli makalelere baktığımız zaman şu başlıkları görebiliriz: Yapısalcı öğrenme kuramı, yapısalcı öğrenme modelleri, yapısalcı bakış açısında öğrenme, fen eğitimine yapısalcı bakış, yapısalcı biliş teorisi, yapısalcı dünya görüşü vb. (Matthews, 2002). Yukarıdaki değişik bakış açılarına baktığımız zaman yapısalcılık eğitim kavramını genel olarak ele almaktadır. Birçok bakış açısını bünyesinde bulunduran yapısalcı felsefeyi daha çok öğrenme ve öğretme boyutları ile ilerideki paragraflarda inceleyeceğiz.

Yapısalcı felsefe üzerinde büyük etkileri bulunan Glasersfeld son zamanlarda matematik ve fen eğitimi alanındaki yapısalcı etkiler üzerinde görüşlerini bildirmektedir (Matthews 2002). Glasersfeld ve diğer yapısalcı eğitim felsefecilerinin görüşlerine baktığımız zaman yapısalcılık iki temel ilkeye dayanır. Bireyler bilgileri pasif bir şekilde değil, aktif bir şekilde oluştururlar ve zihnin işlevi gözlenen olayları organize etmektir, hakikati keşfetmek değildir (Glasersfeld, 1987). Öğretmeler sınıf içinde harcadıkları çabalara rağmen öğrencilerden istedikleri verimi alamamakta ve kavramların öğrenilmesinde problemler olduğunu görmektedirler (Moore, 1997). Yapısalcılar bu noktada öğrencileri, öğrenme ortamlarında pasif, sadece bilgiyi alan ve depolayan değil, öğretim sürecine katılan ve bilginin oluşturulmasını gerçekleştiren bireyler olarak görür. Bilgi yapısalcı bakış açısına göre değişkendir. Her bir birey kendi gözlemleri sonucu kendi bilgisini oluşturur. Mutlak hakikati keşfetmek mümkün değildir. Bugün doğru olan bir yargı yarın yanlış olabilmektedir. Bir kültürün bağımsız bir şekilde oluşturduğu birikimler bilgiyi oluşturmaktadır (Matthews, 2002). Kişi gözlemlediklerinden bir sonuca varmalı ve bunu sosyal bir çerçevede tartışarak önbilgileri yardımıyla anlamlaştırmalıdır.

Öğrenciler, öğrenme süreci sonunda yapılan bir değerlendirme sınavı için sunulan bilgileri sınav öncesi mutlaka hatırlamaya çalışacaklardır. Bu ise öğrencilerin kitapları veya öğretmen notlarını ezberlemelerini gerektirecektir. Bu durum öğrencilerin zihinsel şemalarında herhangi bir değişikliğe yol açmaz. Çünkü bilgilerin anlamları bu süreçte

tartışılmamış ve ön bilgiler ile ilişkilendirilmemiş olabilir. Anlamlaştırılmamış bilgi ise sınav sonrası zihinlerden silinir. Eğer öğretmen bu süreçte öğrencilere aktif olma fırsatı verirse öğrenciler eski bilgiler ile yeni bilgileri ilişkilendirme fırsatı bulacaklardır. Bu ilişkilendirme sürecinde öğrencilerle yapılan tartışmalar kendilerine yardımcı olacaktır ve öğrenciler yeni bilgileri yeni zihinsel şemalara uyumlu hale getireceklerdir (White, 1999).

Yukarıda ifade ettiğimiz gibi bütün bu anlam oluşturma işlemleri yapısalcı felsefenin temellerini oluşturur (Glaserfeld, 1987). Schlechty (1990)'e göre bilginin bireyler tarafından aktif bir şekilde oluşturulması için sınıf etkileşimleri ve dinamikleri kullanılmalıdır. Aktif öğrenme sürecinde öğrencilerin görme, duyma, işitme, dokunma, koklama ve tat alma duyularını iyi kullanması gerekir. Duyulardan gelen mesajlar ile bireyler dünyanın bir resmini oluştururlar. Bu yüzden yapısalcılık, bilginin bireylerin kendilerinde bulunduğunu ve kendileri tarafından oluşturulduğunu ileri sürer (Lorschbach ve Tobin, 1992). Bireyler öğrenme süreçlerinde çevreleri ile sürekli sosyal iletişim içerisinde dirler. Bu sosyal iletişimde bireyler çevrelerinden mesajlar alırlar ve bu mesajları bir zihinsel uyuma dönüştürmek zorundadırlar. Yapısalcı yaklaşım bu noktada bireylerin bu zihinsel uyum sürecinde sosyal etkileşimin önemli olduğuna inanır.

Tsai (2001) yapısalcılığın tarifini yaparken şöyle demektedir: “Anamlı öğrenme ne doğrudan motivasyondan ne de çevresel baskılardan kaynaklanır. Anamlı öğrenme organizma ile çevrenin etkileşmesi sonucu beyin içerisindeki şemaların tekrardan organizasyonu sonucu gerçekleşir. Bu yüzden bireyler var olan şemaları, yani önbilgilerini öğrenme sürecinde aktif hale getirmeli, gerekli düzeltmeleri veya eklemeleri yapmalıdır. Zihinde bu çeşit bir organizasyon bireylerin önbilgileri ile yeni bilgilerini birleştirme fırsatını doğuracaktır. Yapısalcılığın savunduğu ilkelerden biri de zaten bireylerin sahip olduğu önbilgilerin ortaya çıkartılması ve kullanılmasıdır.”

Yapısalcı öğrenme tasarımlarının uygulandığı sınıflarda öğrencilere kendi düşüncelerini geliştirebilecekleri fırsatlar sunulur ve öğrencilerin önbilgileri ile yeni öğrenilecek bilgiler arasında ilişki kuran sorular sorulur. Önbilgiler ile yeni bilgiler arasında ilişki kuran bu soruların günlük yaşamdan seçilmiş örnekler olması öğrenciler adına ilişkilendirmeyi daha etkili bir hale getirir (Tenenbaum, Naidu, Jegede, Austin, 2001). Sorulan sorular karşısında öğrenciler ve öğretmenler arasında bilginin anlamını tartışmak ve bir sonuca varmak gereksinimi doğacaktır. Bununla beraber böyle bir ortamda öğrencilerin düşüncelerini gerek

sözlü olarak gerekse de yazılar yazarak birbirlerine yansıtmaları beklenmektedir (Brooks&Brooks, 1993). Böyle bir işlem sürecinde öğrenciler ne bildiklerini ortaya koyarak, kendi bilgilerini doğrulama yoluna giderler. Bütün bu tartışmalar ve düşünce yansıtmaları, öğretmen tarafından soru sorma stratejileri ile sağlanır.

Soru sorma yapısalcı öğrenme ortamlarının önemli unsurlarından biridir. Bilginin yapılandırılması için öğrenme sürecini düzenleyen temel yöntemdir. Öğretmen öğrencilerin önbilgilerini kontrol eder nitelikte sorular sormalı ve öğrencilerden aldıkları cevaplar sonunda öğrenme sürecini nasıl yönlendireceğine karar vermelidir. Öyle ise bir öğretmen nasıl dersi yönlendirici sorular sormalıdır? Öğretmenler eğitim ortamında birçok değişik sorular sormaktadır. Bununla beraber sorulan soruların çoğu basit bir şekilde aktarılan bilgiyi geri alma amaçlıdır. Bunun tersi olarak sorulan sorular öğrencilerde sınıflandırma, analiz etme, tahmin etme gibi becerilerini geliştirmeyi hedeflemelidir. Öğrencilere yöneltilen bu çeşit sorular öğrencilerin düşünürken eski ve yeni bilgilerini beraber düşünmesine sebep olur. Eski ve yeni bilgilerin beraber düşünülüp bir yanıtla varılması önbilgilerin aktif olmasını sağlar. Önbilgiler aktif oldukları zaman yeni bilgiler doğrudan değil önbilgiler ile ilişkilendirilerek zihinsel şemalara yerleştirilir. Bu durum bilginin anlamlaştırılması için önemlidir. Açık uçlu sorular, yönlendirici sorular, alternatif cevaplı sorular, çelişkili sorular öğrencileri farklı yönlerde düşünmeye sevk eder (Freed, 1998).

Sınıflarda öğrencileri aktif hale getirmek ve onların bilginin anlamını oluşturmalarını sağlamak için uygulanması gereken stratejiler geleneksel stratejilerden farklı olmalıdır. Öğrencilerin katılımcı olduğu bir sınıf ortamı meydana getirmek isteyen öğretmenler, deneysel yöntemlere, işbirlikçi öğrenmeye, tartışmaya önem vermelidir. Yapısalcılar bilginin ancak bu şekilde içselleştirilebileceğini vurgulamışlardır. Halbuki uzun yıllardan beri bilişsel ve davranışsal kuramcılar bilginin tanımlandığı, tek bir doğrunun olduğu, bunun sınıf ortamlarında aktararak ve sonra öğrenci tarafından geri çağrıldığı sistemler üzerinde durmuşlardır. Bu çerçeve içerisinde öğretmenler ise öğrencilerin kolay bir şekilde bilgiyi içselleştirmesi için bilgiyi küçük parçalara bölerek, basitleştirerek vermişlerdir. Ama ne yazık ki bu sistem hiç şüphesiz öğrencilerin bilgiyi zihinsel şemalarına oturtmasından ziyade onların bilgiyi depo etmesi şeklinde olmuştur (Iran-Nejad, 1995).

Yapısalcıların Bilgi Kavramına Bakışı

Bilginin ne olduğu felsefenin en eski uğraşı alanlarından biridir. Felsefeciler bilgi kavramını tanımlama üzerinde devamlı tartışmışlardır. Örneğin, objektivizm'e göre bilgi, bizim dışımızda oluşan ve doğru yolu gösteren gerçekler ya da doğrulardır. Bu nedenle doğrular bireylerden bağımsız olarak oluşur. Bu bilgilerin bireyler tarafından elde edilmesi ise ancak dış dünya ile birtakım etkileşimler sonucu gerçekleşir. Bu etkileşim sonucunda bilgiler kendi iç dünyamıza aktarılır. Bilginin bu şekilde aktarımı bilginin kazanımı olarak nitelendirilir (Applefield, Huber, Moallem, 2000). Bu süreç içerisinde bireyin görevi sadece içselleştirmektir, var olan bilgiyi değerlendirmek veya doğruluğunu tartışmak değildir. Hem davranışsal hem de bilişsel bilgi işleme modelleri bu bakış açısını temel alırlar.

Bilgi kavramına bakış noktasında yapısalcı yaklaşım objektivizm'den farklılık gösterir. Yapısalcı yaklaşımda doğru kabul edilen bilgilerin doğrudan bireyler tarafından alınması söz konusu değildir. Bireylerden bağımsız olarak var olan gerçek bir bilgi yoktur. Bilgi, bireylerin kendi tecrübeleri sonucu oluşmaktadır. Bu nedenle bütün insanlar tarafından kabul edilen mutlak bir doğru yoktur. Yapısalcı yaklaşımda, bireylerin çevrelerinden aldıkları mesajları kendi zihinlerinde sorgulamaları ve analiz etmeleri sonucu oluşan bilgi kavramı vardır. Bu bilgi kavramı mutlaka var olan zihinsel şemaların önbilgiler ile uygunluk içerisinde olmasını öngörür. Bilginin oluşmasında bireyler arasında sosyal etkileşim, bireylerin zihinsel şemaları ve önbilgileri önemlidir.

Yapısalcılığın önde gelen felsefeci liderlerinden olan Glasersfeld (1995)'e göre, "Bilgi, kelime anlamı olarak eşya anlamına gelmektedir. Bilgi, herkes tarafından kabul edilen değişmez olan gerçekler veya hakikatler değildir. Bilgi, bireylerin çevreleriyle etkileşimleri ve dış dünyayı gözlemleri sonucu kendi zihninde oluşturduğu bir takım sıralamalar, organizeler ve yapılandırmalar olarak tanımlanabilir." Glasersfeld'in düşüncelerine baktığımızda bilginin gerçek dünyayı yansıtmadığı yorumunu yapmak mümkündür. Çünkü yapısalcılığın temel iddialarından biri de bilginin her birey tarafından farklı oluşturulduğu inancıdır. Bu görüşe göre mutlak ve değişmez olan bir tek doğru yoktur. Bugün doğru olduğu bireyler tarafından kabul edilen bilgiler yarın yanlış olabilmektedir. Bu yüzden ki dünyanın oluşumu ve gerçekler ile ilgili bireylerin bilgisi tam kesin doğru olarak nitelendirilmemektedir. Benzer biçimde Gatlin (1998)' de bilginin her bir birey tarafından farklı şekillerde türetileceğini ifade

etmektedir. Bu yüzden bilgi bireyler arasında farklılık gösterebilir. Birey kendi yarattığı ve oluşturduğu bilginin sahibidir.

Yapısalcı bilgi biliminde bilgi kavramı, geleneksel bilgi bilimindeki bilgi kavramından köklü olarak ayrılır. Yapısalcı yaklaşıma göre bilginin yaşama uyumluluğu önemlidir. Yaşam ile uyumlu bilgilerin hakikatler ile bağdaşması tam olarak beklenmemektedir. Bireyler içerisinde yaşadıkları ortamlarda kendi zihinsel şemalarına göre bilgileri yapılandırırlar. Yapılandırılan bu bilgiler bireyler için yaşam ile uyumludur. Burada bahsedilen uyumlu olma Piaget tarafından ortaya atılan dengeleme kavramı ile bağdaştırılmıştır (Glaserfeld, 1989). Birey zihninde var olan bilgileri ile yeni bilgiler arasında bir köprü kurup uyumu sağladığı sürece bilgiyi içselleştirmiş, anlamlaştırmış olur. Aksi takdirde bilgi kazanılamaz. Glaserfeld'de Piaget'nin bu yaklaşımından etkilenmiş ve bireylerin kendi zihinlerinde uyuma varmaları durumunda oluşturduklarına bilgi demiştir. Bilgi değişkendir ve gerçek kabul edilen bilgi nasıl tanımlanırsa tanımlansın o bireylerin kendi zihinlerinde kendi oluşturmaları sonucu varolan şemalardır (Glaserfeld, 1995:1). Bu yüzden bilginin nasıl bilindiği ve hangi ortamda alındığı yapısalcı yaklaşımda çok önemlidir (Ernest, 1995).

Ludwig Fleck'de Glaserfeld'in görüşlerini şu ifadeler ile desteklemektedir: “Bilginin içeriği, bizim kültürümüzün yarattıkları olarak düşünülmelidir. Belli bir toplumun üyesi olan her düşünen birey niçin yaşadığına ve ne içerisinde yaşadığına bağlı olarak kendine ait gerçeklere sahiptir. Bizim bilimimizin içeriği bizim kültürümüzün oluşturduğu bağımsız yaratmalar olarak düşünülmelidir” (Fleck,1929).

Duckworth ise yazmış olduğu bir makalesinde yapısalcılığın bilgi kavramına bakışını şöyle açıklamaktadır: “Bilgi, karşılaştıklarımızın içerisinde bize verilmez. Fakat bilgi, anlama durumumuzun genellikle nasıl organize olduğuna göre bizim kendi çizgimizde yapılandırmamız sonucu oluşur” (Duckworth, 1987:112).

Glaserfeld'in ifadelerine katılan yazarlardan biri de Rosalind Driver'dır. Biz bir dış dünyanın varlığını kabul edebilmek bile o dünya gerçekleri ile doğrudan bir bağlantımız yoktur. Dünya gerçekleri ile ilgili görüşlerimizi kendi zihinsel şemalarımız çerçevesinde oluşturur ve bunu bilim haline getiririz diyen Driver, gözlemlerimizin hakikatleri yansıtmadığını ifade etmektedir (Driver ve Oldham, 1986, p.109).

Son olarak Glasersfeld'in yapısalcı bilgi felsefesini şöyle özetleyebiliriz:

1. Bilgi, gözleyenin dışında bağımsız dünya ile ilgili değildir.
2. Bilgi gerçek dünyayı temsil etmez, benzer bilgi teorileri yanlış anlaşılmaktadır.
3. Tarihsel ve kültürel içeriklerde bilgi bireyler tarafından yaratılır.
4. Bilgi, dünyayı ifade etmekten çok bireysel tecrübeleri ifade eder.
5. Bilgi, bireysel kavram yapıları tarafından oluşturulur.
6. Bireyler bilgileri kendi tecrübeleri ile doğrulanabilir olarak düşündüğü zaman kavramsal yapılar bilgiyi oluşturur.
7. Bilgi gözlenen gerçeğin uygun sıralanmasıdır.

Gagnon ve Collay (2001)'e göre ise yapısalcı bilgi oluşturmanın kalbini oluşturan dört bilgi kuramsal yaklaşım vardır:

1. Bilgi aktif öğrenmeye katılan bireyler tarafından fiziksel olarak oluşturulur.
2. Bilgi, kendi sunumlarını yapan bireyler tarafından sembolik olarak oluşturulur.
3. Bilgi, bireyin kendi kendine anlamlaştırdığı bilginin başkalarına da nakledilmesiyle sosyal olarak oluşturulur.
4. Bilgi, bireyin tamamıyla anlayamadığı bilgileri izah etmeye çalışmasıyla teorik olarak oluşturulur.

Diğer taraftan Glasersfeld ve yapısalcı felsefeciler tarafından ortaya atılan ve geleneksel bilgi bilimi ile köklü farklılıkları olan yapısalcı bilgi bilimi, bazı eğitimci ve felsefeciler tarafından tartışılmaktadır. Bunların başında gelen Matthews (2002), bilginin her birey için farklılaşmasından önemli durumlar ortaya çıkacağını vurgulamıştır. Her bir bireyin ve araştırmacının farklı lensleri bulunmaktadır ve bu lenslerimiz değişirse gerçekler de değişmektedir. Bu da demektir ki farklı gerçekler farklı çevrelerde bulunan farklı araştırmacılar tarafından ortaya atılabilir. Peki öyle ise her birey tarafından oluşturulan ve hakikatleri yansıtmayan bu bilgileri nasıl güvenilir kabul edeceğiz? Matthews (2001)'e göre felsefeciler, psikologlar ve araştırmacılar tarafından tartışılan en önemli nokta yapısalcı bakış açısında bilgi kavramıdır. Çünkü edinilen bilgi, bireyin çevreyi nasıl gözlemlediğine, nasıl okuyup zihninde değerlendirdiğine bağlıdır. İşte bu yüzdendir ki yapısalcı bilgi bilimini izah etmek oldukça zordur. Acaba bilgi evrensel bir gerçek mi? herkesçe kabul edilen bir doğru

mu? Yaşamda devamlı tekrarlanan ve yaşama uygun bir kavram mı? yoksa gerçeğe uygun bir şey midir? (Matthews, 2002).

Yapısalcılığın Dayandığı Öğrenme Kuramları

Yapısalcı yaklaşımın dayandığı iki önemli kuram vardır. Bunlar Piaget'nin Bilişsel Gelişim Kuramı ve Vygotsky'nin Sosyo-kültürel öğrenme kuramıdır. Aşağıda bu kuramlar kısaca açıklanmaya çalışılmıştır.

1. Jean Piaget ve Bilişsel Gelişim Kuramı

Yapısalcılık büyük ölçüde Jean Piaget'in bilgi biliminden etkilenmiştir. Piaget, çalışmalarına ilk başlarda biyolog olarak başlamıştır. Bu nedenle bilişsel gelişim alanında ortaya attığı kavramları ilk önce biyolojik anlamda kullanmış ve Darwin'in Evrim Teorisi'nden etkilenmiştir. Piaget'i iyi anlayabilmek için Darwin'in Evrim teorisindeki yorumlarını iyi anlamak gerekmektedir (Von Glasersfeld, 1984). Piaget'nin biliş teorisinde iki önemli kavram vardır. Bunlar özümseme ve düzenlemedir. Özümseme, bireyin karşılaştığı yeni bir olayı, fikri, objeyi, kendisinden daha önceden var olan bilişsel yapı içine alması sürecidir (Senemoğlu, 1998). Düzenleme ise özümleme sonucunda bireylerin zihinsel şemalarında meydana gelebilecek yeniden şekillendirmedir. "Mevcut şemayı yeni durumlara, objelere, olaylara göre yeniden biçimlendirme, şekillendirme sürecine düzenleme adı verilmektedir" (Senemoğlu, 1998). Piaget'e göre uyum organizma ve çevre arasındaki bu özümleme ve düzenlemenin dengesidir (Von Glasersfeld, 1984). Organizmalar çevresindeki uyarıcıları alır ve bu uyarıcıları kendisi ile uyum içerisinde olabilecek şekilde değiştirirler. Bütün bireyler doğdukları andan itibaren hep bu sürecin içerisindeyler. Bireyler zihinlerinde var olan şemalara çevrelerinde edindikleri, gözlemledikleri uyarıcıları alır, özümlemler ve zihinsel şemalarına uyumlu hale getirirler. Piaget'e göre tüm bilme etkinlikleri bu şekilde gerçekleşmektedir. Piaget'e göre bilişsel gelişimin temelindeki en önemli güç dengeleme kavramında yatmaktadır (Senemoğlu, 1998).

Bireyler çevrelerinden devamlı uyarımlar aldıkları için sürekli bir özümseme ve düzenleme içerisindeyler. Bunun sonucunda bireyler zihinlerinde birtakım düzenleme

sistemleri kurarlar. Yeni bilgiler önceki bilgiler ile uyum içerisinde ise zihinsel şemalara yerleştirilir. Eğer böyle bir uyum söz konusu değilse birey yeni zihinsel şema oluşturma yoluna gider. Yeni şemaların oluşturulmadığı durumlarda ise gelen uyarıcılar değiştirilerek eski zihinsel şemalar ile uyumlu hale getirilir. Piaget'nin ortaya attığı bu kuramda bilgiyi sadece dışarıdan alma söz konusu değildir. Bu yüzden yapısalcılar Piaget'nin dengeleme kavramlarından etkilenmişlerdir. Piaget ve yapısalcılara göre objektif bir bilimsel gerçek yoktur. Bu bakış açısına göre bilgi, öğrenci tarafından sınıf içerisinde yüklenilecek ve sonra tüketilecek bir hazır ürün olarak varolamaz. Bilgiyi öğrenci kendi süzgecinden geçirerek kendisi oluşturur. Böylece bilgi her bir birey için var olan gerçeğin temsilcisi olmuş olur (Glaserfeld, 1995).

Piaget ve yapısalcıların bu görüşlerine ilave olarak Iran-Nejad (1995) ise zihinsel gelişim konusunda şöyle açıklama yapmaktadır: “Zihinsel gelişim, çocukların problem çözmek için girişimde bulunmaları sonucu gerçekleşir ve bu durum devamlı çocukların dış dünyayı kendi bireysel tecrübeleri süzgecinde içsel temsilciler olarak yeniden yapılandırmalarını sağlar” (Iran-Nejad, 1995:19).

Diğer taraftan Iran-Nejad (1995) Piaget'nin kuramını bilgi oluşumunu kontrol altında tutan işlemleri açık olmadığı gerekçesi ile eleştirmektedir. Iran-Nejad (1995)'ın vurguladığı gibi Piaget'nin kendisi tarafından da belirtildiği gibi özümleme ve düzenleme öğrenme olayını açıklamak için yetersizdir. Onlar bilgiyi düzenleyen bir işleyişi ortaya koymuyorlar. Piaget'nin bazı çocuklar ile yaptığı konuşmalar sonunda bu işleyişin nasıl olacağı ve bilginin oluşumuna katkıda bulunacağına dair önemli ipuçları yakalamıştır. Örneğin çocuklar öğrenme için etkinlikleri tercih etmişlerdir. Merak, ilgi ve sürprizlerin etkili öğrenme de önemli bir rol oynadıkları sonucuna varılmıştır. Fakat Piaget, bu durumlara gerekli önemi vermemiştir (Iran-Nejad, 1995:20).

Piaget'nin Bilişsel Gelişim Kuramında bireylerin yeni uyarımlar karşısında her zaman özümleme ve dengeleme yaşayarak zihinlerinde bir uyuma gittikleri ifade edilmektedir. Fakat Piaget bundan bahsederken yapısalcıların üzerinde durduğu sosyal etkileşim üzerinde çok fazla durmamıştır.

2. Lev Semenovich Vygotsky ve Sosyo-Kültürel Öğrenme Kuramı

Rus psikologu olan Lev Vygotsky (1978), bireylerin sosyal çevresinin bilişsel gelişim üzerinde önemli rol oynadığını belirtmektedir. Vygotsky' e göre bireylerin bilişsel gelişimleri sosyal etkileşimleri sonucu başlar (Senemoğlu, 1998). Sosyal yaşam gelişimin başı olarak görülmektedir. Bunun için bireyin içinde bulunduğu toplumun kültür yapısı ve dili önemlidir. Çünkü bu değerler ile bireyler duygu ve düşüncelerini aktarabilirler.

Bireyin öğrenme sürecinde en önemli sosyal çevresi diğer arkadaşları, öğretmenleri, aileleri ve uzman kişilerdir. Vygotsky, çocuğun bilişsel gelişimleri üzerinde bu kişilerin etkili olduğunu ifade etmektedir. Özellikle de öğretmenler ve uzman kişiler tarafından oluşturulan bir bilişsel yapı içerisinde öğrenciler kendilerini geliştirirler. Dolayısı ile Vygotsky'e göre bireyin gelişiminde, bireyin kendi bilişsel yapısı değil o bilişsel yapıyı öğrencilerde oluşturan çevresi önemlidir.

Diğer taraftan Piaget bireylerin bilişsel gelişimleri üzerinde dururken, öğrenme sürecinin sosyal ve kültürel boyutları üzerinde durmamıştır. Bu yüzden de bazı eğitimciler tarafından Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramı eleştirilmiştir (Gatlin, 1998). Vygotsky bu boşluğu doldurmuştur. Vygotsky ve Piaget bilginin bireysel yapılandırma ile meydana getirilen kendi kendini düzenleyen uyum sürecinde olduğu görüşünde birleşmektedirler. Ayrıca her ikisi de zihinsel gelişim üzerine çalışmış, fakat farklı sorulara cevap arayan araştırmalar yapmışlardır. Piaget bilginin nasıl oluşturulduğu ve yapılandırıldığı üzerinde durmuş ve bireyin kendi kendine zihninin içerisinde meydana gelen yapılanma kuramını ortaya atmıştır. Vygotsky ise sosyal ve kültürel etkenlerin bireyin bilgi yapılandırmasını ve zihinsel gelişimini nasıl etkileyebileceği üzerinde durmuştur (Wadsworth, 1996). Glasersfeld'in yapısalci felsefesine baktığımızda ise yapısalcılığın bu iki kişi üzerinde odaklandığını görmekteyiz.

Vygotsky'nin en iyi bilinen kuramı yakın gelişim alanı kuramıdır. Vygotsky bireylerde öğrenme için bir potansiyelin olduğunu öngörür. Her bir bireyin kendi kendine çalışarak sağlayacağı bir gelişim düzeyi vardır. Bir de bir uzman veya öğretmen ile çalıştığında gösterebileceği bir gelişim düzeyi vardır. Bu iki gelişim düzeyi arasındaki fark yakın gelişim alanıdır. Vygotsky'e göre çocuğun gelişimi için bu yakın gelişim alanının etkili bir şekilde kullanılması gerekmektedir (Senemoğlu, 1998). Öğrenciler için yakın gelişim alanını çalıştırmak için bireyler bağımsız bir şekilde çözülmesi zor olan problem etkinliklerine

katılmalı veya bir eğitimci, uzman ya da bilgili arkadaşı tarafından yardım almalıdırlar (Smagorinsky, 1996). Vygotsky'nin yakın gelişim alanı kuramında, konu üzerinde çalışan bireylerin yalnız başlarına başarı düzeylerinin düşük olacağı belirtilmektedir. Eğer o konu hakkında uzman birisiyle çalışırlarsa başarı düzeylerinin ve bilişsel gelişimlerinin artacağı ifade edilmektedir. Ayrıca öğrencileri çalışmaya yönelten her türlü etkinlik için öğrencilere gerekli yardım verilmelidir (Applefield, Huber, Moallem, 2000). Buradaki amaç öğrencilere, öğrenme sürecinde her türlü yardımı vererek kendilerinin bilişsel gelişimlerine katkıda bulunmak veya bilişsel şemalarını yapılandırmaktır.

Yapısalcı Kuramda Öğretme

Bilimsel okuryazarlığa olan ihtiyaç günümüzde git gide artmış ve bilimsel okuryazar vatandaşlar oluşturmak fen bilgisi reformlarında önemli yer tutmuştur. Araştırmalar göstermiştir ki lise öğrencileri bilimsel bilgiyi anlamadan yoksundurlar. İlköğretim ikinci kademe seviyesinde okutulan birçok ders soyut kavramlar içermektedir. Diğer taraftan yapılan araştırmalar orta öğretim öğrencilerinin %70-80 arasının soyut düşünme dönemine daha geçemediklerini göstermektedir. Somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçememiş olan öğrenciler soyut kavramlar içeren kimya, fizik ve biyoloji derslerinde zorlanmakta ve bilimsel kavramlar anlaşılamamaktadır. Diğer taraftan geleneksel metotlarla eğitim yapılan sınıflarda fizik, kimya ve biyoloji derslerini öğretme tekniği sadece anlatım, gösterimler ve deneyler şeklinde olup öğretmen merkezlidir (Ward, 1995). Gerek genel olarak kullanılan öğretim metotlarının yetersizliğini gerekse de orta öğretim öğrencilerinin daha somut işlemler döneminde olduğunu düşünürsek orta öğretimde bilimsel okuryazar öğrenci yetiştirilmekte çok zorlanıldığı hiç şüphesizdir. Geleneksel yaklaşıma karşı olarak gelişen ve öğrencilerin seviyelerini dikkate alan yapısalcı yaklaşım ise hiç şüphesiz ki çağdaş fen eğitimi üzerinde temel bir teorik etkidir. (Matthews, 2002)

Soyut işlemler döneminde olan bir öğrenciden beklenen davranışlar şunlardır:

- Sınıflandırma yapabilir ve soyut kavramlar arasında bir ilişki kurarak bir karara varabilir
- Bilimsel yöntem kullanarak problem çözebilir
- İfade edilen kavram ile ilgili yeni fikirleri düşünerek değerlendirebilir

- Yeni kavramları kolay bir şekilde öğrenebilir
- Gerekli olduğu zaman değerlendirme stratejilerini bilir ve kullanır

İlköğretim ve ortaöğretim fen bilgisi programının çoğu yukarıda ifade ettiğimiz davranışları öğrencilerden beklemektedir. Fakat zihinsel olarak bu seviyede olmayan öğrencilerin izledikleri geleneksel derslerden sonra öğrencilerin bilimsel kavramları anlamaları mümkün değildir. Bütün bunlara karşın yapısalcı yaklaşım, öğrencilerin önbilgileri ve anlama seviyelerini göz önüne alarak öğretim ortamları düzenler. Böylece öğretmen ve öğrenciler arasında dinamik bir ilişki sağlar. Bu açıdan bakıldığında yapısalcılık, geleneksel yaklaşıma karşı çıkan en önemli eğitim reformları arasında yer almaktadır. Bu yaklaşımda öğretmenler sadece bilgiyi aktaran ve öğrencilerden de bu bilgilerin aynen bekleyen sistemden ziyade öğrencilerin çevresiyle etkileşimlerini devamlı kontrol eden, öğrencilerin bilişsel gelişimini, sosyal etkileşimi kullanarak güçlendiren bir yapıya sahiptir (Tenenbaum, Naidu, Jegede, Austin, 2001).

Yukarıdaki paragraflarda da ifade ettiğimiz gibi yapısalcı kuramda bireyler aktif, kendi kendini düzenleyen kişilerdir. Öğrenciler kazanacakları bilgileri kendileri oluştururlar. Bu yüzden okullardaki eğitim programı (müfredat) öğrencilerin nasıl öğrendikleri çerçevesi içerisinde bir sıraya oturtulmalıdır (McDonnell, McLaughlin, Morrison, 1997). Diğer yandan yapısalcı yaklaşımda öğretmenlerin görevi ise doğrudan ve açık bir öğretim sağlamalarından ziyade, öğrencilerin bilgilerini yapılandırmalarına yardımcı olmaktır. Öğretmene bu konuda geleneksel yaklaşımdan farklı ve zor görevler düşmektedir. Çünkü yapısalcı anlayışta öğrencilerin anlamlarını kendilerinin oluşturabilmeleri için, bilimsel yeni bilgileri ile önbilgileri arasında ilişki kurmaları gerekmektedir. Bu da sınıf ortamında aktif bir süreç gerektirir (Gatlin, 1998). Böyle bir durumda öğretmenin rolü ise sadece anlatmak değil, öğrenenlere yardımcı olarak, onların kendi çizgilerinde anlamlı öğrenmelerine yardımcı olmaktır (Alesandrini, Larson, 2002).

Öğretmen öğretim etkinliğine başlamadan önce öğrencilerin önbilgilerini tespit etmeli ve öğrencilerin kavramları tam olarak anlaması için süreç içerisinde öğrencilerinin eksiklerini göz önünde bulundurarak eğitimi yönetmelidir. Öğretmen bu görevini başarabilmek için, öğrencilerin konu ile ilgili önbilgilerini devamlı tespit etmelidir. Öğrencilerden alınan geri dönüşlerden sonra öğretmen, öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun öğretim materyalleri hazırlamalı ve bunları sınıf ortamına getirerek, sosyal bir etkileşim içerisinde sunmalıdır. Öğretmen ve

öğrenciler arasındaki bu etkileşim sonucunda öğrenciler yeni bilgilerini, önbilgileri ile ilişkilendirerek kendi bilişsel yapılarını oluştururlar. Ancak bu şekilde öğrenme daha etkili bir duruma gelir (Tenenbaum, Naidu, Jegede, Austin, 2001). Etkili ve anlamlı öğrenme ne doğrudan güdüden ne de çevre baskısından kaynaklanır. Bu yüzden yapısalcılar öğrenenin önceki bilgilerinin öğrenme sürecinde önemli rol oynadıklarına inanırlar (Tsai, 2001).

Yapısalcı yaklaşımda öğrencilerin öğretmenler ile etkileşim içerisinde olmaları kadar öğrencilerin de kendi aralarında etkileşim içerisinde olmaları önemlidir. Yapısalcı sınıf ortamlarında sürekli işbirlikçi öğrenme söz konusudur. Sınıf içerisinde oluşturulan çeşitli gruplar bir konu üzerinde tartışır, birbirlerine düşüncelerini yansıtır ve grup içerisinde ortak bir çözüm noktasına ulaşılır. Bu noktada işbirlikçi çalışma ortamı kooperatif çalışmadan farklıdır. Çünkü kooperatif çalışmada öğrencilerin kendi düşüncelerini grup içerisinde yansıtmaları ve paylaşımları söz konusu değildir (Henderson, 1995). Öğrenciler işbirlikçi ve grup çalışmalarının bulunduğu ortamlarda bir problem durumunu farklı açılardan görüp birbirlerine yansıtabilirler. Bu yansıtma esnasında öğrenciler arasında sürekli bir tartışma ortamı meydana gelecek ve böylece grup üyelerinin etkileşimi artacaktır (Alesandrini, Larson, 2002). Grup üyelerinin birbirleriyle tartışmalarını sağlamak için gerekli soruları yöneltmek ve tartışmaları organize etmek öğretmenlerin görevidir. Önbilgilerin kullanılması, yetersizliğinin öğrenci tarafından görülmesi ve doğru bilginin edinilmesi isteği bu tartışma ortamlarında açığa çıkacaktır. Açığa çıkan bu ihtiyaç doğrultusunda bilginin zihinde anlamlı bir şekilde oluşması sağlanacaktır (Tsai, 2001).

Yapısalcı yaklaşımda bilginin sürekli tartışılabilir olması dış dünyanın anlamının devamlı olarak değişebilir olduğunu göstermektedir. Her bir bireyin farklı tecrübeleri ve yaşantıları ile ilgili olarak dış gerçekler bireyler tarafından farklı algılanır ve bu farklılıklar sosyal bir iletişim içerisinde ortak bir anlamda birleştirilmeye çalışılır ve böylece anlam oluşturulur. Yapısalcı felsefede böyle bir öğrenme ortamı, bireylerin zihinsel şemaları ile dış çevrenin sürekli bir adaptasyon içerisinde olacağı ve uyum içerisinde çalışacağı şekilde tasarlanmalıdır (Tenenbaum, Naidu, Jegede, Austin, 2001).

Sınıf ortamlarında her zaman böyle bir uyum noktasına varılamayabilir. Yapısalcılara göre bu olması doğal olan bir durumdur. Çünkü yapısalcılara göre mutlak doğru yoktur, sadece bireylerin oluşturdukları anlamlar vardır. Bu anlamların yaşam gerçekleri ile uyumlu olması yapısalcılar için yeterlidir. Sınıf içerisinde yapılan tartışmalarda, etkinliklerde veya

deneylerde ortaya çıkan ürünler bazen birbirlerine belirgin bir şekilde benzemeyebilir. Bu durumda öğretmen geleneksel yaklaşımda olduğu gibi mutlak bir doğruya götürücü olmamalıdır. Karşısına çıkan alternatif çözümlere açık olmalı ve bunları değerlendirme ölçütlerini bilmelidir. Geleneksel yaklaşımda ise öğrencilerden sadece öğretmenlerin yönergelerini takip etmeleri ve sonucu kendilerinin üretmesinden çok sadece kopyalamaları istenir. Yapısalcı felsefe bu görüşü benimsemez. Ortaya çıkan her sonuç bireylerin tecrübeleri ışığında oluşmaktadır ve bunun sonucunda bilgiler arasında farklılık olabilir. Bu yüzden yapısalcılık öğretme ve öğrenme süreçlerinde temel değişikliklere neden olur (Alesandrini, Larson, 2002). Yapısalcı yaklaşımda öğrencilerin temel becerilerde başarılı olmalarından ziyade yüksek seviye düşünme becerileri kazanmaları, gerçek yaşam problemlerini çözmeleri esastır (McDonnell, McLaughlin, Morrison, 1997).

Yapısalcı bir sınıfta tartışmaların sonucunun belirgin olması için gerek grup içi gerekse grup dışı tartışmaların etkin bir biçimde öğretmen tarafından yönlendirilmesi gerekmektedir. Bunun gerçekleştirmek için ise öğretmenler öğrencileri tartışmaya yönlendirecek sorular sormalıdır. Öğrencilerin sahip oldukları ön bilgileri ile yanlış yapılanmalara izin vermemek için öğretim etkinliği süresince öğrencileri ve tartışmaları devamlı kontrol etmeli ve öğrenciyi kendi ön bilgileri ile çelişkiye sokan sınıf ortamları organize etmeli ve yaratmalıdır. Tartışmalardan çıkan sonuçlar tatmin edici değilse öğretmen tekrar tartışmayı yönlendirecek sorular yöneltebilir (Green, Gredler, 2002).

Sonuç olarak yapısalcı bir sınıf ortamında öğrenciler kavramları kendileri keşfederler ve kavramların anlamlarını sosyal etkileşim içerisinde tartışır ve bir karara veya kararlara varırlar. İşbirliği içerisinde olarak buluş yoluyla öğrenmek esastır. Bu şekilde öğrenme aktiviteleri öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri irdelemesini gerektirir (Alesandrini, Larson, 2002). Yapısalcı sınıf ortamlarında, geleneksel sınıf ortamlarından köklü bir şekilde farklı olarak, öğretmenlerin yerine öğrenciler bilgiyi organize ederler, öğrenilecek kavramları keşfederler, öğrenme aktivitelerini yönetirler ve kendi öğrenmelerini kontrol ederler. Yapısalcı yaklaşımda, öğretmenler öğrencileri derin anlamaya odaklandırır ve öğrenciler kendi anlamlarını oluştururken onlara yardımcı olur, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlar. Öğretmen sadece bir bilgiyi ezberlemeleri için önlerine koyma yerine, onların kavramları öğrenirken devamlı düşünmelerini sağlayacak öğretim ortamları sunar. Öğrencileri düşünmeye sevk etmek bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek adına en büyük adımdır. Birçok eleştirel eğitimci, okulların en önemli amacının

çocuklara nasıl düşünmeleri ve gerçek yaşam problemlerini nasıl çözmeleri gerektiğini öğretmek olduğu düşüncesi üzerinde ısrar ederler. Eleştirel düşünerek, etkinlik yaparak, tartışarak, öğrenilen kavramlar bireylerde anlamlı bir bilgiyi oluşturur. Çünkü yapısalcılara göre birey, ancak kendi oluşturduğu bilginin sahibidir. Bilgiyi kazanarak edinmelidir. Diğer taraftan Anderson ve Roth (1989) öğrencilerin sadece pratik yaptıkları etkinliklere hakim olduklarını belirterek, öğrencilerin öğretim sürecinde bilgi oluşturmaları için aktif olmaları gerektiği hususuna dikkat çekmiştir (Iran-Nejad, 1995).

Yapısalcı Öğrenme Ortamı

Yaklaşık son 20 yıldır fen bilgisi eğitimcileri, öğretmenlerin sınıf ortamlarında öğrencilerin ön bilgilerini görmezlikten geldiğine inanmaktadırlar. Yine aynı eğitimcilere göre öğretmenlerin göz ardı ettiği ön bilgiler öğrenciler için alternatif kavramlardır ve öğrencilerin bir sonraki öğrenmelerine engel teşkil edebilmektedir. Öğrencilerde var olan bu ön bilgiler kavram yanılgıları şeklinde olabilir.

Yapısalcı sınıf ortamlarında öğretmenler, öğrenciler tarafından yanlış öğrenilmiş kavramların yetersizliğini göstermek için çok boyutlu, çelişkili olaylar ve sorular kullanmalıdırlar. Bu durumu kullanmak geleneksel öğretmenler için öğrenciyi zorlayıcı olduğu için gereksiz olarak görülürken, yapısalcılar için öğrencinin ilgisini artırdığı ve kavram yanılgılarının önüne geçtiği için anlamlıdır (Gatlin, 1998). Bu çelişkili durum öğrenme ortamında öğrencilerin var olan ön bilgilerinde tatminsizliğini sağlayacaktır. Böylece kavramsal değişimin ilk basamağı başarılmış olacaktır. Bu çelişkili olaylara veya sorulara öğrencilerin cevap verebilmesi ancak doğal ortamlarda gözlem yapmasıyla mümkündür. Bunu sağlamak için öğretmen uygun materyaller kullanarak çeşitli etkinlikler ve deneyler tasarlar. Bu etkinliklerin sonundaki gözlemler sonucunda öğrencilerin ön bilgileri ortaya çıkar ve bilişsel çelişkiye sebep olur. Ön bilgileri ve yeni gözlemledikleri ile çelişki içerisinde kalan öğrenciler, öğretmenlerin yardımını veya tartıştıkları arkadaşlarının yardımına gereksinim duyarlar. Böylece düşünceler ve fikirler işbirliği içerisinde oluşturulacaktır. Bu noktada, öğrenciler arasındaki yansımalar açık olmalıdır (Gatlin, 1998). Daha sonra ise öğrenilen bilgi genelleştirilip farklı boyutlara aktarıldığı zaman bilginin öğrenciler tarafından içselleştirilmesi başarılmış olacaktır. Çünkü içselleştirilmeyen bilgi farklı durumlara aktarıldığında mutlaka çelişkiler ortaya çıkar. Halbuki tartışarak

genelleştirilen bilginin böyle bir kavram yanılgısına sebep olması mümkün değildir (Tsai, 2001).

Gatlin (1998)'e göre yapısalcı sınıf ortamının şu dört unsuru bulundurması gerekmektedir:

1. Öğrencilerin ilgisini uyandıracak, düşüncelerini sağlayacak sorular ortaya atmalıdır.
2. Yapısalcı bir ortam, öğrencilerin ön bilgilerini görmeli ve değerlendirmelidir.
3. Yapısalcı öğrenme ortamı oluşturmak için temel kavramlar üzerinde durulmalıdır.
4. Öğrencilerin değerlendirilmesi öğretim süreci içerisinde olmalıdır.

Kavram Öğrenme ve Kavram Öğrenmeye Engel olan Kavram Yanılgıları

Öğretmenlerin sınıf içerisindeki büyük çabalarına rağmen öğretim süreci sonunda öğrencilerin temel kavramlara tam hakim olmadıklarını gözlemlemeleri kendilerini şaşırtmaktadır. Sorulara doğru cevap veren, erişim düzeyi iyi olan öğrenciler bile sadece ezberledikleri kelimeleri tekrar etmektedirler. Öğrencilere daha derin sorular yönelttiğimizde ise öğrenciler genellikle cevap vermekte zorlanmakta ve kavramları tam anlayamadıkları görülmektedir (Moore, 1997). Öğrenciler fen sınıflarında denklem kurma ile ilgili problemleri rahatlıkla çözebilmekte ve sınavlardan iyi notlar alabilmektedirler. Ancak diğer taraftan kavramsal anlamaları ölçen testlerden ise başarısız olmaktadır. Amerika'da bu konuyla ilgili bir çalışma yapan Nakhlich ve Mitchell (1993) çalıştıkları 60 lise öğrenci üzerinde biri algoritmik becerisini ölçen diğeri ise kavramsal anlamayı ölçen iki test uygulamışlardır. Öğrencilerin sadece % 49'u her iki testte paralel başarı göstermiştir (Nakhlich ve Mitchell, 1993). Yapılan bu çalışmanın sonucu öğrencilerin fen bilgisi derslerinde algoritmik işlemler gerektiren kısımları denklemleri ezberleme yolu ile başarabildiklerini diğer taraftan ise konunun temel kavramlarını tam anlamadıklarını göstermektedir. Kuşkusuz öğrencilerin kavramları tam anlama konusunda zorlanmalarının bazı sebepleri vardır. Özellikle bilimsel kavramlarda öğrenciler bir takım yanlış bilgiler ile öğrenme ortamlarına gelirler. Öğrencilerin çevrelerini gözlemlemeleri sonucu edindikleri sadece basit sadeleştirilmiş bilgilerdir (Bransford, Brown, Cocking, 1999). Öğrencilerde varolan bu ön bilgiler ise öğrencilerin yeni öğrenmelerine bir engel teşkil ettiği düşünülmektedir. Öğrencilerin önceden sahip oldukları kavram yanılgıları beş grupta toplanabilir (Moore, 1997):

1. Önyargıya dayalı bilgiler: Günlük hayatımızda olan popüler kavramlardır. Örneğin bazı insanlar yeraltında akan suların nehirler şeklinde akması gerektiğine inanırlar. Çünkü bu insanlar dünyanın yüzeyinde akan suları bu şekilde görmektedirler. Önyargıya dayalı bilgiler daha çok öğrencilerin ısı, enerji, yerçekimi gibi konularda öğrencilerin kavramları tam öğrenmesine engel olmaktadır.
2. Bilimsel olmayan inanışlar: Öğrencilerin değişik efsanevi veya dinsel kaynaklardan öğrendikleri bilgilerdir. Örneğin dünyanın oluşumuna ait dinsel görüşler öğrencilerin dünyanın oluşumuna ait bilimsel bakış açlarına engel olmaktadır.
3. Kavramsal yanlış anlamalar: Öğrenciler öğrenme sürecinde bilgileri öğrenirken önceki önbilgilerinin (gerek önyargıya dayalı bilgi gerekse bilimsel olmayan inanışlar) yanlış kısımları ile yüzleşmezlerse yeni bilgiler de bu yanlış şemalar içerisinde yapılandırılır. Öğrenciler önbilgileri ile yüzleştirilmeli ve çelişkiler ile doğru kavramları öğrenmeleri sağlanmalıdır.
4. Anadile ait kavram yanlışları: Kelimelerin günlük hayatta kullanımı ve bilimsel anlamda kullanımı arasındaki farklılıklardan kaynaklanan kavram yanlışlarıdır. Örneğin 'iş' kavramı bilimsel anlamda farklı günlük hayatta farklı kullanılmaktadır. Diğer bir örnek ise erime ve çözünmedir. Günlük hayatımızda erime diye nitelendirdiğimiz birçok kavram aslında bilimsel olarak erime değil, çözünmedir.
5. Gerçeklere dayalı kavram yanlışları: Erken yaşlarda öğrenilen bilgilerin değişmeden ergenlik yıllarına taşınması sonucu ortaya çıkan kavram yanlışlarıdır. Örneğin 'yıldırım aynı yeri iki kere düşmez' bilgisi anlamsızdır. Fakat bu bilgi bireylerde erken yaşlarda yer edebilmektedir.

Yukarıda da ifade ettiğimiz gibi varolan çeşitli kavram yanlışları ile öğretmenler nasıl mücadele edeceklerdir? Öğrencilerin sahip oldukları gerçeklere dayalı ve anadile ait kavram yanlışları kolay bir şekilde halledilebilmektedir. Fakat kavramsal yanlış anlamalar ile mücadele hem öğretmen hem de öğrenci için zordur. Üstelik bu kavram yanlışları yeni öğrenmelere de ket vurmaktadır. Moore (1997)'a göre kavram yanlışları ile mücadele etmek için;

- Öğrencilerin kavram yanlışlarını tanımlamak
- Öğrencileri bu kavram yanlışları ile yüzleştirmek
- Öğrencilere bilgiyi yeniden yapılandırması için yardımcı olmak gerekir.

Öğrencilerin varolan kavram yanlışları hazırlanan bir kavram testi ile ortaya çıkartılabilir. Bununla beraber küçük gruplar halinde tartışarak öğrencilerin var olan bilgileri öğrenilebilir. Diğer bir yöntem ise konuyu işlemeye başlamadan önce öğrencilere değerlendirme niteliği taşımayan bir klasik sınav yapılarak öğrencilerin var olan bilgilerini şematize etmesini istemektir.

Öğrencilerin bu ön bilgileri öğretmen tarafından tespit edildikten sonra öğrenciler bu kavramsal yanlışlardan haberdar edilmelidir. Öğrencilere konu ile ilgili çeşitli sorular sorulmalı, bilgiler ortaya çıkartılmalı ve sonra öğretmen tarafından önceden hazırlanmış çeşitli etkinlikler ve deneyler ile öğrencilerin bu kavramların doğru olmadığı sonucuna varması beklenmelidir. Bu etkinlikler sonucunda öğrencilerin zihinlerinde varolan bilgilerinin yetersiz olduğunu gösteren çeşitli çelişkili sorular sorulmalıdır.

Bu süreç sonunda ortaya öğrencilerin mevcut bilgilerinin bütün durumları açıklamadığı ortaya çıkacak ve bunun sonucunda öğrenci tekrardan bilgisini yapılandırma ihtiyacı duyacaktır. Bu ihtiyaca karşılık verecek olan öğretmen ise öğrencilere çeşitli etkinlikler ile yardımcı olacaktır. Burada öğretmenin en büyük görevi kavramları sürekli tartışmak ve kavram ilişkilerini ortaya çıkarmaktır. Grup çalışmaları şeklinde kavram haritaları oluşturmak öğrencilerin yeniden bilgilerini şematize etmesini sağlayacaktır (Moore, 1997).

Yapısalcı Öğretim Modelleri

Yapısalcı görüş eğitim çevreleri tarafından özellikle fen bilgisi öğretimi alanında benimsenmeye başladıkça, ortaya yapısalcı öğretim modelleri çıkmaya başlamıştır. Yapısalcı öğretim modelleri, ilkeleri bakımından birbirlerinden ayrılırlar bile temel olarak aynı öğretim süreci etkinliği tasarlayan modellerdir. Öğrencilerin konu öncesi ön bilgilerini keşfetme, çeşitli etkinlikler yaparak ve soru sorarak bu ön bilgilerin yetersiz olduğunu göstermek, çelişkili durumlar yaratmak ve sınıfta devamlı bir tartışma sürecinin olması yapısalcı öğretim modellerinin temel ilkeleridir.

1. Öğrenme Döngüsü Modeli

Yapısalcı yaklaşıma göre anlam, öğrenci tarafından oluşturulmaktadır ve bu yüzden anlamın oluşturulması hiçbir zaman bitmez. Öğrenciler devamlı yeni uyarıcılar ışığında anlam oluşturma süreci içerisindeyler. Anlam asla tamamlanmaz. Aşağıda geçen dört adım ise yapısalcı yaklaşımda öğrenciler tarafından devamlı kullanılan bir döngü şeklinde ifade edilmektedir. Bazı eğitimciler aşağıda adı geçen bu dört adımın öğrenmenin kalbi olduğuna inanırlar. Her öğrenci daha derin anlamı ve beceriyi bulmak için devamlı çalışmalıdır. O'Brien bu dört adımı öğrenme döngüsü (learning cycle) olarak geliştirmiştir ve bu döngü fen bilgisi eğitim programına uygulanabilir. O'Brien tarafından ortaya konan bu öğrenme döngüsü modeli; Odaklanma (Focus), Keşfetme (Explore), Yansıtma (Reflect) ve Uygulama (Apply) olmak üzere dört adımdan oluşmaktadır. Bu adımlar aşağıda özetlenmektedir:

- a) Odaklanma: Bu adımda öğrenciler bir konu hakkında düşüncelerini açıklarlar. Bu durum genellikle öğrencilerin ne bildikleri ve o konu hakkında ne öğrenmek istediklerini başkalarıyla paylaştıkları sınıf tartışmaları ortamında gerçekleşir. Bu süreç öğretmenler için öğrencilerin ön bilgilerini ve muhtemel kavram yanlışlarını anlamak ve bunu ders planına uygulamak için güzel bir zamandır. Ayrıca, bu etkinlik öğretmenlerin öğrencilerde merak uyandırmasını sağlar.
- b) Keşfetme: Öğrenciler ellerini kullanarak bilimsel kavramların derin keşiflerini yaparlar. Bu süreçte öğrencilerin işlerini tamamlayabilmeleri veya gerekirse tekrar yapabilmeleri için yeterli zaman olmalıdır. Ayrıca öğrenciler bu süreçte küçük gruplar halinde çalışarak düşüncelerini diğer arkadaşları ile tartışır.
- c) Yansıtma: Öğrenciler bilgileri organize ederler, düşüncelerini paylaşırlar, sonuçlarını analiz ederek savunurlar. Öğrencilerden bu süreçte tartışmaları, iletişim kurmaları istenir. Öğretmenler bu süreçte öğrencilerin düşüncelerini sentez ederek onların kazanımları hakkında bilgi sahibi olurlar.
- d) Uygulama: Öğrencilere öğrendiklerini gerçek yaşam durumlarında ve yeni konularda kullanabilmeleri için fırsatlar verilir. Eğer öğrenciler ortaya koydukları bilgilerin yetersiz ve yanlış olduklarını düşünürlerse öğretmen tekrardan bu döngüyü başlatır. Bazı öğrenciler için önceki kavram yanlışlarıyla karşılaşmak ve onları değiştirmek

zor bir zihinsel çelişkiye sebep olur. Bu yüzden öğretmenin öğrencilerin bu engellerinden haberdar olması ve toleranslı olması önemlidir. (Lapp, 1997)

2. Gagnon & Collay Modeli

Gagnon ve Collay (2001) oluşturdukları “Yapısalıcı Öğrenme Tasarımı”nın eğitime yeni bir yaklaşım getirdiğini ifade ederek şöyle devam etmektedirler: “Çoğu öğretmen kendi becerileri çerçevesinde sınıflarında sözlü ve görsel anlatımlar yapmaktadırlar. Fakat öğrencilerle devamlı konuşulan, öğrencilerin becerilerini sergiledikleri, öğrenme sürecinde aktif oldukları ve süreci yönlendirdikleri, kendi anlamlarını oluşturdukları sınıflar daha ilginç olmuştur ve bu da yapısalcılığın temel mesajıdır.” Gagnon ve Collay (2001) tarafından ortaya atılan bu yeni tasarım; Durum oluşturma (Situation), Gruplama (Grouping), Köprü (Bridge), Soru (Question), Sunum (Exhibit) ve Yansıma (Reflection) olmak üzere 6 aşamadan oluşmaktadır. Bu adımlar aşağıda özetlenmektedir:

- a) Durum Oluşturma: Öğrencilerden öğrenme sürecinde ne yapmalarının beklendiğini ve öğrencilerin nasıl kendi anlamlarını oluşturacakları belirtilir. Bu kısımda konuya genel olarak girerken öğretmen tarafından neler yapılacağını ve öğrencilerden neler bekleneceği açık bir şekilde dile getirilir. Ayrıca bu aşamada öğrencilerin konu ile ilgili kendi harika fikirlerinin ortaya çıkartılır.
- b) Gruplama: Öğrenciler çeşitli gruplara ayrılır. Öğrenciler gruplara ayrılırken hangi amaç için ayrılacakları belirlenir ve bunlar öğrenci gruplarına söylenir. Ayrıca grupların kaç kişiden oluşabileceği bu aşamada belirtilir. Gruplar tek bir kişi olabildiği gibi bütün bir sınıfta olabilir. Gruplar oluşturulduktan sonra öğretmen gruplara yönelik materyaller hazırlar. Gruplar arasında gerekli bir işbölümünün yapılması gerekiyorsa yine bu aşamada gerçekleşir. Öğretmen, gruplara ayrılan öğrenciler için öğretim materyalleri hazırlayarak grupları yönlendirir.
- c) Köprü: Bu aşama ilk etkinliktir. Öğrencilerin bildikleri ile öğrenecekleri arasında köprü kurulur. Konuya başlamadan önce öğrencilerin konu ile ilgili ne bildikleri tespit edilir. Öğrencilerin ön bilgilerinin tespiti için ortaya bir problem durumu konabileceği gibi öğrencilerle grup tartışması, bir oyun oynama, beyin fırtınası yapma gibi

etkinlikler de yapılabilir. Ön bilgiler ile yeni öğrenilecek bilgiler arasında köprü kurma bazen gruplar oluşturulduktan sonra bazen ise gruplar oluşturulmadan önce gerçekleştirilir. Bu duruma öğretmen karar vermeli ve hangi yol daha uygun ise öğretmen tarafından seçilmelidir.

- d) Soru: Bu aşama aslında bütün aşamaları gerçekleştirmek için kullanılmalıdır. Konuya girilirken, durum oluşturulurken, gruplar hazırlanırken, köprü kurulurken, aktif öğrenmeyi gerçekleştirirken ve devam ettirirken, öğrencilerin fikirlerini yansıtmasını sağlarken sürekli öğretmen bir soru sorma etkinliği içerisinde. Bütün bu aşamalar için öğretmen önceden hazırlıklı olmalı ve süreç içerisinde öğrencileri sürekli yönlendirici sorular sormalıdır. Çünkü her aşamanın kendi içerisinde bir önemi vardır ve öğretmen bu aşamalarda öğrenciyi devamlı teşvik etmek zorundadır. Örneğin köprü kurulması için öğrencilerin ön bilgi tespitlerini ortaya çıkartıcı uygun sorular yönlendirilmelidir. Ayrıca öğrencilerden gelebilecek sorular öğretmen tarafından önceden tespit edilebilmelidir. Bu sorular karşısında öğretim etkinliklerine devam edebilmek için bu sorulara karşın cevaplar ve yeni sorular öğretmen tarafından yönlendirilebilmelidir.
- e) Sunum: Öğrenciler çalışmalarını ve o konu hakkındaki ifadelerini, düşüncelerini diğer arkadaşlarına aktardığı aşamadır. Öğrenciler bütün bir öğrenim süreci içerisinde edindikleri bilgileri değişik yollar ile aktarırlar. Bunun için öğrenciler düşüncelerini kartlara yazabilir, sözlü ifade edebilir, tartışmaya katılabilir, görsel olarak kartla, grafikte düşüncelerini ifade edebilir. Öğrenciler duygularının ifade etmek için rol yapabilir, fotoğraflar veya video bantlarından yararlanabilir.
- f) Yansıma: Bu aşamada öğrenciler konu hakkındaki düşüncelerini veya çıkarımlarını diğer arkadaşları ile paylaşırlar. Diğer grup arkadaşlarının sunumları sonunda kendi olumlu veya olumsuz düşüncelerini aktarırlar. Ayrıca öğrenim süreci içerisinde öğrencilerin öğrendiklerinden neler hissettikleri ve öğrendikleri bilgilerin kendileri üzerinde nasıl bir değişiklik yapacağı yine bu aşamada belirtilir.

3. Kişiy e özgü Bilgi Yapılandırma (ICON) Modeli

Kolombiya Üniversitesi Teachers College bölümünde bulunan Black and McClintock (1996) yapısalcı öğretim modellerinden ICON (Interpretation Construction Design Model) modelini geliştirmiştir. Bu model yapısalcı fen bilgisi eğitimi için bazı pratik ilkeler sağlamaktadır. ICON modeli; Gerçek, hakiki etkinliklerde gözlem (Observations in authentic activities), Kişiy e özgü bilgi yapılandırması (Interpretation constrcution), Önceki bilgiyi tespit (Contextualizing prior knowledge), Bilişsel çelişki (Cognitive conflict), Bilişsel rehberlik (Cognitive apprenticeship), İşbirliğine dayalı ortak çalışma (Collaboration), Farklı yorumlar (Multiple interpretations) ve Farklı kullanımlar (Multiple manifestations) olmak üzere sekiz ilkeden oluşmaktadır. Bu ilkeler aşağıda özetlenmektedir:

- a) Gerçek, hakiki etkinliklerde gözlem: Eğer gözlem yoluyla öğrenci bilgiye ulaşmıyorsa öğrenci sadece sunulan bilgiyi ezberler ve daha sonra kendisine sunulan bilgiyi uygun durumlarda kullanamaz (Tsai, 2001). Bu duruma dikkat çeken başka eğitimciler de günlük yaşamdan uzak fen bilgisi eğitiminin öğrencilerin ileride gerçek yaşam problemlerini nasıl çözeceklerini bilemeyen bireyler yetiştirdiğini ifade etmişlerdir. Bireyler sanki bir makinenin bütün parçalarını bilen fakat nasıl çalıştırılacağını bilmeyen bir grubun üyesi olmuş gibi olurlar (Brown, Collins, Duguid, 1989). Bu nedenle öğrencilerin konuyla ilgili olayları ve durumları gözlemlemeleri sağlanmalıdır.
- b) Kişiy e özgü bilgi yapılandırması: Bilim sadece kanunların ve gerçeklerin bir topluluğu değil o insan aklının serbest bir şekilde icat ettiği kanun ve kavramların yaratılmasıdır (Einstein ve Infeld, 1938, p.310). Yapısalcı felsefeye göre her bir bireyin kendi bilgisini oluşturması esastır. Bu konuda öğretmenlerin görevi ise öğrencilere bilgilerini yapılandırırken yardımcı olmaktır. Öğretmenler bu amaç doğrultusunda uygun sınıf ortamları yaratmalıdır (Tsai, 2001). Uygun sınıf ortamlarında öğrenciler kavramlar ile ilgili düşüncelerini özgür bir şekilde ifade ederek, yaratıcı yorumlar oluşturarak, öğrenme sürecine aktif bir şekilde katılırlarsa bilgi yapılandırılmış ve kazanılmış olur. Yapısalcılara göre bilimsel bilgilerin doğası ancak bu şekilde tam anlaşılabilir. Yapısalcı felsefenin karşı olduğu geleneksel görüşte ise okullarımızda gösterilen fen bilgisi dersi gerçekten uzak, sadece mutlak doğrular olarak aktarılır. Öğrencilerden ise sadece bu bilimsel kavramları fiziksel dünyanın bir kopyası şeklinde

almaları istenir. Bu uygunsuz gösterim ise sınıflarda öğrencilerin yaratıcı yorumlar oluşturmalarını engeller ve onların cesaretini kırar. Diğer taraftan son zamanlarda bilim felsefecileri de bilimin gerçeği temsil etmediği görüşü etrafında birleşmişler ve bilim alanında icat edilenleri sadece doğal olayların izah yolu olarak görmüşlerdir. Bilim felsefecileri tarafından bilimsel kavramlar asıl fiziksel dünyadan keşfedilen olaylar olarak görülmemektedir. Bu durum da bize yapısalcı felsefenin, fen bilgisi eğitiminin doğasına ne kadar uygun bir yaklaşım olduğunu göstermektedir (Tsai, 2001).

- c) Önceki bilgiyi tespit: Bir öğrenme etkinliğine başlamadan önce öğrencilerin bu konu ile ilgili ön bilgileri bulunmaktadır. Ne yazık ki geleneksel yaklaşımda bu ön bilgiler göz ardı edilir. Halbuki yapısalcı felsefede bu ön bilgiler yeni bilgiler ile eski bilgilerin ilişkilendirilip, yeni bilgilerin yapılandırılması için önemlidir. Önceki bilgiler tespit edilmeli, ders programı bu doğrultuda yönlendirilmelidir. Öğrenciler tarafından bu ön bilgiler genellikle yanlış olarak değil, doğru olarak kabul edilirler. Doğru olduğu düşünülen bu yanlış bilgilerin öğretim süresince yapılacak olan öğrencilerin öğrenmelerini etkiler (Champagne, Gunstone, Klopfer, 1983). Bunun için, ön bilgiler açığa çıkartılmalı ve öğretmen öğretim sürecini bu ön bilgilere göre yönlendirmelidir.
- d) Bilişsel çelişki: Dersin başında ön bilgileri tespit edilen öğrencilerin bu yanlış ön bilgilerini yani kavram yanlışlarını ortadan kaldırmak için öğrencilere dersin başında çelişkili olaylar ve sorular yönlendirilir. Öğrenci bu durumlarda var olan önceki bilgilerinin yetersiz olduğunu görmeli ve zihinsel bir düzenlemeye gitmek için yeni bilgilere ihtiyaç hissetmelidir.
- e) Bilişsel rehberlik: Yapısalcı yaklaşımda bilişsel rehberlik 'eğitim' olarak yorumlanmaktadır (Matthews, 2002 p.131). Yapısalcı yaklaşım bilginin öğrenciler tarafından yapılandırılması gerektiğini ifade ederken, diğer taraftan da bu konuda öğretmene büyük görevler düştüğü gerçeğini ihmal etmez. Bu konudan baktığımızda da ciddi bir şekilde buluş yoluyla öğrenmeden biraz farklılığı vardır. Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımında öğrenciler sadece kendi çabaları ile keşfettikleri zaman anlamlı bilgi kazanıldığı belirtilir. Öğrenci hipotez ortaya atar, test eder ve sonucu bulmaya çalışır. Yapısalcı yaklaşımın temelinde ise öğrencilerin aktif olması esastır. Fakat öğrenciye her konuda öğretmen destek olmalıdır. Öğrenci bilgiyi yapılandırma

işlemini yaparken öğretmen bu konuda öğrenciye rehberlik yaparak onların zihinsel şemalarının oluşmasına yardımcı olur (Tsai, 2001).

- f) İşbirliğine dayalı ortak çalışma: Yapısalcı felsefede öğrenme öğrencilerin, öğretmenleri ve arkadaşlarıyla tartışma ve görüşmeleri sonucu kendi anlamlarını oluşturdukları sosyal bir etkinliktir. Öğrenmenin sosyal boyutu önemli olduğu için işbirlikçi öğrenme yönteminden yararlanılır. Birey sınıf ortamı içerisinde kendisine sunulan materyaller ve fırsatlardan yararlanarak bilgisini olgunlaştırır. Meseleyi bu yönüyle ele aldığımızda öğretmen, Sokratik yaklaşımdaki gibi soru soran ve sonra bilgiyi sunan kişi olmaktan ziyade sınıf ortamında öğrenciyi gözlemleyip, tartışan ve öğrenciye kendi bilgisini oluşturmaya izin veren ve yardım eden bir rol üstlenir (Tsai, 2001). Diğer taraftan işbirlikçi grup çalışmaları öğrencilerin başarılarını, motivasyonunu ve öğrenmeye karşı olumlu davranışlarını geliştirir (Springer, Stanne, Donovan, 1999).
- g) Farklı yorumlar: Bilimin tarihsel gelişimine baktığımızda farklı asırlarda bilim adamları benzer olayları farklı, fakat geçerli teoriler ile açıklamışlardır. Örneğin bilim adamları depremin nasıl oluştuğuna dair birçok nedeni değişik asırlarda ortaya koymuşlardır. Barometrik basınç değişimi, merkezden yükselen gaz, kaya tabakalarının hareketi gibi birbirinden farklı birçok neden söz konusudur. Bir doğa olayının nedeni tartışıldığı zaman birçok farklı düşünceye varılabilir. Mesela bilim adamları maddenin davranışlarını incelerken ya dalga modelini ya da tanecik modelini kullanırlar. Birçok teori ile çalışan öğrenciler her bir teorinin etkisini gördüğü gibi sınırlılıklarını da görebilir. Böylece bilim hakkında daha gerçekçi bir resim oluşturur. Bu yüzden sınıf ortamlarında öğrencileri tek ve mutlak bir hakikate yönlendirmek yerine olaylara farklı açılardan bakmalarını teşvik etmeliyiz (Tsai, 2001). Öğrencilerin bu bakış açısını kazanmasının en güzel yolu yukarıda da ifade ettiğimiz gibi işbirlikçi öğrenme yöntemidir. Ayrıca bu tartışma ortamlarında eğer gerekirse, bilim tarihinde elenmiş teoriler tekrardan irdelenmelidir. Var olan teoriler ile birlikte eski teorilerin beraber çalışılması amaçlanmalıdır (Martin, 1972, p.125).
- h) Farklı kullanımlar: Öğrenilen bir bilimsel kavram farklı durumlara da genişletilebilir ve uygulanabilir. Örneğin Newton'un Hareket Kanunları küçük parçacıkların hareketini açıklayabildiği gibi gezegenler arası hareketi de açıklayabilir. Bilimsel

kavramlar başka durumlara da uygulanabilme potansiyeline sahiptir. Yapısalcı öğrenme ortamlarında öğrenciler farklı kullanımları görerek yapılandırdıkları bilgileri transfer edebilirler. Bu yüzden öğrenciler farklı konularda farklı zamanlarda aynı düşünceyi kullanmaları için teşvik edilmelidirler (Tsai, 2001).

4. 5E Modeli

The Biological Science Curriculum Study (BSCS)' i takımının bir üyesi olan Roger Bybee (<http://www.miamisci.org/ph/examine.html>) tarafından geliştirilen bu model yapısalcı bir öğretim modelidir. 5E modeli, Teşvik etme (Engage), Keşfetme (Explore), Açıklama (Explain), Genişletme (Elaborate) ve Değerlendirme (Evaluate) olmak üzere beş basamaktan oluşur. Bu basamaklar aşağıda özetlenmektedir:

- a) Teşvik Etme: Bu bölümde öğrencinin ilgisi işlenilecek konu üzerine çekilmeye çalışılır. Konuya başlamadan önce sorular sorulması, bir problem durumu ortaya konması veya bir sürpriz olay gösterilmesi öğrencide yeni konu hakkında merak uyandırır ve öğrencinin yeni konuya odaklanmasını sağlar. Öğrenciler yeni konuyu öğrenme ihtiyaçlarının farkında olmayabilirler ama biz bu ihtiyacı hissettirmeliyiz. “Niye böyle oldu, Daha önceden bunun hakkında ne biliyordun, bunun hakkında ben ne bulabilirim? ” gibi sorular öğrencilerin merakını uyandırır.
- b) Keşfetme: Bu bölümde öğrenciler konunun doğrudan içine çekilir. Gruplar halinde çalışırlar. Öğretmenler ise bir rehber olarak görev üstlenir ve gerekli materyalleri sağlar. Burada amaç öğrencinin bir önceki basamakta meraklandığı konu hakkındaki meraklarını tatmin etmektir. Öğrenciler bu bölümde keşfetme yaklaşımını kullanır, serbest düşünür, hipotezler ortaya koyar, gözlemlerini not alır ve yargılar. Öğretmen ise öğrencileri çalışmaya teşvik eder, onları gözlemler ve dinler, öğrencilerin çalışmalarını gerekirse yönlendirmek için sorular sorar ve problem üzerinde yeterince çalışmak için öğrencilere yeterli zaman sağlar.
- c) Açıklama: Bu bölümde öğrenciler soyut olarak buldukları bulguları iletişim ortamına taşırlar. Gruptaki bireyler bulgularını birbirleri ile tartışır ve öğretmen ile etkileşim içerisinde olurlar. Öğrenciler muhtemel çözümleri açıklarlar, diğer arkadaşlarının

açıklamalarını dikkatli bir şekilde dinlerler, cevap verirler ve soru sorarlar, açıklamalarında kaydettikleri bilgileri kullanırlar. Öğretmen ise öğrencileri kavramları ve tanımları açıklamaya teşvik eder, öğrencilerden ispat ve açıklık bekler, öğrencilerin gözlemlerini yeni kavramları açıklamak için kullanırlar.

- d) Genişletme: Bu bölümde öğrenciler öğrendiklerini diğer konular ile birleştirmeye ve öğrendiklerini dış dünyaya uygulamaya çalışırlar. Öğrencilerin amacı yeni uygulamalar keşfetmek, diğer konu alanları ile ilişki kurmak ve düşüncelerini sınıf içerisinde arkadaşları ve öğretmenler ile paylaşmaktır. Öğretmenler ise öğrencileri edindikleri bilgilerle yeni kavramlar keşfetmeye yönlendirici sorular sorar, onları yeni uygulamalara teşvik eder, düşüncelerini ve fikirlerini paylaşırlar.
- e) Değerlendirme: Değerlendirme sürecin sonunda değil, öğretimsel işlemin her noktasında yapılır. Öğretmen gözlemleri, öğrenci mülakatları, portfolyo, projeler, problem tabanlı öğrenme ürünleri, kontrol listeleri bazı değerlendirme araçlarıdır. Öğrenciler öğretim süreci boyunca devamlı gözlenir ve kendilerinden açık uçlu sorular cevaplandırmaları beklenir. Ayrıca öğretim sürecinin içerisinde veya sonunda öğrencilerin kendi kendilerini değerlendirmeleri de amaçlanmaktadır. Öğrencilerin süreç içerisinde öğrendiklerinden neler hissettiği öğretmen tarafından gözlenmelidir.

5. Tsai Modeli

Tsai (2001) öğrencilerin fen bilgisi öğrenirken çeşitli çalışmalarını gözlemlemiş ve fen bilgisini öğrenme için sekiz tane iddia ortaya sürmüştür. Aynı zamanda Tsai bu sekiz savını ICON modeli ile karşılaştırarak aralarındaki ilişkiyi göstermiştir. Bu ilişki Çizelge 1.1'de gösterilmektedir (Tsai, 2001).

Çizelge 1.1

Tsai(2001) tarafından önerilen yapısalcı iddialar ve bunların ICON modeli ile karşılaştırılması

Tsai tarafından önerilen öğrencilerin fen bilgisi öğrenimi için yapısalcı savlar	ICON modelinin uygun prensipleri
1. Öğrencilerin var olan önceki bilgileri yeni bilgi öğrenilmesinde önemli rol oynar	Gerçek, hakiki aktivitelerde gözlem Yorum oluşturma, önceki bilgiyi tespit
2. Öğrencilerin önbilgileri, yeni öğrenilecek bilgiler tarafından gerçekleştirilecek olan değişime dirençli olabilir.	Bilişsel çelişki Yorum oluşturma
3. Öğrenciler fen bilgisi öğrenirken bilişsel değişiklikler geçirmelidirler.	Bilişsel çelişki, yorum oluşturma
4. Öğrencilerin ve öğretmenlerin bir konu hakkındaki düşünceleri birbiri ile paralel olmayabilir. Öğretmen, öğrenci açısından konuya bakmalıdır.	Yorum oluşturma Önceki bilgiyi tespit
5. Öğrenciler bilgi üreticileridir. Öğrenme aktif bir işlemdir, bilginin tekrar üretildiği pasif bir işlemdir. Fen bilgisi öğrenmek öğrencilerin yaratıcılıklarını gerektirir.	Yorum oluşturma
6. Öğrenciler kendi düşüncelerinin istendiği, kıyas edildiği, kritik edildiği güzel bir çevrede etkili ve anlamlı öğrenirler.	Bilişsel rehberlik, yorum oluşturma İşbirliğine dayalı ortak çalışma
7. Öğrenciler değişik yöntemler ile öğrenirler. Öğrencileri farklı bir çok araştırma, soru sorma ve problem çözme yollarına teşvik etmeliyiz. Bu durum öğrencilerin Öğrendiklerinin test edilmesi için nitel bir değerlendirmeyi gerektirir.	Farklı yorumlar Farklı kullanımlar Yorum oluşturma
8. Öğrencilerin bilgi kazanımları karmaşık sosyal, tarihsel, kültürel ve psikolojik içeriklerde gerçekleşir. Müfredat materyalleri içerisinde felsefe, tarih, sosyoloji ve psikoloji ile işbirliği içerisinde bütünleştirilmiş bir fen bilgisi bakışımız olmalıdır.	Yorum oluşturma Farklı yorumlar

Yapısalcı Öğretim Modellerinin Sınırlılıkları

Yapısalcı yaklaşım geleneksel öğretim modellerinden köklü bir şekilde ayrılmaktadır. Yapısalcı öğretim modellerine göre öğrenciler kendi anlamlarını oluşturmali ve öğretmenler sadece öğrencilere rehberlik yapmalı ve onları yönlendirmelidir. Geleneksel yöntem ise

tamamen öğretmen merkezli bir yapı içerisinde. Yapısalcı görüşün ortaya attığı köklü değişiklikler beraberinde bazı tartışmaları da ortaya çıkarmıştır. Yapısalcılığı savunan bilim adamları hala yapısalcılığın bazı noktalarını açıklayamadıklarını ifade ederek yapısalcı felsefeyi geniş kapsamda değerlendirmemiz gerektiği fikrine varmışlardır. Birçok eğitimci bu noktada yapısalcıları eleştirmektedir. Yapısalcı öğrenme ortamında öğretmen kontrolü ile öğrencinin serbest olmasının nasıl bir sentezi olacağı tam açıklanamamaktadır. Çünkü öğrenciler kendi anlamlarını oluşturdıkları için birçok doğru ortaya çıkabilir. Diğer taraftan öğretmen yardımı olmadan kavranması zor olan bilimsel kavramlar öğrenciler tarafından nasıl keşfedilecek ve doğru sonuçlara varılacaktır. Bazı eğitimciler, öğretmenin rehberlik dışında da bilgi aktarmasının olması gerektiği konusunda görüş birliği içindedirler. Yapısalcı yaklaşım öğrencilerin kendi bilgilerini kendilerinin oluşturmaları gerektiğini ifade ederek öğrenci merkezli eğitimi savunur. Ama diğer taraftan öğrencilere öğrenim süreci içerisinde öğretmen tarafından rehberlik yapması, soru sorarak dersi yönlendirmesi beklenmektedir. Yapısalcılık ne öğretmen kontrolünden vazgeçmekte ne de tam serbest bir şekilde öğrencilerin dersi yönlendirmesini beklemektedir (Iran-Nejad, 1995).

Diğer taraftan Bransford, Brown ve Cocking (1999), yapısalcı yaklaşımda “öğretmenler tarafından kesinlikle bilgi aktarılmaz” anlayışının bir yanlış anlama olduğunu iddia etmişlerdir. Bilgiyi tamamen öğrencilerin keşfedecek olması aslında yapısalcı yaklaşımın tamamen dayandığı bir ilke değildir. Zaten böyle bir görüş eğitim pedagojisi ile çelişmektedir. Çünkü öğretmenler öğretimi kontrol eden ve gerçekleştiren bireylerdir ve öğrencilerin ihtiyaç duydukları her an yardımcı olmalıdır. Mesela dünyanın düz bir şekilde olduğunu düşünen öğrencilere dünyanın yuvarlak olduğunu anlatmaya çalışıyorsunuz. Siz dünyanın yuvarlak olduğunu söylediğinizde öğrenci bu yeni bilgiyi zihninde düzenlerken dünyayı bir topa benzetecek ve insanların bu topun üstünde olduğu sonucuna varacaktır. Yeni anlam kazandırılmış olacaktır ama öğrenciler insanların bu yuvarlak dünyada nasıl yürüdüklerini veya durduklarını izah edemeyeceklerdir. Çünkü yuvarlak dünya öğrencilerin şemaları ile uyum içerisinde olamayacaktır. Bu yüzden öğrencilerin bu özümleme ve uyum süresinde bir dengeye ulaşabilmek için öğretmenlerin rehberliğine ihtiyaçları vardır. (Bransford, Brown, Cocking, 1999)

Öğretmenler yukarıda da ifade edildiği gibi öğrenim sürecinde rehberlik yapmalıdırlar. Peki bu rehber olmanın sınırı nereye kadar olmalıdır? Öğretmenler sadece yol gösterecek fakat hiçbir zaman son noktayı söylemeyecek midir? Öğretmen eğer bilimsel değeri olan ve

yüzyıllardır kabul edilen bilgileri doğrudan aktaramayacaksa nasıl bir öğretim ortamı materyali oluşturacak ki öğrenciler bilgiyi tamamen kendileri oluştursun? Örneğin deneylerle gözlemlenemeyecek olan atomun yapısı, hücresel işlevler, astronomik olaylar gibi temel bilgiler doğrudan anlatılmadan öğrenciye nasıl kazandırılacaktır? Önceki bilgiler ile bağlantısı olmayan virüsler, evrim, elektro manyetik yansıma gibi öğrenciler için günlük yaşamdan uzak olan kavramlar yapısalcı bir prensip içerisinde nasıl öğretilcektir. Eğer bilgi aktarılmayacaksa ve eğer bilgi bireysel yapılandırmanın bir ürünü olmalı ise yüzlerce yılın en iyi beyinleri tarafından oluşturulan ve yukarıda ifade edilen kompleks kavram şemaları bilgisine çocuklar nasıl ulaşabilirler?

Matthews 2002 yılında yayınlanan bir makalesinde bazı soyut kavramların yapısalcı felsefede aktarılmasında yaşanan problemleri şöyle dile getirmektedir: “Niye öğrenenler kendi kendilerine potansiyel enerji, mutasyon, eylemsizlik, fotosentez, değerlik gibi kavramları oluşturmamalıdır? Niye bu kavramlar açıklanmamalıdır ve öğrencilerin anlayabileceği bir duruma sokulmamalıdır? Bu durum ya didaktik olur yada olmaz. O sınıfın ortamına bağlıdır. Fen bilgisi anlatmanın birçok yolu vardır. Didaktik yol bunlardan biridir. Belli bir şekilde yapısalcı sınıf ortamlarında öğretmenler yapısalcı prensipleri göz ardı etmeden görevlerini yaparken kavramların anlamlarının oluşturulmasında eksiklikler olabilir, çelişkiler yaşanabilir” (Matthews, 2002).

Leeds Üniversitesinden yapısalcı öğretim modelleri üzerinde çalışan araştırmacı bir grup aynı noktaya dikkat çekmekte ve şöyle devam etmektedirler: “Eğer öğretme öğrencilere bilimsel düşüncelere doğru yol göstermekse, uygun deneysel kanıtlar sağlama ve teorik düşüncelerini oluşturmada öğretmenlerin müdahalesi esastır” (Driver, Asoko, Leach, Mortimer, Scott, 1994).

Diğer taraftan yapısalcı yaklaşımda öğrencilerden bireysel keşifler beklenmektedir. Bunun için öğrencilere kendi ilgi duydukları bir konu üzerinde kitaplar okuyarak ve yazı yazarak çalışmalarını için zaman ayırmaları gerekmektedir. Halbuki böyle bir durum yavaş öğrenenler için kendi kendini düzenleme becerileri daha iyi gelişmediğinden oldukça zordur (Foorman, Francis, Fletcher, Schatschneider, & Mehta, 1998). Yapısalcı sınıf ortamlarında öğrenme zorluğu çeken öğrencilerin grup ve sınıf tartışmalarına katılmalarında bazı zorluklar göze çarpabilir. Çünkü yapısalcı yaklaşım, öğrencilerden öğretim sürecinde kendi anlamlarını oluşturmasını, anlamak için değişik yollar geliştirmesini ve genelleme için bağlantılar

yapmasını bekler. Bu durum ise yavaş öğrenenler için oldukça zordur. Yavaş öğrenenler detaylara odaklanmak isterler ve böylece bireysel anlamlı bir yapılanma için bağlantılara önem vermezler. Diğer bir deyişle kendi öğrenmelerini yönetecek az gelişmiş metabilîşsel becerilere ve stratejilere sahiptirler. Bu yüzden genellikle yapısalcı sınıf ortamlarında öğretmenler hızlı öğrenen öğrencilerle daha çok etkileşim kurma eğilimindedirler. Öğrenme zorluğu çeken öğrenciler ise konunun içeriği ile mücadele etme durumunda kalarak, tartışmalara katılmakta gecikirler. Sonuç olarak kendilerini yalnız hisseden yavaş öğrenenlerin, öğrenmeye karşı güdüsü azalabilir (Green & Gredler; 2002).

Yapısalcı Kuramda Değerlendirme

Yapısalcı kuramda değerlendirme geleneksel yaklaşımdan farklı olmaktadır. Yapısalcı kuramda sürekli değerlendirme vardır. Öğrencilerin ilgilerini, meraklarını ve ihtiyaçlarını değerlendirmek önemlidir (Poplin, 1998). Öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçları ise öğrenme sürecinde devamlı öğretmen tarafından sınıf gözlemleri yapılarak ortaya çıkartılabilir. Öğretmenler, sınıf ortamında bir problem durumunu çözerken ve kendi bilgilerini yapılandırırken öğrencileri takip etmeli ve ihtiyaçlarını tespit etmelidirler (Green, Gredler, 2002). İhtiyaçları tespit edilen öğrenciler için uygun öğrenme ortamları hazırlanmalı ve materyaller üretilmelidir.

Geleneksel öğrenmede ürünün değerlendirilmesi esastır. Bireylerin hedeflenen davranışlara ulaşılıp ulaşmadığı süreç sonunda uygulanan standart başarı ölçen testler ile belirlenir. Halbuki yapısalcı öğrenmede ürünün yanı sıra sürecin değerlendirilmesi de önem taşır. Öğrenme süreci içerisindeki öğrencilerin gelişimleri öğretmen tarafından izlenerek performansları değerlendirilmelidir. Öğrencilerin tartışmalara katılması, açık uçlu sorulara cevap vermesi, grup halinde proje oluşturması, portfolyo çalışması yapması, günlük yaşamdan herhangi bir problemi çözmesi gibi ölçütler öğrencilerin performanslarını ölçen araçlardır (Elmore, 1991; Weinberg, 1989). Ayrıca öğretmenler, öğrencilerin öğrenme sürecinde öğrendiklerinden duyuşsal olarak neler hissettiğini anlamaya çalışmalıdırlar.

Araştırmanın Önemi ve Amacı

Yüzyıllar boyunca toplum içerisinde bilimsel ve teknolojik gelişmeler sürekli birbirlerini etkilemiş ve etkilemektedir. Şimdiye kadar olan bilim ve teknolojideki sürekli bu gelişim, gelecekte de bilimsel ve teknolojik alanlarda önemli gelişmeler olabileceğinin güçlü bir kanıtıdır. Bu nedenler yarının teknolojik atılımlarını yapacak olan bireylerin bilimsel olarak doğru ve günlük hayatta kullanılabilir bilgiler ile yetiştirilmesi gerekmektedir. Bireyler, ileriki hayatlarında gerçek yaşam problemleri ile karşılaştığı zaman, geçmişte öğrendiği bilimsel yollar ile çözüm yolu bulmaya çalışacaktır. Eğer bireyler okul yıllarında bilimsel kavramları doğru bir şekilde öğrenememiş ise, bu durum onların sağlıklı bir şekilde karar verememesine neden olacaktır.

Öğrenciler, okul yıllarında fen bilgisi derslerinde konuları ezberleyebilmekte, gerekli rutin problemleri çözebilmekte fakat buna karşın bilimsel kavramları doğru bir şekilde anlayamamaktadır. Öğretmenlerimiz bu yüzden okul yıllarında fen bilgisi öğretimi konusunda sıkıntılar yaşamaktadır. Öğrenme ortamlarında yapılacak olan bir takım düzenlemeler ile eğitim ortamlarının, bilimsel kavramların doğru bir şekilde öğretildiği yerler haline getirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle son yıllarda bütün dünyada, fen bilgisi öğretiminin doğasına en uygun yöntem olduğu iddia edilen, tartışılan ve eğitim programlarının içerisine sokulmaya çalışılan yapısalcı öğretim yöntemlerinin öğretim ortamlarında kullanılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu araştırmada, 7. sınıf Fen Bilgisi kuvvet konusuyla ilgili yapısalcı ve geleneksel öğretim tasarımının öğrencilerinin başarıları, kavram yanılgıları, kavram kalıcılığı ve öğrenme sürecine bakış açıları üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu araştırmanın, fen bilgisi öğretiminde öğretmenlerimiz tarafından yaşanan problemlerin azalmasına ve öğretmenlerin bilimsel kavramların öğretilmesi konusunda nasıl bir öğretim süreci takip edilmesi gerektiği konusuna ışık tutması beklenmektedir.

Problem Cümlesi

7. sınıf Fen Bilgisi, Kuvvet konusuyla ilgili yapısalıcı ve geleneksel öğretim tasarımının TED İstanbul Koleji Vakfı Özel İlköğretim Okulu öğrencilerinin başarıları, kavram yanlışları, kavram kalıcılığı ve öğrenme sürecine bakış açıları üzerindeki etkileri nelerdir?

Alt Problemler

1. Yapısalıcı öğretim tasarımı, 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet konusundaki başarılarını etkilemekte midir?
2. Yapısalıcı öğretim tasarımı, 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet konusu hakkında sahip oldukları kavram yanlışları üzerindeki etkisi nedir?
3. Yapısalıcı öğretim tasarımı, 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet konusu hakkındaki erişilerinin kalıcılığında etkili midir?
4. Yapısalıcı öğretim tasarımı, 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme sürecine bakış açısında etkili midir?

Sayıtlar

1. Araştırmaya katılan öğretmenler “Yapısalıcı Öğrenme Ortamı Öğretmen Ölçeği”ne içtenlikle cevap vermişlerdir.
2. Araştırmaya katılan öğrenciler “Yapısalıcı Öğrenme Ortamı Öğrenci Ölçeği”ne içtenlikle cevap vermişlerdir.

Sınırlılıklar

1. Araştırma TED İstanbul Koleji Vakfı Özel İlköğretim Okulu 7. sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 40 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Araştırmada geliştirilen testler 7. sınıf kuvvet konusu ile sınırlıdır.
3. Geliştirilen uygulamalar grup tartışması ve çalışması, deneysel ve sınıf içi aktiviteler ile sınırlıdır.

Tanımlar

Araştırmanın amacına yönelik aşağıdaki terimler tanımlanmıştır:

Kuvvet: 13.10.2000 tarihli, 2518 sayılı Tebliğler dergisinde 387 karar nosu ile yayınlanan İlköğretim 7.sınıflar fen bilgisi müfredat programında yer alan kuvvet konusu

Yapısalcılık: Öğrenenlerin aktif bir şekilde kendi öğrenmelerini oluşturdukları bir biliş teorisi

Yapısalcı Sınıf Ortamı: Kavramların tartışılarak keşfedilmeye çalışıldığı, görsel bir çok olgunun sınıf ortamında bulunduğu ve öğretmenler tarafından devamlı çelişkili durumlar yaratılarak öğrencilerin kavramları kendi kendilerine oluşturdukları işbirlikçi sınıf ortamı

Geleneksel Sınıf Ortamı: Öğretmenin didaktik olarak ders anlattığı, sadece öğrencilerden gelen soruları cevaplandığı ve konu ile ilgili bir kaç kez laboratuvara gidildiği sınıf ortamı

Kavram Kalıcılığı: Öğrencilere uygulamadan sonra yapılan kuvvet kavram testi sonuçlarının, uygulamadan belirli bir süre sonra da test tekrar yapıldığında da değişmemesi

Kavram Yanılgıları: 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet konusuyla ilgili öğrencilerin sahip oldukları yanlış bilgiler

Öğrenme sürecine ilişkin görüşler: Öğrencilerin on bir derslik öğretim sürecinde sınıf içerisinde derse karşı duyuşsal gelişimleri

BÖLÜM II

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Araştırmanın amaçlarından biri de yapısalcı öğretim tasarımının, 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet konusu hakkında sahip oldukları kavram yanlışlarını düzeltmede etkili olup olmadığını araştırmaktır. Bunun için literatürde yapısalcı öğretim yöntemleri ile ilgili araştırma yapılırken aynı zamanda literatürde öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları ile ilgili taramada yapılmıştır. Literatür taraması iki başlık altında toplanarak aşağıda anlatılmaya çalışılmıştır.

1. Yapısalcı Öğretim Yöntemleri ile İlgili Araştırmalar

Yapısalcılığın öğrenme sürecindeki etkileri üzerinde çok çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalardan erişilenlere bakıldığında iki özellik dikkat çekmektedir. Bunlardan birincisi yapısalcı sınıf ortamlarında öğrencilerin erişim düzeylerinin, geleneksel sınıf ortamlarındaki öğrencilerin erişim düzeylerinden manidar derecede farkı yoktur. Buna karşılık yapılan geciktirilmiş son test sonuçlarına göre yapısalcı sınıf ortamlarında bulunan öğrencilerde bilgi kaybının geleneksel sınıf ortamlarında bulunan öğrencilerdeki bilgi kaybından manidar derecede farklı ve küçük olduğu gözlemlenmiştir. Başarıyı ölçen bütün araştırmalarda geciktirilmiş son testler kullanılarak bilginin kalıcılığı kontrol edilmiştir. İkinci özellik ise yapısalcı sınıf ortamlarındaki öğrencilerin soyut düşünme, bilgiyi kullanma, eleştirel düşünme becerilerinin geliştiği yönündedir. Başarı ölçen testlerin dışında yapılan araştırmalar daha çok öğretmenlerin yapısalcılığa bakış açıları ve yapısalcılığı sınıfta nasıl uyguladıkları üzerinedir. Bunun için sınıf ortamları gözlemlenmiştir. Ayrıca öğretmen ve öğrencilerle mülakat yapılmıştır.

Owen (1993) ilkökul öğretmenlerinin yapısalcılığı matematik sınıflarında nasıl uyguladıkları üzerinde bir araştırma yapmıştır. Bunun için yapısal bir öğretim modelini destekleyen bir ikinci sınıf öğretmenin 6 saatlik matematik dersini izlemiştir. Bulguları elde etmek için dersi videoya çekmiş ve gözlemlemiştir. Yazara göre öğretmen, sınıfında güvenli, zıt fikirlerin olduğu, serbest bir ortam meydana getirerek öğrencilerin devamlı sorular

sormalarını sağlamıştır. Öğretmen tarafından sınıf içerisine birden fazla problem durumu atılarak, öğrencilerden bunlara grup tartışmaları şeklinde çözümler bulmaları istenmiştir. Yazarın bu araştırmada vardığı sonuç ise sınıf ortamının yapısalcı öğretim modelleri doğrultusunda olduğu şeklindedir.

G. Tenenbaum, S. Naidu, O. Jegede ve J. Austin yapısalcı esasların öğretim tasarımlarına uygulanması için gerekli ilkeleri tespit etmek amacıyla 6 hafta (2/10/95-12/11/95) süren ülkeler arası tartışma grubu oluşturmuştur. Avusturalya, Birleşik Devletler, İngiltere, Kanada ve Yeni Zellanda olmak üzere 5 ülke katılmıştır. Tartışmayı yönlendirmek için grup içerisinde şu sorulara cevap aranmaya çalışılmıştır:

- Yapısalcılık nedir? ve öğrenme ve bilgi bu açıdan nasıl algılanır?
- Yapısalcı öğrenme nasıl geliştirilir?
- Üniversite seviyesinde kurs tasarlamak için yapısalcı ilkeleri nasıl kullanabiliriz?

12'si uzman olan bu tartışma grubunun 6 hafta sonunda ortaya koyduğu 7 maddelik yapısalcı öğretim tasarımı aşağıda özetlenmiştir;

- Tartışmalar ve görüşmeler
- Kavramsal çelişkiler ve zıtlıklar
- Fikirleri diğerleri ile paylaşma
- Çözüme götürücü materyaller ve kaynaklar
- Kavram tespiti ve yansıtmalara götürücü güdüleme
- Öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılama
- Gerçek yaşam örneklerini anlamaştırma

Bu 7 ana maddenin alt başlıkları olarak 146 madde belirlenmiş ve bu maddelerin indirgenmesi ve öğretmenlerin yapısalcılığa bakış açıları ve sınıflardaki eğitim arasındaki ilişkiyi bulmak için likert tipi bir test hazırlanmıştır. Bu test 1997 güz ve bahar dönemlerinde 6 fakülteden toplam 642 lisans öğrencisi ve 51 öğretmen üzerinde uygulanmıştır. Avustralya'da gerçekleştirilen bu çalışmaya katılan öğrencilerin % 36'sı erkek % 64'ü kızdır. Yaş ortalamaları 21.5 (S.S=2,7) dir. Araştırma, %2'si Sanat, % 26'sı İş, % 9'u Ticaret, %7'si Eğitim, % 4'ü Mühendislik ve % 50'si Fen bölümünden olmak üzere toplam 36 değişik ders üzerinde yapılmıştır. Bu araştırma sonunda likert tipi test gerekli faktör

analizleri yapılarak 30 maddeye indirgenmiş ve öğretmenlerin yapısalcı ilkelere uyan bir ders işledikleri halde öğrencilerin işlenen dersleri yapısalcı ilkelere dayandırmadığı ortaya çıkmıştır.

Ward (1995), 202 lise 1. sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı bir çalışmada sınıflarında yapısalcı yaklaşımla eğitim gören öğrencilerin insan biyolojisi kavramlarının zihinde kalıcılığına bakmış. Toplam dört sınıf üzerinde araştırma yürütülmüştür. Öğrencilere ön test, son test ve geciktirilmiş son test verilmiştir. Sınıf ortamının öğretim tasarımını anlamak için CLES (Constructivist Learning Environment Survey) kullanılmıştır. Derslerin daha çok yapısalcı prensiplere göre işlendiği sınıflarda test sonuçlarına bakılmıştır. Bu testler 30 soruluk çoktan seçmeli sorular şeklinde verilmiş olup sonuçlar kovaryanslar analizi ve pearson momentler korelasyonu ile değerlendirilmiştir. Son test sonuçlarına göre sınıflar arasında manidar bir fark bulunmazken geciktirilmiş (3 hafta sonra) son testte manidar farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Bednarski (1997) tarafından yürütülen çalışmada eski ve yeni öğretmenlerin yapısal tabanlı öğretim stratejilerine bakış açıları ve performans değerlendirmeleri karşılaştırılmıştır. Bu çalışma Amerikanın kuzey doğusundaki k12 öğretmenleri üzerinde uygulanmıştır. Bednarski, öğretmenlere sınıf içerisindeki nasıl ders işlediklerini ve öğrencileri nasıl değerlendirdiklerini ölçen bir envanter hazırlamış ve uygulamıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin yapısalcı yaklaşımları sınıf ortamında destekledikleri fakat değerlendirme biçimlerinin geleneksel olduğu sonucuna varılmıştır. Yapısalcı davranışlar ile performans değerlendirmesi arasında manidar bir ilişki bulunamamıştır.

Beck (1997) öğretmenlerin inançlarının sınıflarında yapısalcılığı uygulama istekleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Bunun için Ajzen (1985) tarafından geliştirilen Planlanmış Davranış Teorisinden yararlanarak öğretmenlerin niyetleri araştırılmıştır. Yapısalcılığın sınıflarda operasyonel tarifi olarak ise Taylor, Fraser ve White (1990) tarafından geliştirilen CLES envanteri kullanılmıştır. Bulgular, gözlemsel olarak alınmış ve çoklu regresyon ve varyanslar analizi kullanılarak değerlendirilmiştir. Bulgular öğretmenlerin yapısalcılığı sınıflarında uygulamak üzere niyetli olduklarını fakat uygulama kısmında bunu hayata geçiremediklerini ortaya çıkartmıştır.

Gatlin (1998) tarafından yapılan bir araştırmada yapısalcı öğretim modelinin öğrenci başarısı üzerindeki etkisine bakılmıştır. Ayrıca bu çalışmada öğrencilerin ve öğretmenlerin sınıf ortamındaki yapısalcılığı anlama ilişkilerine bakılmıştır. Bunun için 2 öğretmen ve öğrencilerinin katıldığı bir çalışma yapılmıştır. Çalışma, 26 kişiden oluşan bir deney grubu (yapısalcı grup) ve 25 kişiden oluşan bir kontrol grubu (geleneksel grup) üzerinde yapılmıştır. Öğrenci erişileri araştırmacı tarafından hazırlanan ön test, son test ve geciktirilmiş son test ile ölçülmüştür. Son test sonuçlarına göre geleneksel grubun aldıkları puan, deney grubu puanlarına göre manidar derecede farklı ve düşük bulunmuştur.

Saigo (1999) liselerde okutulan biyoloji dersinin biyolojik sistemler konusunun yapısal tabanlı ve geleneksel eğitim modelleriyle verilmelerini karşılaştırmıştır. Saigo ve öğretmenler 5 günlük hem geleneksel hem de yapısal tabanlı bir öğretim planı hazırlamıştır. Geleneksel yaklaşımda ders anlatma, yazılı materyaller ve bazı laboratuvar aktiviteleri içermiştir. Yapısalcı konu planı ise araştırmacı öğrenme, kavramsal değişim stratejisi ve işbirlikçi öğrenmeyi esas almıştır. 44 kişiden oluşan deney (yapısalcı) grubu ve 42 kişiden oluşan kontrol (geleneksel) grubu üzerinde araştırma yürütülmüştür. Eğitim bir hafta sürmüş, 4 öğretmen ve 6 sınıf kullanılmıştır. Öğretmenlerden ikisi hem yapısalcı hem de geleneksel eğitim vermiş, biri sadece yapısalcı, biri de sadece geleneksel yöntemle ders vermiştir. Çalışmada ön test, son test ve geciktirilmiş son test kullanılmıştır. Sonuçlar kovaryanslar analizi ile değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda hemen yapılan son testlerde her iki grup arasında manidar bir fark bulunmamıştır. Fakat geciktirilmiş son testte yapısalcı gruptaki öğrencilerde daha az bilgi kaybı olduğu gözlemlenmiştir. Ön testten son teste ve ön testten geciktirilmiş son testteki değişimlere bakıldığında sınıfların araştırmaya başlanmadan önceki sınıf ortalamaları ile cinsiyetin manidar bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir.

White (1999) yapısalcı bir yaklaşım kullanarak lise biyoloji dersi için öğrencilerin içerik gelişimlerine, zihinsel gelişimlerine ve duyuşsal gelişimlerine bakmıştır. Bunun için deney grubu (yapısalcı grup) ve kontrol grubu (geleneksel grup) olmak üzere iki grup üzerinde çalışılmıştır. Sınıflar öğrencilerin kayıtlarına göre oluşturulmuş olup her iki grubunda ortalamalarının yüksek olduğu belirtilmiştir. Sonuçlar varyanslar analizi, kovaryanslar analizi ve korelasyon ile değerlendirilmiştir. Zihinsel gelişim için GALT (Group Assessment of Logical Thinking) denilen grupların mantıksal düşüncelerini değerlendiren bir envanter kullanılmıştır. GALT'ın sonuçlarına göre deney grubunda manidar bir fark görülmüştür. Her iki grupta içerik gelişimi gözlenmiş fakat deney grubunun içerik gelişimi manidar derecede

kontrol grubundan farklı çıkmıştır. Her iki grup için duyuşsal anlamda bir gelişme gözlemlenmemiştir.

Tynjala (1999), çalışmasında, yapısalcı öğretim tasarımının değerlendirme boyutunu ele almıştır. Bunu ölçmek için Tynjala tarafından Finlandiya'daki Jyväskylä Üniversitesinde Eğitim Psikolojisi dersinde bir araştırma yürütülmüştür. Başlangıçta öğrenciler soyadlarının alfabetik sıralamasına göre sınıflara yerleştirilmiştir. Sınıflardan biri yapısalcı grup (deney grubu) diğeri geleneksel grup (kontrol grubu) olmuştur. Gruplar arasında öğrencilerin isteğine göre geçişlere izin verilmiş ve sonuçta deney grubunda 16 öğrenci ve kontrol grubunda 23 öğrenci yer almıştır. Çalışma sonucunda öğrenciler mülakata çağırılmıştır. Her iki grup da 3 konu üzerinde çalışmıştır. Kontrol grubu öğrencileri ders kitaplarına çalışmışlar, derslere devam etmişler ve ders sonunda sınav olmuşlardır. Deney grubundaki öğrenciler ise küçük gruplar halinde çalışarak araştırmacı ödevler hazırlamışlar ve ders sonunda ders ile ilgili uzun bir makale yazmışlardır. Grup tartışmalarında yazılan bu ödevler tartışılmıştır. Bu ödevlerde şu özelliklere dikkat edilmiştir:

- Öğrencilerin ön bilgileri ortaya çıkartma
- Önceki bilgileri ile kitaplardaki bilgileri karşılaştırma
- Farklı yaklaşımları ve teorileri kıyas etme
- Teorileri öğrencilerin kendi yaşantıları ışığında test etme
- Teorileri eleştirme
- Öğrencileri tarafından ortaya konan teori düşüncelerini açıklama
- Teorik kavramları gerçek yaşama uygulama
- Teorik kavramları kullanarak gerçek bir hikaye yazma
- Özet yazma
- Teorilerin en gerekli yönlerini yazma

Bütün bunlar yapılırken kitap da takip edilmiştir. Yapısalcı gruba kurs sonunda yazdırılan yaklaşık on sayfalık uzun bir makale grup çalışması şeklinde gerçekleştirilmiş. Ortaya konan on iki konuyu gruplar paylaşmış ve grupların makaleleri yazarken grup tartışmalarına önem verilmiştir. Makaleler oluştuğunda bütün gruplar tarafından tartışılmış ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Deney grubu yapılan bu çalışmalar çerçevesinde değerlendirilmiş, kontrol grubu ise kurs sonunda yapılan sınav sonucunda değerlendirilmiştir. Kurs sonunda öğrencilerin ders sırasında öğrendiklerinden neler hissettiklerini anlamak amacıyla mülakat yapılmıştır. Ayrıca

öğrencilerin ders süresince 'öğrenme' kavramlarının nasıl geliştiğini anlamak amacıyla kurs sonunda kısa bir kompozisyon yazdırılmıştır. Yazılan bu kompozisyonlar üzerinde kendisinin yaptığı analiz sonunda öğrencilerin verdiği cevaplardaki temel kavramları kategorize etmiş ve toplam dokuz maddede toplamıştır. Her bir madde için iyi, orta ve kötü derecelemesi yapan Tynjala verilerin frekans dağılımlarını yapmıştır. Araştırmacıya göre bulgular, yapısalcı grubun eleştirel düşünme ve bilgiyi kullanma becerilerinin diğer gruba göre daha fazla geliştiğini göstermektedir. Ayrıca yapısalcı gruptaki öğrenciler öğrenme eylemlerini daha geniş tabanlı gerçekleştirdiklerini buna karşılık kontrol grubu ise sadece bilgi aldıklarını ve ingilizceyi öğrendiklerini dile getirmiştir. Bununla beraber yapısalcı grup üyelerinde yazma, iletişim, işbirlikçi çalışma becerilerinin geliştiği vurgulanmıştır ki bu beceriler hiçbir kontrol grubu üyesi tarafından dile getirilmemiştir. Klasik sınav sonuçlarına bakıldığında kontrol grubunun cevaplarının daha uzun ve konuyu bütün olarak değil parçalar halinde ifade eden cümleler olduğu gözlemlenmiştir. Yapısalcı grubun kavramlar arasında daha iyi ilişki kurma ve soyut düşünme becerilerinin geliştiği gözlemlenmiştir.

Ray (2000) kırsal ve kentsel yörelerde yaşayan öğretmenlerin yapısalcılığı anlama seviyelerini ölçmek için bir araştırma yapmıştır. Bu araştırma 5 ay sürmüş ve 8 anaokulu, 1. ve 2. sınıf öğretmenleri, idareciler ve diğer personel üzerinde yürütülmüştür. Araştırma verileri, mülakat ve gözlem ile toplanmıştır. Araştırmada "Yapısalcılık öğretmenler için ne anlama geliyor? Yapısalcılıktan anladıklarını sınıfta nasıl gerçekleştiriyorlar? Okul donanımları inançlarını ve uygulamalarını nasıl etkiliyor? Uygulamalarını etkileyen bireysel özellikler nelerdir? " soruları çerçevesinde gelişmiştir. Bulgulara göre öğretmenler yapısalcılığı bir öğrenme teorisinden ziyade bir öğretme metodu olarak görmektedirler. Öğretmenler düz anlatım gibi geleneksel öğretme stratejileri olmadan öğrencilerin kendi kendilerine bilgiyi anlamlaştıracaklarına inanmamaktadırlar. Diğer bulgulara göre yapısalcılığı teşvik eden okullarda öğretmenlerin yapısalcılığı anlama ve uygulama konularında bireysel güdülerinin olduğu gözlemlenmiştir.

Muniandy (2000) yaptığı bir araştırmada öğretmenlerin sınıflarında yapısalcı öğretim modellerini proje tabanlı öğretim ve teknoloji ile nasıl birleştirdikleri araştırmıştır. Bunun için küçük bir ortaokulda 5 ay niteliksel bir araştırma yapılmıştır. Araştırma verileri, öğretmenler ile mülakat, sınıf gözlemleri ve çeşitli eğitimsel dokümanlar incelenerek toplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğretmenlerin yapısalcılığın farkında oldukları belirlenmiş, fakat sınıflarında yapısalcılığı kullandıklarına dair bir kanıt rastlanmamıştır. Yazarın son cümlesi

ise, okullarımızda yapısalcılık, teknoloji ve proje bütünleşmesinin gerçekten uzak olduğu yönündedir.

Literatürde, yukarıda ifade edilen araştırmalardan başka yapısalcılığı sınıf ortamlarında yaşamış veya gözlemlemekte olan öğretmen ve idareci görüşlerine bakan araştırmalar da bulunmaktadır. Yapısalcı yaklaşım hakkında önceleri bilgi sahibi olmayan Ewing (2001), zaman içerisinde yapısalcı yaklaşımı yakından tanıma fırsatı bulduğunu ifade etmektedir. Ewing yapısalcı yaklaşımın etkilerini, öğrencilerin kendi anlamalarını gösterebildikleri performans değerlendirmelerinde, öğrencileri internet araştırmasına sevk eden, bireysel röportajlara yönlendiren, multimedya sunumlar vermesini sağlayan araştırma projelerinde görmüştür (Vernette, Foote, Bird, Mesibov, Ewing, Battaglia, 2001).

Vernette (2001) ise çalıştığı Niagara Üniversitesi'nde öğrencilerin işbirliği içerisinde bilgi alışverişi yaparak problem çözme becerilerini geliştirmeleri ve ortaya projeler koymalarının yapısalcılığın savunduğu öğretim ortamı etkinlikleri arasında olduğunu ifade etmektedir. Aynı görüşleri paylaşan Foote (2001) ise katılımcı ve paylaşımcı bir öğrenme ortamının öğrenme ürünleri açısından daha etkin olduğunu belirterek yapısalcı uygulamaların bu yönde olduğunu ifade etmektedir (Vernette, Foote, Bird, Mesibov, Ewing, Battaglia, 2001).

2. Kavram Yanılgıları ile İlgili Araştırmalar

Yukarıdaki paragraflarda yapısalcı öğretim tasarımı hakkında yapılan araştırmalara ve bu araştırmaların sonuçlarına kısaca yer verilmiştir. Araştırmada yapısalcılığın kavram yanılgıları üzerindeki etkisi de araştırıldığı için literatürdeki gerek fen bilgisi öğretiminde gerekse sadece kuvvet konusu öğretiminde karşılaşılan kavram yanılgıları ile ilgili araştırmalar da incelenmiştir. Bu araştırmalar da kısaca aşağıda özetlenmeye çalışılmıştır.

Reed Gamble (1989) kuvvetin fiziksel olarak çok önemli ancak çok yanlış anlaşılan bir kavram olduğunu belirtmektedir. Gamble on iki yaşındaki çocuklar üzerinde kuvvet kavramının nasıl anlaşıldığı üzerine bir araştırma yapmış, araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin yüzde ellisinden az bir kısmının kuvveti sadece çekmek veya itmek olarak tanımlamakta, yüzde ellisinden fazlasının ise aralarında açı olan kuvvetlerin toplamasını

yanlış yapmakta olduğunu görmüştür. Kuvvetin tanımı üzerine sorulan soruya verilen cevaplarda öğrencilerin %16'sı basınç, %7'si enerji, %6'sı güç, %4'ü sağlamlık ve %3'ü ise hareket olarak nitelendirmişlerdir.

Watts ve Zylbersztajn (1981) on beş yaşındaki çocuklar üzerinde kuvvet çeşitleri üzerinde bir araştırma yürütmüştür. Araştırmada havaya doğru atılan bir top üzerine etki eden kuvvetler sorulduğunda öğrencilerin %20 si sadece yerçekimi kuvvetini, %13'ü hareket yönünde hareket ettirici kuvveti, %7'si harekete zıt yönde bir kuvveti (sorunun içerisinde sürtünme kuvvetinin ihmal edildiği belirtilmesine rağmen), %20'si ise çok farklı şekillerde kuvvet çeşidi göstermişlerdir. Ayrıca Watts ve Zylbersztajn (1981), çalışmalarında öğrencilerin kuvvet ölçer araçların yapımında kullanılacak malzeme konusunda da bir kavram yanılığı olduğunu belirtmektedir.

Marques (1997), Portekiz'de 16-17 yaşındaki öğrencilerin coğrafya konusunda okyanuslar, kıtasal hareketler, dünyanın manyetik alanı ve yer katmanındaki kırılmalar konusunda sahip oldukları kavram yanılıklarını ortaya çıkarmak ve bu kavram yanılıklarını önlemede yapısalcı tekniklerin etkilerini gözlemlemek amacıyla bir araştırma yürütmüştür. Bunun için deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. Bu iki gruba 12.sınıf öğrencilerinden toplam 270 öğrenci katılmıştır. Bu öğrenciler arasından ise gönüllü olan 10 öğrenci deney grubunu oluşturmuştur. Marques (1997) tarafından gerçekleştirilen bu araştırmanın asıl amacı, yapısalcı tekniklerin etkilerini incelemekten çok, on ikinci sınıf öğrencilerinde var olan bazı yerküre bilimi ile ilgili kavramlardaki kavram yanılıklarını ortaya çıkartmaktır. Yapısalcı teknikler başlığı altında daha çok öğrenci merkezli bir eğitim planlanarak öğrencilerde grup çalışması, hipotez üretme, tahmin yapma, keşfetme ve problem çözme yöntemlerinin kullanıldığı belirtilmektedir. Bu teknikleri ise yaklaşık on yıl coğrafya konusunda tecrübesi olan öğretmenler vermişlerdir. On kişiye verilen bu ders haftada iki kez olmak üzere bir haftada dört saat olarak verilmiş ve uygulama toplam beş hafta sürmüştür. Araştırmanın değerlendirilmesi iki şekilde yapılmıştır. Araştırmaya katılan öğrenciler ile müfredat programlarının sonunda bir röportaj yapılmış ve öğrencilerin kavramlar hakkındaki düşünceleri kaydedilmiştir. Ayrıca öğrencilere yerküre bilimi kavram testi uygulanarak sonuçlar değerlendirilmiştir. Araştırmacı, yapmış olduğu araştırmasının bulgularından herhangi bir istatistiksel çıkarım yapmamış sadece sonuçları okurları ile paylaşarak öğrencilerde süreç sonunda ortaya çıkan kavram yanılıklarını aktarmıştır. Bu aktarımı yaparken öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılıklarını göstermede yüzdelik

değerlendirme kullanmıştır. Diğer taraftan yapısalci tekniklerin (tartışma, grup çalışması, yorum yapma, deney yapma) kullanıldığı deney grubunun sonuçlarının kontrol grubu öğrencilerinden farklı olduğu yüzdelik karşılaştırma yaparak verilmiştir. Karşılaştırmaya göre deney grubunun kavram yanlışları yüzdesinin, kontrol grubunun yüzdesinden düşük olduğu görülmektedir.

Gonzalez (1997), ikinci, üçüncü, beşinci ve sekizinci sınıfta okumakta olan İspanyol öğrencilerinin “Doğadaki su döngüsü” üzerindeki kavram yanlışlarını araştırmıştır. İspanya’da uygulanmakta olan fen programında bu konunun olmadığı araştırmacı tarafından belirtilmektedir. Araştırmanın amacı farklı seviyelerdeki öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanlışlarını araştırmaktır. Bunun için toplam 68 öğrenci araştırma kapsamına alınmıştır. Araştırma için öğrencilerle beyin fırtınası yapılarak görüşleri alınmıştır. Araştırmacı elde edilen bu verileri kullanarak her seviyenin kendi arasında sahip olduğu kavram yanlışlarını ortaya çıkarmıştır. Kavram yanlışlarını belirtmek için araştırmacı, her seviyenin kendi arasında sahip oldukları kavram yanlışlarının frekanslarını vermiştir. Bulgulardan herhangi bir istatistiksel sonuç çıkarmamıştır.

Ricardo Trumper ve Paul Gorsky (2000) ise lise öğrencilerinin fizik derslerinde gördükleri kuvvet kavramı bilgilerini ölçmek için bir araştırma yapmışlardır. Araştırma İsrail’de bulunan birçok lise seviyesinde kolej okullarında toplam 68 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kullanılan test iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısım öğrencilerin şekiller üzerine gerekli kuvvetlerin çizilmesi şeklinde, diğeri ise doğru-yanlış test şeklinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerde var olduğuna inanılan kuvvet kavram yanlışları aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- Maddenin statik durumu ile dinamik durumundaki kuvvetleri gösterme
- Sabit hızlı harekette bir net kuvvetin var olduğunu düşünme
- Eylemsizlik kuvvetinin itilen cisimlerde oluşacağını yorumlama
- Ağırlığın bir kuvvet olduğunu tanımlama ve yönünü gösterme
- Sürtünme kuvvetinin duran cisimler üzerinde de uygulanacağını yorumlama
- Sadece itme ve çekmeyi kuvvet olarak düşünme
- Kuvvetlerin toplanmasını gösterme
- Kuvvetin ve hareket yönünün farklı yönler de olabileceğini söyleme
- Uygulanan kuvvetin zamanla hareket eden cisimlerde azalacağını düşünme

- Bileşke kuvveti tek bir kuvvet gibi düşünmeme

Huddle (2000), Güney Afrika'da Witwatersrand Üniversitesinde 1. sınıf kimya mühendisliği bölümünde okuyan öğrenciler üzerinde bir araştırma yapmıştır. Bu çalışmada amaç öğrencilerin elektrokimya konusunda sahip olduklarını kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak ve bu kavram yanlışlarını önlemede planlanan bir öğretim sürecinin etkisini araştırmaktır. Bunun için 85 öğrenci deney grubu ve 67 öğrenci kontrol grubu olmak üzere toplam 15 öğrenci araştırmaya katılmıştır. Deney grubu öğrencilerine ders laboratuvar ortamında verilerek deney sonuçları tartışılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerine ise ders düz anlatım yöntemi ile verilmiştir. Araştırmanın başında ve sonunda 8 maddelik bir ön test ve son test uygulanmıştır. Araştırmacı, bulgular kısmında öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını ifade ederken yüzdelik değerlendirmeler yapmıştır. Ayrıca, deney ve kontrol grubu için ön test ve son testteki her bir maddeye verilen doğru cevap frekanslarının χ^2 istatistiksel değerlendirmeleri yapılmıştır. Bulguların sonuçlarına göre ön test için sadece 7. madde hariç diğer maddeler için her iki grup arasında bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Son test istatistiksel değerlendirmesi için her iki grup arasında manidar derecede bir fark olduğu araştırmacı tarafından belirtilmektedir. Yukarıda ifade edilen χ^2 istatistiksel değerlendirmesine ilave olarak araştırmacı her iki grubun ön test ve son test farkları arasında tek yönlü oranlar arasında Z testi yapmıştır.

Hart (2002) kuvvet konusunu ilk defa öğrenenler üzerinde bir araştırma yapmıştır. Araştırma verileri, kuvvet kavramı, dengeleyici kuvvetler, yerçekimi ve sürtünme kuvveti gibi konularda öğrencilere çeşitli şekiller üzerinde gerekli çizimleri yapmaları ve kendileri ile mülakat yapılması suretiyle elde edilmiştir. Hart (2002)'a göre yerçekimi kuvvetini anlamaya çalışmak konuyu ilk defa öğrenen öğrenciler için oldukça zordur. Yerçekimi kuvveti hakkında araştırma bulgularına bakıldığında öğrencilerin serbest düşme yapan cisimlerde yerçekimi kuvvetini gösterebildikleri, buna karşın yerde durmakta olan cisimlerde böyle bir kuvveti gösteremedikleri görülmektedir. Hart (2002) araştırmasının diğer bir aşamasında sürtünme kuvveti üzerinde durmuştur. Hart'a göre gizli bir kuvvet olan sürtünme kuvveti konusunda da çeşitli kavram yanlışları bulunmaktadır. Bir cisme bir kuvvet uygulandığında cisim hareket etmiyor ise ortada Uygulanan kuvvet ve sürtünme kuvveti olmak üzere iki dengeleyici kuvvetin öğrenciler tarafından gösterilmediği ortaya çıkmıştır. Fakat diğer taraftan yapılan araştırmalar sonucunda sürtünme kuvveti ve dengeleyici kuvvet konusunda yaşanan bu kavram yanlışlarının öğrenciler tarafından bütün kuvvetler için genellenmediği

gözlemlenmiştir. Öğrencilerin kuvvet ve hareket ilişkisinde yaşadıkları kavram yanlışlarını açığa çıkartmak amacıyla öğrencilere çeşitli resimler dağıtılarak kuvvetleri göstermeleri istenmiştir. Hart (2002), bu çalışma sonunda elde ettiği bulgular dayanarak öğrencilerin duran cisimlerde tek bir kuvvet gösterme eğiliminde olduklarını saptamıştır. Halbuki duran cisimlere etki eden toplam kuvvet sıfır olmakta ve bunun içinde dengeleyici iki kuvvetin var olduğu düşünülmelidir. Hart (2002) tarafından yapılan dengeleyici kuvvetler konusunda göze çarpan bir diğer kavram yanlışlığı ise hareket halindeki cisimlerde dengeleyici kuvvetin var olup olmadığı konusundadır. Belirli bir yüzdelik vermeyen Hart, sadece bir kaç öğrencinin bazı durumlarda hareket eden cisimlerde dengeleyici kuvveti gösterdiğini ifade etmiştir. Bunu ölçmek için ise öğrencilere sabit hızda hareket eden bir kız ve kızın gezdirdiği bir köpek resmi verilmiştir.

Yapılan Öğretim Tasarımında 7.sınıf öğrencilerinin kuvvet konusundaki kavram yanlışları, kavram kalıcılığı ve öğrenme süreçleri ilişkisi araştırılırken etkiyi belirlemek amacıyla bu aşamada deneysel ve kontrol grupları kullanılarak bir deneysel çalışmaya gidilmiştir. Deneysel yöntemde kontrol grubu da test – son test modeli uygulanmıştır. Ayrıca son test deney ve kontrol gruplarına uygulanmadan önceki sonuç ve ilk test sonuçları olarak (ilk test) kayıtları vardır. Deneysel sonuçlar Çizelge- 3.1’de gösterilmektedir. Araştırmanın genel anlamında örnek çözümlerden yola çıkılarak kontrol grubu ile deneysel grup arasındaki farklar gözlemlenirken elde edilen veriler analiz edilerek sonuçlar yorumlanmıştır.

Çizelge 3.1
Deney kontrol grubu ile son test son test sonucu

Gruplar	Ölçüm	Deney	Kontrol
Deney Grubu	D	0	0
Kontrol Grubu	D	0	0
D Deney Grup		X Deney Grubu	0 Deney

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, denekler, materyallerin geliştirilmesi, verilerin toplanmasında ve çözümlenmesinde kullanılan yöntem ve teknikler yer almaktadır.

Araştırmanın Yöntemi

Yapısalıcı öğretim Tasarımının 7.sınıf öğrencilerinin kuvvet konusuyla ilgili kavram yanılgıları, kavram kalıcılığı ve öğrenme sürecine ilişkin görüşleri üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlayan bu çalışmada deneysel ve betimleme yöntemleri bir arada kullanılmıştır. Deneysel yöntemde kontrol gruplu ön test - son test modeli uygulanmıştır. Ayrıca son test deney ve kontrol gruplarına uygulamadan hemen sonra ve altı hafta sonra olmak üzere iki kez verilmiştir. Deneysel desenin şeması Çizelge 3.1’de gösterilmektedir. Araştırmanın nitel kısmında içerik çözümlemesi yöntemi kullanılmıştır. İçerik çözümlemesi yapılırken benzer görüşmelerde elde edilen veriler analiz edilmiş, benzer yanıtlar gruplanmış ve yorumlanmıştır.

Çizelge 3.1
Denk kontrol gruplu ön test-son test deseni

Gruplar		Ön test		Son test	Geciktirilmiş Son test
Deney Grubu	D	O	X	O	O
Kontrol Grubu	D	O		O	O
D: Denk Grup				X:Denel işlem O:Gözlem	

Denekler

Araştırmanın denekleri 2002-2003 Eğitim ve Öğretim yılı güz döneminde TED İstanbul Koleji Vakfı Özel İlköğretim okulu 7.sınıf öğrencileri arasından seçilmiştir. Yaklaşık 1300 öğrencisi bulunan okulun sınıfları en fazla 24 kişiden oluşmaktadır. Her sınıf seviyesinde yaklaşık beş şubesi bulunan okul eğitim ve öğretim hayatına 1998 yılında başlamıştır.

Okulun sınıf dağılımları yapılırken sene başında ilgili rehber öğretmenler, müdür yardımcıları ve sınıfların bir önceki yıl sınıf öğretmenleri bir araya gelerek mümkün olduğunca sınıfların kendi içerisinde heterojen bir dağılımın yapılmasına dikkat etmektedirler. Araştırmacının görev aldığı üç tane 7. sınıf okul idaresi tarafından rasgele belirlenmiştir. Sınıfların fen bilgisi erişim dağılımlarını kontrol etmek amacıyla uygulamaya başlanmadan önce öğrencilerin son sınavlarının (II. Fen bilgisi sınavı) ortalamaları karşılaştırılmıştır. Öğrencilerin bu son sınavdan aldıkları notların ortalamaları ve bağımsız gruplar t değerleri Çizelge 3.2’de gösterilmektedir.

Çizelge 3.2

Araştırmacı tarafından eğitim verilen üç sınıfın II. fen bilgisi sınavlarının karşılaştırılması

	A	B	C	t_{A-B}	t_{A-C}	t_{B-C}
Ortalamalar	3,45	3,36	3,30	0,18	0,35	0,14
Standart Sapma	1,54	1,63	1,30			

Yukarıdaki çizelgeye bakıldığında tüm şubeler arasındaki başarı istatistiksel olarak anlamlı olmamasına rağmen, araştırmacı erişim düzeyleri birbirlerine en yakın olan B ve C şubelerini uygulama için seçmiştir. Daha sonra araştırmacı tarafından sınıflar rasgele deney ve kontrol grubu olarak seçilmiştir.

Çalışmada deney grubu (yapısalci eğitimin verildiği sınıf) 20 kişiden ve kontrol grubu (geleneksel eğitimin verildiği sınıf) ise 22 kişiden oluşmaktadır. Deney grubundaki kız ve erkek öğrenci sayısı 10’dur. Kontrol grubunda kız öğrencilerin sayısı 12 ve erkek öğrencilerin sayısı ise 10’dur.

İşlemler

Deney ve kontrol grupları oluşturulduktan sonra araştırmacı tarafından öğretim süreci ile ilgili yapılan tüm işlemler aşağıda sıralanmaktadır.

1. Geleneksel eğitimin verildiği kontrol grubu öğrencilerine ders düz anlatım yöntemiyle verilmiş ve uygulama süresince öğrenciler iki kez laboratuvara götürülmüşlerdir.
2. Deney grubu öğrencilerine ise yapısalıcı öğretim modellerine uygun bir şekilde öğrenme ortamı sağlanmıştır.
3. Deney grubu öğrencilerinin öğrenim ortamlarının yapısalıcı ilkelere uygun olup olmadığını anlamak için deney grubu öğrencilerine uygulama sonunda “Yapısalıcı Sınıf Ortamı Ölçeği” uygulanmıştır.
4. Deney grubu öğrencilerine uygulanan bu ölçeğin yedi faktörünün ayrı ayrı puan ortalamaları, standart sapmaları ve toplam puanı Çizelge 3.3’de gösterilmektedir.

Çizelge 3.3

Deney grubu öğrencilerinin “yapısalıcı sınıf ortamı ölçeği” faktör ortalamaları ve standart sapmaları

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	Toplam
Ortalama	20,06	9,88	15,81	12,75	23,31	17,38	15,88	115,06
Stan.sapma	2,67	2,22	3,12	1,95	3,03	3,72	3,24	13,72

5. Yapısalıcı Sınıf Ortamı Ölçeği’nin faktörlere göre madde dağılımları, alınabilecek minimum ve maksimum puan değerleri Çizelge 3.5’de gösterilmektedir. Çizelge değerine göre Yapısalıcı Sınıf Ortamı Ölçeği’nin en yüksek puanın 150 olduğu görülmektedir. Deney grubu öğrencileri ise sınıf ortamının yapısalıcı olup olmadığını 150 üzerinden ortalama 115,06 puan vererek değerlendirmişlerdir. Bu sayısal ortalamaya göre araştırmacı tarafından deney grubu sınıf ortamının yapısalıcı olduğu sonucuna varılabilir.

6. Ayrıca deney grubu sınıfının yapısalcı öğretim modellerine uygun olup olmadığı konusunda okulun diğer öğretmenlerinden de yardım istenmiştir. On bir derslik (her bir ders 40 dakika) uygulamanın üç dersi için dışarıdan üç farklı öğretmen sınıf ortamına çağrılarak düşünceleri alınmıştır. Bu düşünceler “Yapısalcı Sınıf Ortamı Ölçeği” ile değerlendirilmiştir. Bu ölçek deney grubu öğrencilerine uygulanan ölçek ile aynıdır.
7. Yapısalcı Öğretim sürecinin gerçekleştiği sınıfa gözlemci olarak gelen üç öğretmenden ikisi ingilizce dersi öğretmeni ve diğer öğretmen ise fen bilgisi öğretmenidir. Gözlemci öğretmenlerin deney grubunu değerlendirme sonuçlarını belirten faktör ortalamaları ve standart sapma değerleri Çizelge 3.4’de gösterilmektedir.

Çizelge 3.4

Gözlemci öğretmenlerin “yapısalcı sınıf ortamı ölçeği” faktör ortalamaları ve standart sapmaları

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	Toplam
Ortalama	19,67	12,00	17,33	13,00	22,33	20,00	15,67	120,00
Stan.sapma	2,52	0,00	2,52	1,00	4,04	2,00	0,58	3,61

8. Yapısalcı sınıf ortamı ölçeğinin en yüksek puanı olan 150 üzerinden gözlemci öğretmenlerin vermiş oldukları ortalama 120 puan araştırmacı tarafından yeterli görülerek deney grubu sınıf ortamının yapısalcı olduğu sonucuna varılabilir.
9. Deney ve kontrol gruplarında öğretim etkinlikleri araştırmacı tarafından yürütülmüştür.
10. Geleneksel ve yapısalcı ders ortamlarını hazırlayan öğretmen dört yıllık tecrübesi olan erkek ve ‘Eğitim Programları ve Öğretim’ alanında yüksek lisans yapan bir fen bilgisi öğretmenidir. İlköğretimde fen bilgisi derslerine giren bu öğretmenin lisans mezuniyeti ise fizik öğretmenliği bölümüdür.

11. Her iki sınıf arasında farklı ders işleyen öğretmen her iki sınıf için ayrı hazırlıklar yapmıştır.
12. Yapısalci ders işlenen deney grubunda önbilgilerin ortaya çıkartılmasına, grup çalışmalarına, tartışmaya, günlük yaşamdan örnekler ve problemler üzerinde konuşulmasına, grup tartışmalarının sınıf içerisine yansıtılmasına, sınıf içi etkinliklere ve laboratuvar çalışmalarına dikkat edilmiştir.
13. Deney grubunun öğretim süreci için Gagnon ve Collay (2001) tarafından oluşturulan yapısalci öğretim modeli temel alınmıştır. Gagnon ve Collay tarafından ortaya atılan bu model de bulunan altı maddenin öğrenim sürecinde takip edilmesine dikkat edilmiştir. Gagnon ve Collay tarafından oluşturulan bu altı madde Durum Oluşturma, Gruplama, Köprü, Soru, Sunum ve Yansıma'dır (Gagnon ve Collay, 2001).
14. Uygulamanın başında, deney grubu öğrencileri kendi arasında son yazılı sınav sonuçlarına göre heterojen bir şekilde gruplandırılmıştır. Gruplandırma yapılırken öğrenciler sınıf içerisinde daha çok samimi oldukları arkadaşlarının seçilmesine araştırmacı tarafından dikkat edilmiştir. Buradaki amaç öğrencilerin samimi olduğu arkadaşlarıyla daha çok sosyal etkileşimde bulunması ve daha çok tartışma ortamının olabileceğinin düşünülmesidir.
15. Öğrenciler beş kişiden oluşmak üzere toplam dört grup halinde çalışmışlardır.
16. Öğretim süresi on bir ders sürmüştür. Her bir ders 40 dakikadan oluşmaktadır.
17. Öğrenciler her ders grup çalışması yapmışlar ve defter kullanmamışlardır. Sadece kendilerine dağıtılan şekiller üzerinde işaretleme yaparak yorumlarını yazmışlardır.
18. Deney grubu öğrencilerinde sınav kaygısı olmaması için araştırmacı öğretmen tarafından normal olarak yapılan devamlı ara sınavlar bu süreçte yapılmamıştır. Bu ara sınavların yerine öğrencilerin grup içerisindeki tartışmalara iştirak etmesinin önemli olduğu belirtilmiştir. Uygulama süresince bu ara sınavlar kontrol grubuna da yapılmamasına rağmen uygulayıcı tarafından öğrencilere ara sınav yapılmayacağına dair bir ifade kullanılmamıştır.

19. Uygulama sonunda ise en iyi soruşturan, tartışan ve tartışıklarını sınıf ortamına yansıtan öğrenci grubuna ödül olduğu söylenerek öğrencilerin güdüsü artırılmaya çalışılmıştır.
20. Her dersin başında öğrencilere çeşitli sorular yöneltilerek öğrencilerin önbilgileri açığa çıkartılmıştır.
21. Gerekli olduğu durumlarda öğretmen tarafından farklı ve çelişkili sorular yönlendirilerek öğrencilerin önbilgilerinin yetersiz veya yanlış olduğu durumu ortaya konmaya çalışılmıştır.
22. Buradaki amaç öğrencilerin öğrenecekleri konu hakkında meraklarını oluşturmak ve kendilerinin öğrenme ihtiyacı hissetmelerini sağlamaktır.
23. Konuya giriş yapıldıktan sonra öğretmen tarafından sınıf içerisine devamlı günlük hayattan örnekler getirilerek bu örnekler üzerinde grupların tartışmaları istenmiştir.
24. Grupların nasıl tartışacaklarını yönlendirmek amacıyla günlük hayattan belirli bir durumun yanında çeşitli sorular ile destek olunmuştur. Sorulan sorular bir kağıt ve kağıt üzerinde çeşitli şekiller ile öğrencilere yöneltilmiştir. Böylece öğrencilerin işitsel ve görsel yönüne hitap edilmesine dikkat edilmiştir.
25. Öğrenciler daha sonra yorumlarını kağıtlara yazarak bunu sınıf içerisinde paylaşmışlardır. Öğretmen bu süreçte aldığı cevaplar karşısında çelişkili sorular sorarak sınıf içi tartışmaları yönlendirerek öğrencilerin kavramları doğru bir şekilde yapılandırmalarına yardımcı olmuştur.
26. Ayrıca gerekli olan yerlerde öğretmen tarafından bazı noktalar izah edilmiştir.
27. Sınıf içi tartışmaları esnasında ortaya çıkan farklı ve öğretmen tarafından önceden tahmin edilemeyen yanlış bilgiler not edilmiştir. Ortaya çıkan bu yanlış bilgiler için öğretmen tarafından ayrıca bir sonraki ders için çeşitli araştırmalar yapılarak uygun materyaller üretilmiştir.

28. Sınıf içerisinde malzeme kullanılarak yapılan faaliyetlerin her grup içerisinde ayrı ayrı yapılmasına dikkat edilmiştir.

29. Bunun dışında sınıf içinde değişik canlandırmalar ve yaratıcı drama teknikleri kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından oluşturulan deney grubu için günlük planlar EK-6 da verilmiştir.

Veri Toplama Araçlarının Hazırlanması, Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi

Araştırma problemlerini yanıtlamak için adları Yapısalıcı Sınıf Ortamı Ölçeği, Kuvvet Kavram Testi ve Öğrencilerin Kendi öğrenmelerini değerlendirme anketi olmak üzere üç çeşit veri toplama aracı hazırlanmış, geliştirilmiş ve değerlendirilmiştir. Aşağıda bu araçların özellikleri kısaca açıklanmaktadır.

1. Yapısalıcı Sınıf Ortamı Ölçeği

Araştırmada, öğrenme ortamının öğrenciler ve öğretmenler tarafından nasıl algılandığını ortaya çıkarmak amaçlı Genenbaum, Naidu, Jegede, Austin(2001) tarafından oluşturulan 30 maddelik likert tipi Yapısalıcı sınıf ortamı ölçeği kullanılmıştır. Ölçek iki kısımdan oluşmakta ve ölçeğin bir kısmı öğrencilerin, diğer kısmı ise öğretmenlerin görüşlerini içermektedir. Öğretmenler ve öğrenciler yapısalıcı sınıf ortamı seviyesini yedi faktör altında ölçmüşlerdir. a. Tartışmalar ve görüşmeler (Arguments, discussions, debates) b. Kavramsal çelişkiler (Conceptual conflicts and dilemmas) c. Fikirleri paylaşma (Sharing ideas with others) d. Çözüme götürücü materyal ve kaynaklar (Materials and resources targeted toward solution) e. Fikirleri yansıtma ve kavram keşfine götürücü güdüleme (Motivation toward reflections and concept investigation) f. Öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılama (Meeting students' needs) ve g. Anlam oluşturma ve gerçek yaşam örnekleri (Making meaning, real-life examples)

Bu ölçek Gershon Tenenbaum (Florida Devlet Üniversitesinden), Som Naidu (Avustralya Melbourne Üniversitesinden), Olugbemiro Jegede (Hong Konk, Hong Konk Üniversitesinden) ve Jon Austin (Avustralya, Güney Quennsland Üniversitesinden) tarafından hazırlanmıştır. Test, 7 faktör ve 30 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin Cronbach alfasının

değeri yani iç tutarlılığı 0,86 olarak hesap edilmiştir. Ayrıca Genenbaum, Naidu, Jegede, Austin(2001) tarafından ölçeğin her bir maddesinin madde yükleri, faktörler arasındaki korelasyonları ve iç madde korelasyonları ayrı ayrı hesap edilerek çizelgeler halinde verilmiştir. Likert tipi olan bu ölçekte her bir madde için Kesinlikle Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum, Kesinlikle Katılmıyorum ifadeleri bulunmaktadır. Yapısalıcı öğrenme ortamı için en zayıf madde (Kesinlikle Katılmıyorum) 1 ve en güçlü madde (Kesinlikle Katılıyorum) ise 5 diye numaralandırılarak değerlendirilmiştir. Yapısalıcı Sınıf Ortamı Ölçeği'nin faktörlere göre madde dağılımları, alınabilecek minimum ve maksimum puan değerleri Çizelge 3.5'de gösterilmektedir.

Çizelge 3.5

Yapısalıcı sınıf ortamı ölçeğinin faktörlerine göre madde sayıları ve her bir faktör için alınabilecek minimum ve maksimum puanlar

Faktör	Madde Aralığı	Madde Sayısı	Min Puan	Mak.Puan
1. Tartışmalar ve görüşmeler	1-5	5	5	25
2. Kavramsal çelişkiler	6-8	3	3	15
3. Fikirleri paylaşma	9-12	4	4	20
4. Çözüme götürücü materyal ve kaynaklar	13-15	3	3	15
5. Fikirleri yansıtmaya ve kavram keşfine götürücü motive	16-21	6	6	30
6. Öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılama	22-26	5	5	25
7. Anlam oluşturma ve gerçek yaşam problemleri	27-30	4	4	20
Toplam		30	30	150

Yapısalıcı Sınıf Ortamı Ölçeğinin İngilizcesi EK-1 de, Türkçesi ise EK-2 de bulunmaktadır. Gerek öğrenciler gerekse gözlemci öğretmenler İngilizce okuma becerisine sahip oldukları için Yapısalıcı Sınıf Ortamı Ölçeği İngilizce olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin takıldıkları kelimeler ise sınıf ortamında araştırmacı tarafından izah edilmiştir.

2. Kuvvet Kavram Testi

Kuvvet testi, öğrencilerin kavram yanılgılarını ve kavram kalıcılığını ölçmek amaçlı hazırlanmıştır. Kuvvet testi araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Test hazırlanmadan önce kuvvet konusu üzerinde yazılmış makaleler incelenmiş ve makalelerde öğrencilerin kuvvet

konusundaki kavram yanlışlarını gösteren cümleler ve soru tipleri kuvvet testinde kullanılmıştır. Kuvvet konusu ile ilgili yapılan literatür araştırmaları bölüm II' de verilmiştir.

40 soruluk olarak hazırlanan kuvvet kavram testi, deneme ve geliştirme amacıyla 2002/2003 Eğitim ve Öğretim yılı güz döneminde Paşabahçe Ferit İnal Lisesi lise 1. sınıf öğrencileri üzerinde uygulanmıştır. Pilot çalışma, dokuz tane dokuzuncu sınıfı bulunan okulun dört sınıfı olmak üzere toplam 169 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışmanın yapıldığı dört sınıf ise, okul öğretmenleri tarafından en iyi sınıflar olarak ifade edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre hazırlanan kuvvet testinin güvenilirliği KR20 (Kuder-Richardson güvenilirliği) ile hesap edilmiş ve 0,52 olarak bulunmuştur. Testin zorluk derecesi 0,37 ve geçerliliği (soruların ayırıcılık ortalaması) 0,22 olarak hesap edilmiştir. Testten ayırt ediciliği 0,20'nin altında olan maddeler elenerek soru sayısı 20'ye düşürülmüştür. 20 soruluk testin istatistiksel analizlerine baktığımızda güvenilirliği 0,68 olduğu gözlemlenmiştir. Testin ayırıcılık ortalaması ise 0,36 olarak elde edilmiştir.

Hazırlanan 40 soruluk kuvvet kavram testi daha çok kavram yanlışlarını ölçmeyi amaçlayan bir test olarak tasarlandığı için içerisinde algoritmik işlemler gerektirecek sorular bulunmamaktadır. Ayrıca çeldiriciler arasında yaygın olarak görülen kavram yanlışlarının yer alması testin güvenilirliğinin sınırda olmasına neden olmuştur. Araştırmacı tarafından meydana getirilen Kuvvet Kavram Testi EK-3' de sunulmaktadır.

3. Öğrencilerin Kendi Öğrenmelerini Değerlendirme Ölçeği

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine on bir derslik uygulamanın sonunda "Dersi öğrenirken neler hissettiniz?" sorusu yöneltilerek bir boş kağıda düşüncelerini yazmaları istenmiştir. Bu sorunun sorulmasındaki amaç süreç içerisinde öğrencilerin kendi öğrenmelerini değerlendirmeleridir.

Öğrenci görüşlerini incelemek amacıyla yukarıda ifade edilen çalışmaya ilave olarak ikinci bir çalışma daha yapılmıştır. Yukarıdaki çalışma ile benzer bir çalışma yapmış olan Tynjala (1999) böyle bir soruyu kendi oluşturduğu yapısalci deney grubu ve geleneksel kontrol grubuna uygulama sonunda sormuştur. Elde edilen bulguları dokuz maddede toplayan Tynjala, her bir madde için iyi, orta ve kötü derecelemesi yapmıştır. Yapısalci sınıf

ortamlarındaki öğrencilerin öğrenim sürecine ilişkin görüşlerini araştıran bu araştırmada öğrencilere görüşlerini yazmak için dağıtılan boş kağıtla beraber ayrıca bu dokuz madde çerçevesinde görüş alma durumu kullanılmıştır. Tynjala (1999) tarafından belirlenen bu dokuz madde orijinal yani İngilizce olarak öğrencilere verilmiş ve gerekli olan yerlerde öğrencilere açıklama yapılmıştır. Bu ek çalışmanın yapılmasındaki amaç öğrencilerin kompozisyon çalışmalarında istemeden göz ardı edebilecekleri veya unutabilecekleri bazı görüşlerinin ortaya çıkartılmasına yardımcı olabileceği düşünülmüştür. Tynjala(1999) tarafından oluşturulan bu ölçeğin İngilizcesi EK-4’de ve araştırmacı tarafından yapılan Türkçe tercümesi ise EK-5’de verilmiştir.

Verilerin Toplanması

Yapısalci öğretim tasarımının 7. sınıf öğrencilerinin gördükleri kuvvet konusuna yönelik öğrencilerin başarıları, kavram yanlışları ve öğrencilerdeki kavram kalıcılığı üzerindeki etkisini ölçmeyi amaçlayan bu çalışmada araştırmacı tarafından deney ve kontrol gruplarının başarıları üç kez ölçülmüştür. İlk ölçüm uygulamadan hemen önce ön test, ikincisi on bir derslik uygulamadan hemen sonra son test ve üçüncüsü ise uygulamanın bitiminden altı hafta sonra geciktirilmiş son test olarak uygulanmıştır. Yapısalci sınıf ortamı (Deney grubu) ve geleneksel sınıf ortamı (kontrol grubu) öğrencilerine uygulamaya başlamadan önce “Kuvvet Kavram Testi” uygulanarak öğrencilerin ön bilgileri kontrol edilmiştir. On bir derslik uygulama sonunda uygulanan son test deney ve kontrol gruplarının birbirlerine göre kuvvet konusundaki kavram erişilerini yani I. alt problemi ölçmeye yardımcı olmuştur. I. alt probleme yanıt aranırken öğrencilere yapılan ön test sonuçlarında da yararlanılmıştır. Ayrıca öğrencilere yapılan son testin içerisindeki on maddeden yararlanılarak II. Alt probleme yanıt bulunmaya çalışılmıştır. Uygulama I. sömestr tatilinden önce bitmiştir. Uygulamanın bitiminden altı hafta sonra ki bunun iki haftası şubat tatiline denk gelmektedir öğrencilere haber verilmeden uygulanan geciktirilmiş son testte her iki grup öğrencilerindeki bilgi kaybının ölçülmesi yani III. alt probleme yanıt aranması planlanmıştır. I., II. ve III. alt probleme yanıt aramak için ‘Kuvvet Kavram Testi’nden yararlanılmıştır.

Bu araştırmanın diğer bir amacı da yapısalci öğrenme ortamlarında öğrencilerin öğrenme sürecine ilişkin görüşlerini yani IV. alt problemi incelemektir. Bu yüzden deney ve kontrol grubu öğrencilerine on bir derslik uygulama sonunda “Dersi öğrenirken neler hissettiniz?”

sorusu yönlendirilerek görüşlerini boş bir kağıda kompozisyon şeklinde yazmaları istenmiştir. Ayrıca benzer bir çalışmayı gerçekleştirmiş olan Tynjala (1999) tarafından görüşlerin kategorize edilerek gruplandırılması sonucu ortaya çıkan toplam dokuz madde de kompozisyon sonrası öğrencilere dağıtılarak kendilerine uygun cevapların işaretlenmesi istenmiştir. Her bir madde için iyi, orta ve kötü seçenekleri bulunan bu dokuz maddelik öğrenme sürecine ilişkin görüşler de araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir.

Verilerin Değerlendirilmesi

Birinci, ikinci ve üçüncü alt problemlere cevap aranması için araştırmacı tarafından, deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test, son test ve geciktirilmiş son test uygulanmıştır. Birinci alt probleme cevap bulmak için her iki grubun son test ve ön test puanları farkının ortalamaları arasında bağımsız gruplar t-testi yapılarak manidar derecede bir fark olup olmadığına bakılmıştır. İkinci alt probleme cevap bulmak amacıyla son test içerisinde literatürde adı geçen kavram yanlışlığı olan on maddenin her birinin, her iki grup için kavram yanlışlığı olan cevaba gitme frekansları çıkartılarak iki oran arasındaki farkın t testi yapılarak manidar derecede bir fark olup olmadığına bakılmıştır. Üçüncü alt probleme cevap bulmak amacıyla her iki grubun son test ve geciktirilmiş son test sonuçları arasındaki farklarının ortalamaları arasında t-testi sonuçlarına bakılarak anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır.

Dördüncü alt probleme cevap bulmak amacıyla öğrencilerden toplanan öğrenme sürecine ilişkin veriler içerik çözümlemesi yöntemiyle çözümlenmiş, temel kavramlar kategorize edilmiş, kodlanmış ve yorumlanmıştır. Ayrıca öğrenme sürecine ilişkin duygusal gelişimlerini ölçek testin frekans dağılımları yapılarak ki-kare testi ile değerlendirilmiştir.

Bütün verilerin istatistiksel hesaplanmasında SPSS 9.01 for Windows paket programından yararlanılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bu bölümünde, belirlenen problem ve alt problemlere ilişkin olarak toplanan verilerin çözümlenmesi sonucunda ortaya çıkan bulgular ve yorumlarına yer verilmiştir.

I. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın birinci alt problemi “Yapısalcı öğretim tasarımı, 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet konusundaki başarılarını etkilemekte midir?” olarak ifade edilmiştir.

Deney (Yapısalcı) ve kontrol (Geleneksel) grubu öğrencilerine uygulanan ön test, son test ve bu testler arasındaki farkların ortalamaları, standart sapmaları ve ön test-son test farkları arasındaki t-test sonuçları Çizelge 4.1’de gösterilmektedir.

Çizelge 4.1

Yapısalcı ve geleneksel grupların ön test, son test ve son test ile ön test farklarının ortalamaları, standart sapmaları ve grupların son test- ön test farklarının t-testi değeri

	YAPISALCI GRUP			GELENEKSELÇİ GRUP			Farkların t-testi
	N	Ortalama	Standart sapma	N	Ortalama	Standart sapma	
$X_{\text{öntest}}$	20	9,06	3,08	22	9,23	2,65	7,6
X_{sontest}	20	16,06	3,06	22	11,86	3,99	
$X_{\text{Son-Ön}}$	20	6,67	2,93	22	2,64	2,66	

Çizelge 4.1’de de görüldüğü yapısalcı grup ile deneyselci grup öğrencilerinin son test ve ön test puanları arasındaki farkın anlamlılığını belirlemede t-testi değeri 7,6 dır. Kullanılan SPSS 9.01 for Windows paket programına göre her iki grup arasındaki fark $p < 0.01$ düzeyinde ve 40 serbestlik derecesinde anlamlıdır. Deney grubu öğrencilerinin uygulama sonundaki başarılarının kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonundaki başarılarından anlamlı

derecede farklı ve büyük olmasından dolayı, yapısalcı öğretim modelinin geleneksel öğretim modellerinden daha etkili olduğunu söyleyebiliriz. Uygulanan kuvvet testi, matematiksel işlemlerden çok, öğrencilerde kavram bilgisini ölçen bir test olarak hazırlanmıştır. Buna göre yapısalcı yaklaşımın, bilimsel kavramların öğretilmesinde geleneksel yaklaşıma göre daha etkili olduğunu ifade edebiliriz.

Bilimsel terimlerin kavranması konusunda Moore (1997) şu görüşleri belirtmektedir: “Öğrencilerin fen derslerinde konuların matematiksel işlem gerektiren kısımlarını rahatlıkla yaparken kavramsal anlama gerektiren soruları yapmakta zorlanmaktadırlar.” Bu düşünceye paralel olarak Nakhlich ve Mitchell (1993) tarafından yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin fen bilgisi derslerinde algoritmik işlemler gerektiren kısımları ve denklemleri ezberleme yolu ile başarabildikleri diğer taraftan ise konunun temel kavramlarını tam anlayamadıkları ortaya çıkmıştır. Buna göre, öğrencilerin bilimsel kavramları anlamayı ölçen testlerde daha çok zorlandıkları ve başarılarının düştüğü araştırmacılar tarafından yapılan araştırmalar ile saptanmıştır.

Bununla beraber, Üçüncü Uluslararası Fen ve Matematik çalışması olan TIMSS (<http://isc.bc.edu/timss1999.html>) sonuçlarına baktığımızda fen bilgisi konuları için benzer bir zorlanmanın ülkemiz öğrencileri için de söz konusu olduğu söylenebilir. 1999 yılında yapılan TIMSS sonuçlarına göre ülkemiz fen bilgisi başarı sıralamasında otuz sekiz ülke arasında otuz üçüncü sıradadır. TIMSS soruları incelendiğinde soruların yapısının matematiksel işlemlerden ziyade öğrencilerin yüksek düşünme becerilerini ve karşılaştıkları gerçek yaşam problemlerini nasıl çözebileceklerini ölçen bir sınav olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak öğrenciler bilimsel kavramları öğrenmekte zorluk çekmektedirler. Diğer taraftan yapısalcı öğretimin yapıldığı sınıf ortamında kavramların daha iyi öğrenildiği eğitimcilerin yaptığı araştırma sonuçları arasındadır. Matthews (2002), yapısalcı öğretim modelinin fen bilgisi kavramlarının öğretimi için uygun bir yaklaşım olduğunu söylemektedir. Yapılan bu çalışmanın sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinin başarılarından farklı olmasının temelinde bu sebebin olduğu düşünülmektedir. Çünkü her iki gruba da uygulanan kuvvet testi matematiksel işlemlerden çok kavramsal anlamayı ölçen bir testtir.

II. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın birinci alt problemi “Yapısalcı öğretim tasarımı, 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet konusu hakkında sahip oldukları kavram yanlışları üzerindeki etkisi nedir?” olarak ifade edilmiştir.

Yapısalcı öğretim yöntemlerinin öğrencilerin kavram yanlışları üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla uygulanan kuvvet kavram testinde yer alan ve literatürde varlığı kanıtlanmış kavram yanlışları ile ilgili on soru üzerinde analiz yapılmıştır. Söz konusu on sorunun bir doğru yanıtı ve üç çeldiricisi bulunmaktadır. Ancak çeldiricilerden biri kavram yanlışları kullanılarak düzenlenmiştir.

Maddelerin analizi sırasında, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kavram yanlışlarını ölçen seçeneği işaretleme frekansları belirlenmiştir. Kavram yanlışlığı olan maddelerin soru numaraları, yapısalcı ve geleneksel grup öğrencileri tarafından kavram yanlışlığı olan cevap seçeneğinin işaretlenme frekansları ve maddeler için her iki grubun oranları arası t-testi değeri Çizelge 4.2’ de gösterilmektedir.

Çizelge 4.2

Yapısalcı ve geleneksel grup öğrencilerinin her soru için kavram yanlışlığı olan şıkkı işaretleme frekansları, oranları ve t testi değerleri

Soru no	Deney grubunda kavram yanlışlığı olan şıkkı işaretleme durumu (N=20)		Kontrol grubunda kavram yanlışlığı olan şıkkı işaretleme durumu (N=22)		t değeri
	Frekans	Oran	Frekans	Oran	
1	1	0,05	7	0,32	2,37*
2	5	0,25	8	0,36	0,79
9	2	0,1	5	0,23	1,11
11	2	0,1	5	0,23	1,11
12	2	0,1	5	0,23	1,11
13	3	0,15	7	0,32	1,29
14	2	0,1	10	0,45	2,76*
18	1	0,05	8	0,36	2,70*
19	1	0,05	9	0,41	3,03*
20	0	0	6	0,27	2,81*

* $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı

Çizelge 4.2'ye bakıldığında kavram yanlışlığı açısından $p < 0.05$ düzeyi ve 40 serbestlik derecesi için 1., 14., 18., 19. ve 20. sorular için deney grubunun lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Kuvvet kavram testinin birinci maddesinde kavram yanlışlığı “Kuvvet ölçer araçlar sert maddelerden yapılmalıdır.” şeklinde ifade edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin % 5'inin ve kontrol grubu öğrencilerinin %32'sinin yanlışlığa düştüğü bu madde için yapılan oranlar arası t-testi değeri 2,37 olarak hesaplanmıştır. Kullanılan SPSS 9.01 for Windows paket programına göre her iki grup arasındaki fark $p < 0.05$ düzeyinde ve 40 serbestlik derecesinde anlamlıdır. Bundan dolayı deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bu madde için sahip oldukları kavram yanlışlıkları birbirinden manidar derecede farklıdır. Deney grubu öğrencileri ile laboratuvarında yapılan kuvvet ölçer araçlar tartışılmış, sınıf ortamına değişik materyaller getirilerek tartışma ortamı içerisinde öğrencilerin hangi maddeleri kuvvet ölçer araçlar için kullanabilecekleri araştırılmıştır. Diğer taraftan kontrol grubu öğrencileri ise laboratuvara götürülmüş çeşitli deneyler yapılarak kuvvet ölçer araç gösterilerek kuvvet ölçer araçların tanımı yapılmıştır. Araştırmacı tarafından yapısalıcı ilkeleri temel alacak şekilde konu işlemenin öğrenciler arasında kuvvet ölçer araçların özelliği konusundaki kavram yanlışlığını önlediği sonucuna varılabilir.

Kuvvet kavram testinin on dördüncü maddesindeki kavram yanlışlığı “Yerden havaya atılan bir bilyeye tam tepe noktasında etki eden yerçekimi kuvveti sıfırdır.” şeklinde ifade edilmiştir. Yapısalıcı öğretim yöntemleri ile eğitim gören deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemle eğitim gören kontrol grubu öğrencileri, havaya fırlatılan bir bilyeye tam tepede etki eden yerçekimi kuvveti sıfırdır yanlışlığına sırasıyla %10 ve %46 olarak düşmüşlerdir. Bu madde için her iki grubun oranları arasında yapılan t-testi değeri 2,76 olarak hesap edilmiştir. Kullanılan SPSS 9.01 for Windows paket programına göre her iki grup arasındaki fark $p < 0.05$ düzeyinde ve 40 serbestlik derecesinde anlamlıdır. Bundan dolayı deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bu madde için sahip oldukları kavram yanlışlıkları birbirinden manidar derecede farklıdır. Yapısalıcı öğretim yöntemlerinin, geleneksel öğretim yöntemlerinden daha fazla öğrencilerde yerçekimi kuvveti ile ilgili kavram yanlışlığını önlediği sonucuna varılabilir.

Kuvvet kavram testinin on sekizinci maddesinde kavram yanlışlığı “Bir masaya etki eden kuvvetlerin vektörel toplamı sıfır olsa bile masa hareket eder.” şeklinde ifade edilmiştir.

Her iki grubun bu madde için kavram yanlışlığını işaretleme oranları arasında yapılan t testi değeri 2,70 olarak hesap edilmiştir. Kullanılan SPSS 9.01 for Windows paket programına göre her iki grup arasındaki fark $p < 0.05$ düzeyinde ve 40 serbestlik derecesinde anlamlıdır. Bundan dolayı deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bu madde için sahip oldukları kavram yanlışları birbirinden manidar derecede farklıdır. Yapısalıcı öğretim yöntemlerinin kullanıldığı deney grubunda farklı öğrencilere konu girişinde çeşitli sorular sorularak bilgileri açığa çıkartılmış, verdikleri yanlış cevaplar üzerine sınıf içerisinde masa çekme ve halat çekme etkinlikleri yapılarak sonuçlar tartışılmıştır. Deney grubu öğrencilerine yapılan etkinlikler EK-6'da gösterilmektedir. Kontrol grubu öğrencilerine ise tahtaya şekil çizilerek şekil üzerinde anlatılmıştır. Konu ile ilgili sınıf içi etkinlik yapılmamıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bu madde için kavram yanlışlığına düşme oranlarının farklı olmasının nedeni, yapısalıcı öğretim yöntemlerinin kavram yanlışlığını önlemede etkili olması yönünde ifade edilebilir.

“Durmakta olan bir cisme de sürtünme kuvveti etki eder” kavram yanlışlığının (on dokuzuncu madde) işaretlenme frekanslarının oranlarına bakıldığında deney grubunun 0.05 ve kontrol grubunun 0.41 olduğu gözlemlenmektedir. Her iki oran için yapılan t testi değeri ise 3,03 olarak hesap edilmiştir. Kullanılan SPSS 9.01 for Windows paket programına göre her iki grup arasındaki fark $p < 0.05$ düzeyinde ve 40 serbestlik derecesinde anlamlıdır. Bundan dolayı deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bu madde için sahip oldukları kavram yanlışları birbirinden manidar derecede farklıdır. Bu farklılığın sebebi ise deney grubunda yapılan ön bilgi tespiti, tespit edilen ön bilgiler ışığında yapılan etkinlikler ve bu etkinlikler sonucunda yapılan tartışma yani kısaca yapısalıcı öğretim yöntemleri olarak yorumlanmıştır. Yukarıda ifade edilen etkinlikler kontrol grubunda yapılmamış, sadece öğretmen tarafından didaktik olarak anlatılmıştır.

Yapısalıcı öğretim yöntemleri ile eğitim yapılan deney grubu öğrencileri yirminci madde içerisinde kavram yanlışlığı biçiminde verilen “Cisimler toplam kuvvet yönünde hareket etmez.” ifadesini yanlış bulmuşlardır ve hiç işaretlememişlerdir. Buna karşılık, kontrol grubu öğrencilerinin %27’lik bir kısmı bu kavram yanlışlığına düşmüşlerdir. Yapısalıcı ve geleneksel iki grup öğrencilerinin bu farklarının anlamlılığını test etmede kullanılan oranlar arası t testi değeri 2,81 olarak hesap edilmiştir. Kullanılan SPSS 9.01 for Windows paket programına göre her iki grup arasındaki fark $p < 0.05$ düzeyinde ve 40 serbestlik derecesinde anlamlıdır.

Yukarıdaki paragraflarda da ifade edildiği gibi yapısalcı öğretim yöntemlerinin öğretim sürecinde kullanılmasının bu farklılığa sebep olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.2'ye bakıldığında kavram yanlışlığı açısından $p < 0.05$ düzeyi ve 40 serbestlik derecesi için 2., 9., 11., 12. ve 13. sorular için her iki grup arasında manidar derecede bir fark yoktur. Bu sorularda belirtilen kavram yanlışlıkları; Kuvveti ifade etmek için yön önemli değildir, Hareket halindeki her cisme mutlaka bir kuvvet etki eder, Yerçekimi kuvveti düşen cisimlere uygulanır ve yerden yukarılara doğru çıktıkça yerçekimi kuvveti artar şeklinde ifade edilmiştir. Bu kavram yanlışlıkları için yapısalcı öğretim yöntemlerinin etkili olmadığı sonucuna varılabilir.

Geleneksel ve yapısalcı sınıflarda gerçekleştirilen öğretim sürecine baktığımızda en belirgin farklılıkların ön bilgi tespiti ve bu ön bilgilere göre sınıf içerisinde yapılan çeşitli etkinlikler olduğu söylenebilir. Yapısalcı sınıf ortamında yapılan ve sonuca varılan her türlü ifade ise geleneksel grup öğrencilerine düz anlatım yolu ile aktarılmıştır. Her iki grup öğrencilerine aktarılan bilgiler aynı kalmakla beraber bunların veriliş biçimleri farklı olmuştur. Çizelge 4.2'ye göre öğrencilerin kavram yanlışlığına düşme oranlarının farklı olduğu ve olmadığı maddeler de görülmektedir. Çıkan bu sonuca dayanarak yapısalcı öğretim yöntemlerinin öğrencilerde kısmi olarak kavram yanlışlıklarını önlediğini söyleyebiliriz.

III. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın üçüncü alt problemi "Yapısalcı öğretim tasarımı, 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet konusu hakkındaki erişilerinin kalıcılığında etkili midir?" olarak ifade edilmiştir.

Yapısalcı ve geleneksel grup öğrencilerinin son test ve geciktirilmiş son test farklarının ortalamaları arasında manidar bir fark olup olmadığını belirlemek için bağımsız gruplar t-testi uygulanmıştır. Her iki grubun da son test, geciktirilmiş son test ve son test ile geciktirilmiş son test farklarının ortalamaları, standart sapmaları ve grupların son test ile geciktirilmiş son test farklarının ortalamaları arasındaki t-testi değeri Çizelge 4.3'de gösterilmektedir.

Çizelge 4.3

Yapısalcı ve geleneksel grupların son test, geciktirilmiş son test ve son test ile geciktirilmiş son test farklarının ortalamaları, standart sapmaları ve son test ile geciktirilmiş son test ortalamalarının t-test değeri

	YAPISALCI GRUP			GELENEKSELÇİ GRUP			Farkların t-testi
	N	Ortalama	Standart sapma	N	Ortalama	Standart sapma	
$X_{\text{son test}}$	20	16,06	3,06	22	11,86	3,99	2,82
$X_{\text{geciktirilmiş son test}}$	20	15,5	3,29	22	10,32	3,9	
$X_{\text{son test-geciktirilmiş son test}}$	20	0,61	0,77	22	1,55	1,34	

Çizelge 4.3’de de görüldüğü yapısalcı grup ile deneyselci grup öğrencilerinin son test ve geciktirilmiş son test puanları arasındaki farkın anlamlılığını belirlemede t-testi değeri 2,82 dir. Kullanılan SPSS 9.01 for Windows paket programına göre her iki grup arasındaki fark $p < 0.05$ düzeyinde ve 40 serbestlik derecesinde anlamlıdır. Uygulamadan altı hafta sonra uygulanan geciktirilmiş son test puanlarında yapısalcı grup öğrencilerinde geleneksel grup öğrencilerine kıyasla daha az bilgi kaybı olduğu görülmektedir.

İlköğretim ve ortaöğretim seviyesindeki öğrenciler, özellikle fen bilgisi dersleri için öğrenme ortamlarına eksik veya yanlış ön bilgiler ile gelmektedirler. Bu ön bilgiler öğrencilerin yeni öğrenmelerine engel oluşturmaktadır (Matthews, 2002). Çünkü öğrencilerin bu şekilde sahip oldukları zihinsel modeller, öğrencilerin kavramları bilimsel olarak düşünmesine engel olmaktadır. Öğrencileri bilimsel düşünmeye yöneltmek için öğretmenler, geleneksel yöntemlerin dışında deneyler, grup çalışmaları ve tartışma gibi çeşitli etkinlikler yapmak zorundadırlar (Edens, Potter 2003). Yapısalcılara göre ise işbirlikçi ve tartışmacı ortamlar ile öğrencilerde bilginin içselleştirilebileceği ifade edilmektedir. İçselleştirilen bilgi ise kalıcı olmaktadır (Iran-Nejad, 1995). Literatürde ifade edildiği gibi yapısalcı öğretim yöntemlerinin, bilimsel kavramların öğretimi konusunda etkili olduğu bu araştırma sonucu ile de desteklendiği sonucuna varılabilir. Yapısalcı sınıf öğrencilerindeki bilgi kaybının manidar derecede geleneksel grup öğrencilerinin bilgi kaybından farklı olmasından dolayı yapısalcı öğretim yöntemlerinin bilimsel kavramların kalıcılığını artırdığını söyleyebiliriz.

IV. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Yapısalcı öğretim tasarımı, 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme sürecine bakış açısında etkili midir?” olarak ifade edilmiştir.

Bu alt probleme yönelik bulguların elde edilmesi iki şekilde gerçekleştirilmiştir. Birincisi, öğrencilere uygulama sonunda “Dersi öğrenirken neler hissettiniz?” sorusu yönlendirilmiş ve cevapları bir kompozisyon şeklinde alınmıştır. İkincisi ise bu kompozisyon çalışmasının sonunda öğrencilere kötü, orta ve iyi olarak değerlendirebilecekleri dokuz maddelik görüşler sunulmuştur. Elde edilen ilk veriler içerik çözümlemesi yöntemi ile analiz edilmiş, benzer yanıtlar gruplanmış ve yorumlanmıştır. Veriler analiz edilirken öğrenci görüşleri; 1. Dersin eğlenceli geçmesi ve dersten zevk alma 2. Dersten sıkılma ve bunalma 3. Yeni bilgiler ve konunun öğrenilmesi, 4. Etkinliğe dayalı kalıcı öğrenme, 5. Dersin anlaşılması, 6. Dersin sevilmemesi, 7. Kontrol grubu için ders anlatımı şeklinde gruplandırılmıştır. Yedi madde olarak elde edilen bu kategorize başlıkların her iki grup için frekans ve yüzde dağılımları Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4

Öğrencilerin öğrenme sürecine ilişkin görüşlerinin analizi sonucu ortaya çıkan kategorize edilmiş maddelerin her iki grup için frekansları ve yüzdeleri

Kategorize edilen görüşler	Yapısalcı grup (N=16)		Geleneksel grup (N=20)	
	f	%	f	%
1. Ders eğlenceli ve zevkliydi.	9	56,25	-	0
2. Ders sıkıcı ve bunalıcıydı.	2	12,5	16	80
3. Yeni bilgiler ve konu öğrenildi	11	68,75	4	20
4. Aktiviteye dayalı kalıcı öğrenme oldu.	7	43,75	-	0
5. Ders anlaşılmadı.	-	0	8	40
6. Dersi sevmiyorum	1	6,25	6	30
7. Ders anlatımı iyiydi.	-	0	5	25

Elde edilen bulgulara genel olarak bakıldığında kontrol grubu öğrencilerinin yüzde 80 gibi büyük bir çoğunluğunun düz ders anlatımından sıkıldıkları görülmektedir. Elde edilen bulgulara göre geleneksel öğrenme ortamı öğrencileri için frekansı en fazla olan görüş, dersin sıkıcı ve bunalıcı olduğu yönündedir. Geleneksel sınıf ortamı öğrencilerine “Ders işlerken neler hissettiniz?” sorusu yönlendirildiğinde, öğrencilerin büyük bir kısmı ‘sıkılma’

sözcüğünü kompozisyonlarının ilk cümlelerinde kullanmışlardır. Buna karşılık geleneksel sınıf ortamı öğrencilerinin yüzde yirmi beşlik bir kısmı ders anlatımından memnun kalmışlardır. Bu bulguya dayanarak öğrencilerin bir kısmı düz anlatımdan memnun kalsalar bile ders kendileri için sıkıcı olmaktadır sonucuna varılmıştır.

Geleneksel yöntem ile ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin kompozisyon ifadeleri incelendiğinde kendilerine göre bu sıkıcı durumun sebebi devamlı olarak öğrenme sürecinde not yazma olarak ifade edilmiştir. Öğrenme süreci içerisinde devamlı not yazma yerine daha çok laboratuvara veya bilgisayara giderlerse, etkinlik yaparlarsa derslerin zevkli olacağı kontrol grubu öğrencilerinin yüzde 40'ı tarafından ifade edilmiştir. Çeşitli etkinlikler ile ders işlenen deney grubu öğrencileri derisi zevkli yüzde 56,25 gibi bir oranla derisi sıkıcı bulmuşlardır. Kontrol grubu öğrencileri ise yüzde 80 gibi bir oranla sıkıcı bularak daha çok etkinlik yapmak istemişlerdir. Her iki grup için elde edilen bu iki bulgunun birbiri ile paralel ve birbirlerini destekler nitelikte olduğu sonucuna varılabilir.

Dersin sıkıcı olması konusunda ayrıca kontrol grubu öğrencileri diğer fen bilgisi konuları ile işledikleri kuvvet konusunu kıyas etmişlerdir. İşlemiş oldukları bu konunun diğer konulara göre daha zor, sıkıcı ve hayatlarında bir işe yaramayacaklarını belirtmişlerdir. Buna benzer cümlelerin ise deney grubu öğrencilerinin ifadelerinde yer almadığı fark edilmiştir.

Yapısalıcı sınıf ortamı öğrencilerinin ifadelerine baktığımızda geleneksel sınıf ortamına göre en belirgin frekans farklılığın işlenen dersin anlaşılması, dersin eğlenceli ve zevkli olduğu yönündedir. Dersin anlaşılması konusunda geleneksel sınıf ortamı öğrencilerinin ancak yüzde yirmisi derisi anladığını ifade etmekte buna karşılık yüzde kırkı ise derisi hiç anlamadıklarını öne sürmektedirler. Yapısalıcı sınıf ortamı öğrencilerinin ifadelerinde dersin anlaşılmadığı yönünde hiçbir bulguya rastlanmamıştır.

Yapısalıcı öğrenme modellerinin en temel ilkelerinden biri olan grup ve sınıf içi tartışma hakkında deney grubunun verilerinde hiçbir bulguya rastlanmamıştır. Deney grubu öğrencileri, grup içi tartışmalar ile ilgili herhangi bir düşünce bildirmemişlerdir. Öğrenciler daha çok sınıf içi etkinliklerden, ve deneylerden bahsetmişlerdir. Bu bulguya dayanarak yapısalıcı öğrenme modelinde öğrencilerin ilgisini çeken noktanın grup çalışmasından çok eğlenceli etkinlikler yapmış olmaları ve katılımcı bir ders işlemiş olmalarıdır sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak her iki gruptaki en yüksek frekans farklılıkları incelendiğinde bunların yapısalcı sınıf ortamı için dersin zevkli olması ve yeni bilgilerin öğrenilmesi, geleneksel sınıf ortamı için dersin sıkıcı olması ve anlaşılmaması yönünde olduğu çizelge 4.3'de de gösterildiği gibi görülmektedir. Düz anlatım yöntemi içerisinde çok fazla etkinlik yapılmamış ve devamlı not almaya yönelik bir öğrenim ortamı tasarlanmıştır. Öğrenciler ise bu süreci yüzde 80 gibi bir oranla sıkıcı bulmuşlardır. Bu veriye dayanarak düz anlatım yönteminin dersin ilgi çekici hale getirilmesinde yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır.

Dördüncü alt problemi araştırmak amacıyla öğrencilerin öğrenme sürecine ilişkin görüşlerinin incelenmesine ilave olarak ikinci bir araştırma daha yapılmıştır. Deney (Yapısalcı öğrenme ortamı) ve Kontrol (geleneksel öğrenme ortamı) grubu öğrencilerinin görüş bildirdiği kompozisyon çalışmalarından sonra öğrencilere dokuz maddelik bir ölçek dağıtılmış ve doldurmaları istenmiştir. Bu görüş ölçeğinin ingilizcesi EK-4'de, türkçesi ise EK-5'de verilmiştir. Bu görüş ölçeğinin doldurulmasından sonra elde edilen verilerin frekans dağılımı, yüzdesi ve ki-kare değeri hesap edilerek Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Yapılan bu ikinci ek araştırmanın sonuçları incelendiğinde 0.05 manidarlık düzeyinde deney grubunun sonuçlarının kontrol grubu sonuçlarından farklı olmadığı bir madde göze çarpmaktadır. Bu madde ölçekte ikinci madde olan detaylı ve bütün öğrenme maddesidir. Yapılan ki-kare değerlendirme sonucunda her iki grubun bu madde karşısından vermiş olduğu yanıtlar 0.05 güvenirliliğinde manidar derecede birbirinden farklı bulunmamıştır.

Ek olarak yapılan bu araştırmanın istatistiksel sonuçları incelendiğinde güven aralığı en geniş olan maddenin dersin eğlenceli veya donuk olmasına ilişkin madde olduğu görülmektedir. Yukarıdaki paragraflarda belirtildiği gibi dördüncü alt problemi incelemek üzere yapılan ilk araştırmada, frekans dağılımı en farklı olan bulgu yapısalcı öğrenme ortamı öğrencileri için dersin eğlenceli ve zevkli olması ve geleneksel sınıf ortamı öğrencileri için ise dersin sıkıcı ve bunaltıcı olması yönündeydi. Benzer bir bulguya bu ikinci ek araştırmada da rastlanmıştır. Deney grubu öğrencilerin işlenen dersi eğlenceli ve kontrol grubu öğrencilerinin ise işlenen dersi donuk olarak nitelendirdiği yapılan ki-kare istatistiksel analiz sonucuna göre varılmıştır.

Çizelge 4.5
Öğrencilerin öğrenme sürecine ilişkin kendi öğrenmelerini değerlendirdiği maddelerin frekansları, yüzdeleri ve ki-kare istatistik değerleri

Değerlendirilen madde	Yapısalıcı grup (N=16)		Geleneksel grup (N=20)	
	f	%	f	%
1. Yüzeysel veya Derin öğrenme				
Genellikle Yüzeysel öğrenme	1	6,25	8	40
Orta	6	37,5	8	40
Genellikle Derin Öğrenme	9	56,25	4	20
* $X^2=7,30$ s.d=2 p < 0.05				
2. Detaylı veya Bütün olarak öğrenme				
Genellikle detaylı öğrenme	2	12,5	7	35
Orta	8	50	6	30
Genellikle bütün olarak öğrenme	6	37,5	9	45
$X^2=2,83$ s.d=2 p < 0.05				
3. Ezberleme veya Anlama				
Genellikle ezber öğrenme	1	6,25	8	40
Orta	3	18,75	7	35
Genellikle anlama	12	75	5	25
* $X^2=9,60$ s.d=2 p < 0,05				
4. Kitap öğrenmesi veya uygulanabilir bilgi öğrenmesi				
Genellikle kitap öğrenmesi	-	0	4	20
Orta	6	37,5	11	55
Genellikle uygulanabilir bilgi öğrenmesi	10	62,5	5	25
* $X^2=6,78$ s.d=2 p < 0,05				
5. Hızlı Unutma veya Uzun süre Hatırlama				
Genellikle hızlı unutma	1	6,25	8	40
Orta	6	37,5	7	35
Genellikle uzun dönem hatırlama	9	56,25	5	25
* $X^2=6,30$ s.d=2 p < 0,05				
6. Öğrencinin kendi düşüncelerinde gelişme				
Az gelişme	-	0	5	25
Orta	8	50	11	55
Kayda değer gelişme	8	50	4	20
* $X^2=6,44$ s.d=2 p < 0,05				
7. Eğlenceli veya donuk				
Genellikle donuk	2	12,5	12	60
Orta	5	31,25	8	40
Genellikle eğlenceli	9	56,25	-	0
* $X^2=16,60$ s.d=2 p < 0.05				
8. Çalışılan konu üzerinde öğrencilerin kavramlarında				
Değişmeler				
Az değişme	-	0	4	20
Orta	10	62,5	15	75
Çok değişme	6	37,5	1	5
* $X^2=8,23$ s.d=2 p < 0.05				
9. Dışsal veya içsel motive				
Genellikle dıştan motive olma	3	18,75	9	45
Orta	7	43,75	10	50
Genellikle içten motive olma	6	37,5	1	5
* $X^2=6,74$ s.d=2 p < 0.05				

* p < 0.05 düzeyinde anlamlı

Çizelge 4.5' de diğer maddelerin ki-kare sonuçları incelendiğinde dersin yüzeysel veya derin işlenilmesi ile dersin ezberleme veya anlama şeklinde gerçekleşmesine ilişkin bulgulara deney ve kontrol grubu görüşlerinin kullanılan SPSS 9.01 for Windows paket programına göre 0,05 manidarlık düzeyinde birbirlerinden farklı olduğu bulgusu elde edilmiştir. Yapısalcı öğrenme ortamının olduğu deney grubu öğrencileri dersi derinlemesine ve ezberlemeden işlediklerini belirtirken düz anlatım yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri ise dersi yüzeysel ve ezberleyerek işlediklerini ifade etmişlerdir.

Kavram gelişimine baktığımızda deney grubu öğrencileri, kontrol grubu öğrencilerine kıyasla kendilerinde daha çok kavramsal gelişim olduğunu ifade etmişlerdir. İşlenen kuvvet konusu her iki grup içinde yeni bir konu olduğu için kavramsal gelişimin her iki grup öğrencileri tarafından belirtilmesi beklenebilir. Çünkü öğrenciler kavramların tam anlamını bilmeden yanlış bir şekilde öğrendikleri zaman bile kendilerinde bir kavram gelişimi olabileceği sonucuna varması mümkün olabilir (Brooks, 1993). Halbuki burada kontrol grubu öğrencilerinin verdiği yanıtlar kavramsal gelişimin az olduğu yönündedir. Bu bulguya dayanarak kontrol grubu öğrencilerinin gördükleri kavramları yanlış da olsa zihinlerinde tam olarak şematize edemedikleri sonucuna varılmıştır.

ÖNERİLER

Uygulayıcılar İçin Öneriler

Bu araştırma sonuçlarına göre yapısalcı öğrenme ortamı ile ilgili araştırmacı tarafından yapılan öneriler aşağıda ifade edilmiştir ve çalışılmıştır.

1. Yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde kuvvet konusu öğreniminde, diğer konulara göre daha fazla bilgi ve becerileri beğenirlerini arttırmak için yapısalcı öğrenim yöntemlerinin uygun bir şekilde bu öğrenme ortamı hazırlanabilir.

BÖLÜM V

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

SONUÇ

Bu araştırmanın amacı, 7. sınıf Fen Bilgisi kuvvet konusuyla ilgili yapısalcı ve geleneksel öğretim tasarımının öğrencilerinin başarısı, kavram yanlışları, kavram kalıcılığı ve öğrenme sürecine bakış açıları üzerindeki etkilerinin belirlemektir.

Araştırma sonucunda;

1. Yapısalcı öğretim tasarımı, 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet konusundaki başarıları üzerinde etkili olduğu,
2. Yapısalcı öğretim tasarımı, 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet konusu hakkında sahip oldukları kavram yanlışları üzerinde kısmen etkili olduğu,
3. Yapısalcı öğretim tasarımı, 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet konusu hakkındaki erişilerinin kalıcılığında etkili olduğu,
4. Yapısalcı öğretim tasarımı, 7. sınıf öğrencilerinin derse karşı duyuşsal gelişimleri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılabilir.

ÖNERİLER

Uygulayıcılar için Öneriler

Bu araştırma sonuçlarına göre yapısalcı öğretim tasarımı ile ilgili araştırmacı tarafından yapılan öneriler aşağıda ifade edilmeye çalışılmıştır.

1. Yedinci sınıf öğrencilerine fen bilgisi dersinde kuvvet konusu öğretiminde, süreç sonunda öğrencilerin bilgi ve becerileri başarılarını arttırmak için yapısalcı öğretim yöntemlerine uygun bir şekilde bir öğrenme ortamı hazırlanabilir.

2. Yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilgisi kuvvet konusu hakkında sahip oldukları bazı kavram/yanılgılarını azaltmak için yapısalcı öğretim ilkeleri öğrenme süreci içerisinde kullanılabilir.
3. Yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersinde gördükleri kuvvet konusu ile ilgili bilgi ve becerilerinin uzun süreli kalıcı olması için öğrenme süreci, yapısalcı öğretim ilkelerine göre düzenlenebilir.
4. Yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilgisi derslerini daha zevkli olarak işlemeleri ve dersi sıkıcı olarak görmemeleri için yapısalcı öğretim yöntemlerine uygun bir öğretim süreci tasarlanabilir.

Araştırmacılar için Öneriler

Bu araştırmanın, bundan sonra fen bilgisi öğretimi konusunda yapılacak olan yeni araştırmalara kaynak teşkil edeceği düşünülmektedir. Bunun yanısıra;

1. Yapısalcı öğretim yöntemlerinin kimya, biyoloji ve matematik gibi alanların öğretilmesi konusunda etkisinin belirlenmesine yönelik bir araştırma yapılabilir.
2. Öğretmenlerin yapısalcı öğretim yöntemlerini uygulama isteklerini ve derslerinde ne kadar uyguladıklarını belirlemeye yönelik araştırma yapılabilir.
3. Yapısalcı öğretim yöntemlerinin uygulanması sırasında öğretmenlerin yaşadıkları problemleri belirlemeye yönelik bir araştırma yapılabilir.
4. Bilişim teknolojileri kullanılarak yapısalcı öğretim yöntemlerine uygun geliştirilen materyallerin öğrenci başarıları üzerindeki etkisinin belirlenmesine yönelik bir araştırma yapılabilir.
5. Yapısalcı öğretim ortamlarının, öğrencilerin yüksek düşünme ve gerçek yaşam problemlerini çözebilme becerileri üzerindeki etkisinin belirlenmesine yönelik bir araştırma yapılabilir.

KAYNAKÇA

Alesandrini, K. ve Larson, L. (2002), "Teachers bridge to constructivism", The Clearing House, Heldref Publications , v75 i3: 118-122.

Anderson, C.W. ve Roth, J.J. (1989). "Teaching for meaningful and self-regulated learning of science", In J.Brophy (ed.), Advances in research on teaching, (Vol.2), A research annual. Volume I (265-309). Greenwich, CN: JAI Press, Inc.

Applefield, J.M., Huber, R.L. ve Moallem, M. (2000), "Constructivism in Theory and Practice: Toward a Better Understanding (theory of learning)", High School Journal, v84 i2:35.

Beck, J. (1997), "Teachers' beliefs regarding the implementation of constructivism in their classroom", UMI Company, DAI-A 58/04:1188, Doktora Tezi, University of Toledo, Toledo.

Bednarski, M.H. (1997), "Constructivism and the use of performance assessment in science: A comparative study of beliefs among preservice and inservice teachers", UMI Company, DAI-A 58/08:2979, Doktora Tezi, The University of Connecticut, Connecticut, US.

Bentley, M.L. (1998), "Constructivism as referent for reforming science education", In Larochelle, M., Bednarz, N., and Garrison, J. (Eds.), Constructivism and Education, Cambridge University Press, 223-249.

Black, J.B. ve McClintock, R.O. (1996), "An interpretation constructivist approach to constructivist design", In: Wilson, B.(Ed.), Constructivist Learning Environments. Educational Technology Publications, Englewood Cliffs, NJ, 25-31.

Bransford, J.D., Brown, A.L. ve Cocking, R.R. (1999), How People Learn Brain, Mind, Experience, and School, Committee on Developments in the Science of Learning Commission on Behavioral and Social Sciences and Education National Research Council, Natinal Academy Press, Washington, D.C.

Brooks, J.G. ve Brooks, M.G. (1993), "The case for constructivist classrooms", Alexandria, VA: ASCD.

Brown, J.S., Collins, A. ve Duguid, P. (1989), "Situated cognition and the culture of learning", Educational Researcher 18(1):32-42.

Champagne, A.B., Gunstone, R.F. ve Klopfer, L.E. (1983), "Naive knowledge and science learning", Research in Science and Technological Education 1:173-183.

Confrey, J. (1990), "What constructivism implies for teaching", In Davis, R., Maher, C., and Noddings, N. (Eds.), Constructivist Views on the Teaching and Learning of Mathematics, National Council of Teachers of Mathematics, Reston, VA:107-124.

Constructivism and the Five E's (2002)

<http://www.miamisci.org/ph/examine.html>

Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E. ve Scott, P. (1994), "Constructing scientific knowledge in the classroom", *Educational Researcher* 23: 5-12.

Driver, R. Ve Oldham, V. (1986), "A constructivist approach to curriculum development in science", *Studies in Science Education* 13:105-122.

Ducworth, E. (1987), "The having of wonderful ideas and other essays on teaching and learning", New York: Teachers College Press.

Einstein A. ve Infeld, L. (1938), *The Evolution of Physics*, Cambridge University Press, Cambridge.

Elmore, R.F. (1991), "Teaching, learning and organization: School restructuring and the recurring dilemmas of reform", Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.

Fensham, P.J. (1992), Science and technology, In Jackson, P.W.(Ed). *Handbook of Research on Curriculum*, Macmillan, 789-826, New York.

Fleury, S.C. (1998), "Social studies, trivial constructivism, and the politics of social knowledge", In Larochelle, M., Bednarz, N., and Garrison, J. (Eds), *Constructivism and Education*, Cambridge University Press:156-172.

Foorman, B., Francis, D., Fletcher, J., Schatschneider, C., ve Mehta, P. (1998), "The role of instruction in learning to read: Preventing reading failure in at-risk children", *Journal of Educational Psychology* v90:37-55.

Fosnot, C.T. (Ed.). (1996), "Constructivism: Theory, Perspectives, and Practice", Teachers College Press, New York.

Gagnon, G.W. ve Collay, M. (2001), "Designing for Learning Six Elements in Constructivist Classroom", Thousand Oaks: California, Corwin Press.

Gamble, R. (1989), "Force", *Physics Education* 24, IOP Publishing Ltd., UK.

Gatlin, L. S. (1998), "The effect of pedagogy informed by constructivism: A comparison of student achievement across constructivist and traditional classroom environments", UMI Company DAI-A 59/08:2916, Dكتورا Tezi, University of New Orleans, New Orleans, US.

Glaserfeld, E.V. (1984), "An introduction to radical constructivism", In P.Watzlawick (Ed.), *The invented reality*, 14-17, New York:Norton.

Glaserfeld, E.V. (1987), "Construction of Knowledge", Intersystems, Salinas, CA.

Glaserfeld, E.V. (1989), "Cognition, construction of knowledge and teaching", *Synthese* 80:121-140.

Green, S.K. ve Gredler, M.E. (2002), "A review and analysis of constructivism for school-based practice", *School Psychology Review*, v31 (i1):53-71, 2002 National Association of School Psychologists.

Gonzalez, F.M. (1997), "Diagnosis of Spanish primary school student's common alternative science conceptions", *School Science and Mathematics*; Bowling Green.

Hart, C. (2002), "Teaching Newton's laws: As though the concepts are difficult", *Australian Science Teachers Journal*, Canberra.

Huddle, P.A. ve White, M.D. (2000), "Using a teaching model to correct known misconceptions in electrochemistry", *Journal of Chemical Education*, Easton.

Iran, N. A. (1995), "Constructivism as substitute for memorization in learning: meaning is created by learner", *Education*, Fall 1995, v116 (n1):16-24.

Henderson, I.G. (1996), *Reflective teaching*, 2nd ed. Englewood Cliffs, NJ:Merrill.

Lapp, D., Shuler, S.G., Ernst, E.M. ve Freitag, P.K. (1997), *Science For All Children*, National Science Resources Center National Academy of Sciences-Smithsonian Institution, National Academy Press, Washington, D.C.

Lorsbach, A. ve Tobin, K. (1992), "Constructivism as a referent for science teaching", *NARST Newsletter* 30: 5-7.

Marques, L. ve Thompson, D. (1997), "Misconceptions and conceptual changes concerning continental drift and plate tectonics among Portuguese students aged 16-17" *Research in Science & Technological Education*; Abingdon.

Martin, M. (1972), "Concepts of Science Education: A Philosophical Analysis ", Scott, Foresman and Company, Glenview, IL.

Matthews, M.R. (2002), "Constructivism and Science Education: A Further Appraisal", *Journal of Science Education and Technology*, Vol.11, No:2, Plenum Publishing Corporation, 121-134.

McDonnell, L.M., McLaughlin, M.J. ve Morrison, P. (1997), *Educating One & All*, Commission on Behavioral and Social Sciences and Education National Research Council, National Academy Press, Washington,D.C.

Moore, C. B. (1997), *Science Teaching Reconsidered*, A handbook, National Academy Press, Washington D.C.

Muğaloğlu, E.Z.A. (2001), "Radical Constructivism and Science Education", Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.

Muniandy, B. (2000), "An investigation of the use of constructivism and technology in project-based learning", UMI Company, DAI-A 61/09:3527, Mar 2001, Doktora Tezi, University of Oregon, Oregon.

- Nakhleh, M.B. ve Mitchell, R.C. (1993), "Concept learning versus problem solving: There is a difference", *J.Chem.Educ.* 70(3):190-192.
- Owen, L.B. (1993), "Fostering Constructivism in an Elementary Mathematics Classroom (Problem Solving)", UMI Company, DAI-A 54/12:4355, Doktora Tezi, The University of Texas at Austin, Texas.
- Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W. ve Gertzog, W.A. (1982), "Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change", *Science Education* 66:211-227.
- Poplin, M.S. (1998), "Holistic/constructivist principles of the teaching/learning process: Implications for the field of learning disabilities", *Journal of Learning Disabilities.* 21:401-416.
- Ray, J. A. (2000), "Rural and urban teachers' understanding of constructivism and its influence on their teaching practices", UMI Company, DAI-A 61/12:4664, Doktora Tezi, University of Missouri – Columbia.
- Saigo, B. W. (1999), "A study to compare traditional and constructivism-based instruction of a high school biology unit on biosystematics", UMI Company, DAI-A 59/09:3394, Doktora Tezi, The University of Iowa, Iowa, US.
- Schlechty, P. (1990), *Schools for the twenty-first century.* San Francisco:Jossey-Bass.
- Smagorinsky, P. (1996), *The social construction of data: Methodological problems of investigating learning in the zone of proximal development*, Norman, Oklahoma: University of Oklahoma, College of Education.
- Springer, L., Stanne, M.E. ve Donovan, S.S. (1999), "Effects of small-group learning on undergraduates in science, mathematics, engineering and technology: a meta-analysis", *Review of Educational Research* 69:21-51.
- Tenenbaum, G., Naidu, S., Jegede, O. Ve Austin, J. (2001), "Constructivist pedagogy in conventional on-campus and distance learning practice: an exploratory investigation", *Learning and Instruction* 11:87-111.
- Trumper, R. ve Gorsky, P. (2000), "A cross-college age study about physics students; conceptions of force in pre-service training for high school teachers", *Journal of Physics*, 227-236.
- Tsai, C. C. (2001), "The interpretation construction design model for teaching science and its applications to Internet-based instruction in Taiwan", *International Journal of Educational Development* 21:401-405.
- Tynjala, P. (1999), "Towards expert knowledge? A comparison between a constructivist and a traditional learning environment in the university", *International Journal of Educational Research* 31: 357-442.
- Vermette, P., Foote C., Bird, C., Mesibov, D., Ewing, S.H. ve Battaglia C. (2001), "Understanding constructivism(s): a primer for parents and school board members", *Education*, Fall 2001 v122 (il): 87-94.

Wadsworth, B.J. (1996), Piaget's theory of cognitive and affective development: Foundations of constructivism, (5th end.) White Plains, NY: Longman Publishers.

Ward, K.A. (1995), "Student perception of constructivism and its relationship to test scores on selected concepts among gifted and academically talented students in high school honors biology", Doktora Tezi, University of New Orleans, New Orleans.

Watts D.M. ve Zylberstain A. (1981), "A survey of some children's ideas about force", Physics Education 16 360-5.

Weinberg, R.A. (1989), "Intelligence and IQ: Landmark issues and great debates", American Psychologist, 44(2):98-104.

Wheatley, G.H. (1991), "Constructivist perspectives on science and mathematics learning", Science Education 75: 9-22.

White, J. H. (1999), "Constructivism in a college biology classroom: Effect on content achievement, cognitive growth, and science attitude of at-risk students", UMI Company, DAI-A 61/02:555, Doktora Tezi, North Carolina State University, North Carolina, US

EK:1

CONSTRUCTIVIST LEARNING ENVIRONMENT QUESTIONNAIRE

INSTRUCTION: For each of the items in this section please tick the box which best represents your perception regarding the unit you are currently studying.

	Not at all	A little	Somewhat	Much	Very much
1 The unit allowed for arguments, discussions and debates	()	()	()	()	()
2 The unit encouraged originality of ideas	()	()	()	()	()
3 The unit allowed for constant exchange of ideas between student and teacher	()	()	()	()	()
4 I learned to develop mind tools in this unit (e.g. critical thinking)	()	()	()	()	()
5 Multiple perspectives of situations were often presented in the unit	()	()	()	()	()
6 The unit posed some dilemmas for me	()	()	()	()	()
7 The unit caused confusion among conceptual ideas for me	()	()	()	()	()
8 The unit caused conflicts for me among various concepts	()	()	()	()	()
9 The unit allowed social interaction	()	()	()	()	()
10 The unit comprised a variety of learning activities	()	()	()	()	()
11 I was given sufficient opportunities to express myself	()	()	()	()	()
12 I was given sufficient opportunities to share my own experiences with others	()	()	()	()	()
13 The unit taught me how to arrive at appropriate answers	()	()	()	()	()
14 The unit resources effectively conveyed information to be learned	()	()	()	()	()
15 The unit included relevant examples	()	()	()	()	()
16 The unit motivated me to think reflectively	()	()	()	()	()
17 The unit encouraged me to examine several perspectives of an issue	()	()	()	()	()
18 The ideas in the unit motivated me to learn	()	()	()	()	()
19 The unit taught me to investigate concepts	()	()	()	()	()
20 The unit enabled me to use knowledge acquired for abstract thinking	()	()	()	()	()
21 The unit motivated me for further learning of related subjects	()	()	()	()	()
22 The unit took into consideration my needs and concerns	()	()	()	()	()
23 I felt pleased with what I learned in the unit	()	()	()	()	()
24 The unit helped me to benefit from my learning difficulties	()	()	()	()	()
25 The unit allowed for the negotiation of the instructional goals & objectives	()	()	()	()	()
26 The unit helped me to pursue personal goals	()	()	()	()	()
27 The learning environment encouraged me to think	()	()	()	()	()
28 The unit focused more on making meaning of the learned concepts rather than just answering questions	()	()	()	()	()
29 The unit addressed real-life events	()	()	()	()	()
30 The unit was rich in examples	()	()	()	()	()

EK:2

YAPISALCI ÖĞRENME ORTAMI ÖLÇEĞİ

YÖNERGE: :Derste işlemiş olduğunuz kuvvet konusu ile ilgili aşağıda verilen her bir madde için sizin düşüncenizi en iyi yansıtan kutuya 'tik' işareti koyunuz.

	KESİNLİKLE KATILYORUM	KATILYORUM	KARARSIZIM	KATILMIYORUM	KESİNLİKLE KATILMIYORUM
1 Ders tartışılarak, münazara edilerek işlendi	()	()	()	()	()
2 Ders benim orjinal yeni fikirler ortaya koymaya teşvik etti.	()	()	()	()	()
3 Ders devamlı öğretmen ile öğrenci arasında fikir alışverişini sağladı.	()	()	()	()	()
4 Ders işlenirken zihinsel yönümüde (örneğin eleştirel düşünme gibi) geliştirmeyi öğrendim	()	()	()	()	()
5 Ders içerisinde farklı bakış açılarından da sık sık bahsedildi.	()	()	()	()	()
6 Ders benim için bazı çelişkilerin ortaya çıkmasına sebep oldu.	()	()	()	()	()
7 Ders benim için kavramsal düşüncelerde şaşkınlığa sebep oldu.	()	()	()	()	()
8 Ders benim için çeşitli kavramlarda çelişkilere sebep oldu.	()	()	()	()	()
9 Ders sosyal bir etkileşime sebep oldu.	()	()	()	()	()
10 Ders birçok öğrenme aktivitelerini içermekteydi.	()	()	()	()	()
11 Ders bana düşüncelerimi ifade edebilmem için yeterli fırsatlar verildi. Ders bana önceden yaşadıklarımı diğer arkadaşlarımla paylaşmam için yeterli fırsatlar verildi.	()	()	()	()	()
12 Ders bana uygun cevaplara nasıl varabileceğimi öğretti. Ders içerisindeki materyaller öğrenilecek olan konuyu etkili bir şekilde ifade etti.	()	()	()	()	()
13 Ders maksada uygun örnekler içeriyordu.	()	()	()	()	()
14 Ders beni ifade edebilecek şekilde düşünmem için beni motive etti.	()	()	()	()	()
15 Ders beni bir olayın birden fazla bakış açısını ele almam için teşvik etti.	()	()	()	()	()
16 Ders içerisindeki düşünceler beni öğrenmeye motive etti.	()	()	()	()	()
17 Ders kavramları keşfetmeyi öğretti.	()	()	()	()	()
18 Ders bana soyut düşünme için gerekli olan bilgiyi kullanmamı sağladı.	()	()	()	()	()
19 Ders beni diğer konular için ileri öğrenmelere motive etti.	()	()	()	()	()
20 Ders benim ihtiyaçlarımı ve ilgilerimi dikkate aldı.	()	()	()	()	()
21 Ders içerisinde öğrendiklerimden kendimi memnun hissettim.	()	()	()	()	()
22 Ders bana benim öğrenme zorluklarımdan yararlanmak için yardım etti.	()	()	()	()	()
23 Ders bana öğretimsel amaç ve hedeflerin konuşulmasını sağladı.	()	()	()	()	()
24 Ders bana bireysel amaçlarımı takip etmem için yardım etti.	()	()	()	()	()
25 Ders ortamı beni düşünmeye teşvik etti.	()	()	()	()	()
26 Ders sadece soruları cevaplandırmaktan ziyade öğrenilen kavramların anlaşılmasını üzerine odaklandı.	()	()	()	()	()
27 Ders içerisinde gerçek yaşam durumlarından bahsedildi.	()	()	()	()	()
28 Ders örnekler yönünden zengindi.	()	()	()	()	()

EK:3

KUVVET KAVRAM TESTİ

Adı ve Soyadı:

Tarih: 08.01.2003

Sınıf:

Süre: 40 Dakika

NOT: Sınav Kağıdı üzerine herhangi bir işaretleme yapmayınız. İşaretlemler için size verilen cevap kağıdını kullanınız:

1- Cem' in kuvvet ölçmek için yapacağı basit bir dinamometre yapımı için kullanacağı maddenin nasıl olması gerekmektedir?

- A) Yumuşak B) Sert C) Esnek D) Bükülmez

2- Ahmet ve Mehmet aynı anda bir masaya 10 N'luk bir kuvvet uyguluyorlar. Masaya etki eden toplam kuvvet aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 20 N B) 15 N C) 0 N D) Verilen bilgiler yetersiz

3- Bir paraşütçü uçaktan atladığı zaman yeryüzüne doğru hızlanır. Daha sonra paraşütünü açtığı zaman hızı yavaşlar ve sabit bir hızla yeryüzüne inmeye başlar. Bu olayda paraşütçüye etki eden yerçekimi ve hava sürtünme kuvveti ile verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Paraşütçüye etki eden yerçekimi kuvveti aşağıya doğru, hava sürtünme kuvveti ise yukarıya doğrudur.
 B) Paraşüt açılmadan önce paraşütçü aşağıya doğru hızlandığı için yerçekimi kuvveti hava sürtünme kuvvetinden büyüktür.
 C) Paraşüt açıldıktan sonra yerçekimi kuvveti azalır, hava sürtünme kuvveti artar ve paraşütçü yavaşlar.
 D) Paraşüt açıldıktan sonra yerçekimi kuvveti ile hava sürtünme kuvveti birbirlerini dengeler ve paraşütçü sabit hızla yere iner.

4- Eğer hareket eden bir cisme hareket yönüyle aynı yönde bir kuvvet uygulanırsa cismin hareketi için aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Durur B) Hızlanır C) Yavaşlar D) Yönünü değiştirir

5- Aşağıdakilerden hangisi direk olarak bir kuvvet yaratmaz?

- A) Güneşten gelen ısı B) Rüzgar C) Akan su D) Sıkıştırılmış hava

6- Eğer hareket eden bir cisim için aşağıdakilerden hangisi gerçekleştirilirse cisim yavaşlamaz?

- A) Hareket yönüne ters yönde bir kuvvet uygulamak
- B) Cismin üstüne bir kuvvet uygulamak
- C) Yolun sürtünme kuvvetini azaltmak
- D) Lastiklerin sürtünme kuvvetini artırmak

7- Aşağıda verilen cisimlerin hangisine belli bir kuvvet etki etmez?

- A) Saça sürtülerek elektrikleştirilen plastik çubuğa
- B) Yürüyüş yapan bir öğrenciye
- C) Daldan kopan bir elmaya
- D) Uzayda bulunan bir astronota

8- Sürtünme kuvveti ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Arabalar çalışırken motor içerisinde sürtünmeden dolayı meydana gelecek aşınmayı önlemek için motor yağı kullanılır.
- B) Arabaların ağırlığı arttıkça arabalara etkiyen sürtünme kuvveti azalır.
- C) Sürtünme kuvvetinin çok olduğu bir yolda hareket eden bir araba daha çok benzin yakar.
- D) Paraşütçüler havanın sürtünme kuvvetinden yararlanarak yere inerler.

9- Aşağıdaki cisimlerden hangisine etki eden toplam kuvvet sıfır değildir?

- A) Ağaçtan düşen yaprağa
- B) Toprak üstündeki yaprağa
- C) Ağaçtaki yaprağa
- D) Gölde yüzen yaprağa

10- Dünyada üzerimize etki eden yerçekimi kuvveti ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Yeryüzündeki bütün cisimlere etki eden dünya tarafından çekim kuvveti eşittir.
- B) Eğer dünyamızda bir hava tabakası olmasaydı çekim kuvveti de olamazdı.
- C) Kutuplar ekvator bölgelerine göre dünyanın merkezine daha yakın olduğu için kutuplarda çekim kuvveti fazladır.
- D) Dünyadaki çekim kuvveti dünyaya güneşten gelen ışınlarla bağlı olarak değişmektedir.

11- Aşağıdakilerden hangisi bir kuvveti belirtmek için gereksizdir?

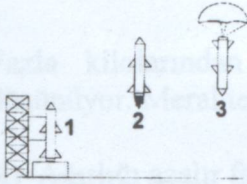
A) Uygulama Noktası

B) Büyüklüğü

C) Hangi cisme uygulandığı

D) Yönü

12-



Yandaki şekilde bir roketin dünyadan havalandığını ve tekrar geriye döndüğünü görüyorsunuz. Hangi durumda yerçekimi kuvveti rokete etki eder?

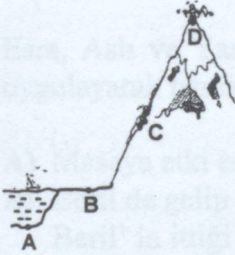
A) Yalnız 3

B) 1 ve 2

C) 2 ve 3

D) 1, 2 ve 3

13-



Hakan'ın ağırlığı hassas bir kuvvet ölçer ile şekilde görüldüğü gibi değişik A, B, C ve D bölgelerinde ölçülmüştür. Buna göre Hakan'ın A, B, C ve D bölgelerindeki ağırlık değerleri arasındaki sıralama nasıldır?

A) $G_A > G_B > G_C > G_D$

B) $G_A < G_B < G_C < G_D$

C) $G_A = G_B = G_C = G_D$

D) $G_A = G_B < G_C = G_D$

14- Can elinde tuttuğu bilyeyi yukarıya doğru fırlatıp tekrar tuttuğunda bilyeye etki eden yerçekimi kuvveti için verilenlerden hangisi doğrudur?

A) Bilye dünyadan çok fazla uzaklaşmadığı için dünya tarafından bilyeye etki eden çekim kuvveti değişmez.

B) Bilyeye etki eden yerçekimi kuvveti yukarıya doğru çıktıkça artar.

C) Bilyeye tam tepede durduğu anda etki eden yerçekimi kuvveti sıfırdır.

D) Bilyeye etki eden yerçekimi kuvveti havanın sürtünmesine bağlı olarak değişmektedir.

15- Aşağıdaki bilgilerden hangisi doğrudur?

A) Uçaklar uzay boşluğunda uçabilirler

B) Havadaki paraşütçüye etki eden sadece yer çekim kuvvetidir.

C) Bir cisme bir kuvvet uygulandığında cismin her zaman şekli değişir.

D) Badminton topu tenis topuna göre havada çok çabuk yavaşlar. Çünkü badminton topunun yüzeyi geniş olduğu için etki eden hava sürtünme kuvveti daha fazladır.

16- Pikniğe giden 15 kişiden oluşan bir grup öğrenci halat çekme oyununda 7 kişi kırmızı grup ve 8 kişi sarı grup olarak ikiye ayrılmışlardır. Oyun sonucu hakkında ne söyleyebilirsiniz?

- A) Sarı grup maçı kazanır
- B) Kırmızı grup maçı kazanır.
- C) Maçı hangi grubun kazanacağı grupların kişi sayılarına değil toplam kuvvetlerine bağlıdır.
- D) Her iki grupta kişi sayısı dengeli olmadığı için halat çekme oyunu oynanamaz.

17- Fazla kilolarından şikayetçi Meral teyze ekvatora giderse ağırlığının azalacağını düşünüyor. Meral teyze hakkındaki yorumunuz nedir?

- A) Ağırlığı azalır fakat madde miktarı yani kütlesi aynı kalır.
- B) Ağırlığı ve kütlesi azalmaz.
- C) Ekvatora giderse kilolarından kurtulur.
- D) Ekvatorda dünyanın çekim kuvveti daha az olduğu için kütlesi azalır.

18- Esra, Aslı ve Yasemin bir masaya değişik noktalardan, değişik büyüklüklerde kuvvetler uygulayarak hareket ettiriyorlar. Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Masaya etki eden sürtünme kuvveti sıfırdır.
- B) Beril de gelip masaya herhangi bir noktadan herhangi bir kuvvet uygularsa masa Beril' in ittiği doğrultuda hareket eder.
- C) Masayı hareket ettiren toplam kuvvetin yönü hareket yönü ile aynıdır.
- D) Masaya etki eden kuvvetlerin vektörel toplamı sıfır olsa bile masa hareket eder.

19- Masa üzerinde duran bir cisim için aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Masa üstüne bir kuvvet uygulamaz.
- B) Hareket ettirmek için uygulanması gereken kuvvet masanın sürtünme kuvvetinden büyük olmalıdır.
- C) Durmakta olan cisme masa tarafından etki eden belirli bir sürtünme kuvveti vardır.
- D) Küçük bir kuvvet bile uygulansa cisim her zaman hareket eder.

20- Bir kuvvet etkisinde hareket eden bir cisme dışarıdan başka bir kuvvet daha uygulandığında cismin hareketi için verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Kuvvet hareket yönü ile aynı ise cisim hızlanır
- B) Kuvvet hareket yönü ile zıt yönlü ise cisim yavaşlar
- C) Sonradan uygulanan kuvvet cismin gideceği yönü her zaman değiştirir.
- D) Cisim, kendisine etki eden bütün kuvvetlerin toplam kuvvetinin yönünde hareket eder.

EK:4

STUDENTS' ASSESSMENTS OF THEIR OWN LEARNING

INSTRUCTION: For each of the items in this section please circle the box which best represents your perception regarding the unit you are currently studying.

1	Surface vs. deep learning	a) Mostly surface learning	b) Intermediate	c) Mostly deep learning
2	Detailed vs. Holistic Learning	a) Mostly detailed learning	b) Intermediate	c) Mostly holistic
3	Rote learning vs. Understanding	a) Mostly rote learning	b) Intermediate	c) Mostly understanding
4	Book learning vs. Applicable knowledge	a) Mostly book learning	b) Intermediate	c) Mostly applicable knowledge
5	Rapid forgetting vs. long-term retention	a) Mostly rapid forgetting	b) Intermediate	c) Mostly long-term retention
6	Development of a student's own thinking	a) Little development of thinking	b) Intermediate	c) Considerable development of thinking
7	Fun vs. Dull	a) Mostly dull	b) Intermediate	c) Mostly fun
8	Changes in a student's conceptions studied	a) Few changes	b) Intermediate	c) Many changes
9	Externally vs. Internally Motivated	a) Mostly externally motivated	b) Intermediate	c) Mostly internally motivated

EK:5

ÖĞRENCİLERİN KENDİ ÖĞRENMELERİNİ DEĞERLENDİRMELERİ

YÖNERGE: :Derste işlemiş olduğunuz kuvvet konusu ile ilgili aşağıda verilen her bir madde için sizin düşüncenizi en iyi yansıtan maddeyi yuvarlak içine alınız.

1	Yüzeysel veya Derin öğrenme	a) Genellikle Yüzeysel öğrenme	b) Orta	c) Genellikle Derin Öğrenme
2	Detaylı veya Bütün olarak öğrenme	a) Genellikle detaylı öğrenme	b) Orta	c) Genellikle bütün olarak öğrenme
3	Ezberleme veya Anlama	a) Genellikle ezber öğrenme	b) Orta	c) Genellikle anlama
4	Kitap öğrenmesi veya Uygulanabilir bilgi öğrenmesi	a) Genellikle Kitap öğrenmesi	b) Orta	c) Genellikle uygulanabilir bilgi öğrenmesi
5	Hızlı Unutma veya Uzun süre Hatırlama	a) Genellikle Hızlı unutma	b) Orta	c) Genellikle uzun dönem hatırlama
6	Öğrencinin kendi düşünmelerinde gelişme	a) Az gelişme	b) Orta	c) Kayda değer gelişme
7	Eğlenceli veya donuk	a) Genellikle donut	b) Orta	c) Genellikle eğlenceli
8	Çalışılan konu üzerinde öğrencilerin kavramlarında değişmeler	a) Az değişme	b) Orta	c) Çok değişme
9	Dışsal veya içsel motive	a) Genellikle dıştan motive olma	b) Orta	c) Genellikle içten motive olma

EK:6

GÜNLÜK PLANLAR

GÜNLÜK PLAN 1

Ders: Fen Bilgisi**Sınıf:** 7**Süre:** 40 Dakika**Ünite ve Konu:** Kuvvet ve Hareketin Buluşması – Kuvvet nedir ve etkileri nelerdir?**Yöntem ve Teknikler:** Yapısalci Yaklaşım, İşbirlikçi Grup Çalışması (Tartışma, Soru-Cevap, Görsel Anlatım)**Kaynak-Araç ve Gereçler:** çeşitli slaytlar, plastik top, tenis topu, kağıt parçası, ağır çanta, sünger, yay**Amaçlar:** Öğrenciler dersin sonunda kuvveti ve etkilerini kavrayabilmeli**Davranışlar:**

1. Duran cisimlerin kuvvet etkisinde hareket edebileceğini kavrayabilme
2. Hareketli cisimlerin kuvvet etkisinde durdurulabileceğini kavrayabilme
3. Kuvvetin cisimler üzerinde değişiklik yapabileceğini kavrayabilme
4. Etki eden kuvvetin her zaman görülemeyeceğinin farkına varabilme
5. Kuvvet etki eden cisimlerde her zaman değişiklik olmayacağını farkına varabilme
6. Mıknatıs çekim kuvveti, elektriksel çekim kuvveti gibi başka kuvvetlerin de var olduğunu söyleyebilme
7. Bütün cisimlerin yer tarafından çekildiğinin farkına varabilme
8. Duran cisimlere de bir kuvvet etki ettiğinin söyleyebilme

Eğitim ve Öğretim Faaliyetleri:

Dersin girişinde değişik resimler gösterilerek resimlerin her birini grupların kendi arasında tartışması istenecektir. Gruplar resimlerde gördükleri ile ilgili tartışacak ve bunu sınıf ortamına aktaracaktır. Tartışmayı yönlendirmek amacıyla öğretmen tarafından çeşitli çelişkili sorular sorulacaktır.

1.



Resimde görülen kişi ne yapmaktadır?
Bir kuvvet uygulamakta mıdır?
Kuvvetin etkisi ne olmaktadır?

2.



Resimde çekiç tutan birey kuvvet uygulamakta mıdır?
Bu kuvvetin etkisi ne olmaktadır?

3.



Resimde görülen okçu nasıl bir kuvvet uygulanmaktadır?
Bu kuvvetin etkisi ne olmaktadır?

4.



Sizce bu resimde bir kuvvet var mıdır?
Kuvvet var ise etki eden kuvvet ne olabilir?
Çocuğun aşağı düşmesine sebep olan kuvvet nedir?
Yerçekimi kuvveti olmasaydı çocuk ne olurdu?

5.



Resimdeki kuvvet örnekleri nelerdir?
Halterci niye zorlanmaktadır?
Haltercinin daha fazla kuvvet kullanmasının sağlayan etki nedir?
Sizce bu kuvvet haltercinin yukarı yönlü kuvvetine ters bir etki olabilir mi?
Bu ters kuvvetin ismi ve yönü neresidir?

6.



Bu resimde bir kuvvet örneği var mıdır?
Elmayı ağaçtan düşüren etki ne olabilir?
Bu etkiye bir kuvvet denebilir mi?
Peki bu etki niye daha önce elmayı düşürmemiştir?
Sizce bu etki sadece elmalara mı etki eder?

7.



Resimde gördüğünüz kuvvet örneği var mıdır?
Adam kime karşı bir kuvvet uygulamaktadır?
Adamın cismi yukarı kaldırırken zorlanmasının sebebi ne olabilir?

8.



Resimdeki kuvvet örnekleri nelerdir?

Cisimleri aşağı doğru çeken bu yerçekimi kuvveti burada niye sandalı çekmemektedir?

9.



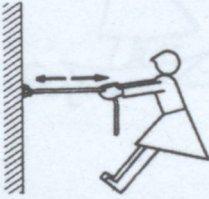
Resimde masa üzerinde duran köpeğe etki eden bir kuvvet var mıdır?

Cisimleri aşağı doğru çeken bu yerçekimi kuvveti niye köpeği aşağı doğru çekmemektedir?

Bu kuvvetin etkisi niye görülmemektedir? Bu etkiyi kim engellemektedir?

Peki masanın üzerine fil koymuş olsaydık sonuç yine aynı mı olurdu? Neden

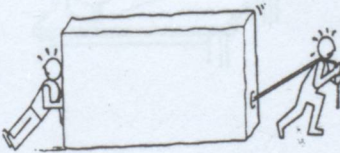
10.



Duvarı ip ile çekmek isteyen kız sizce bir kuvvet uyguluyor mu? Duvar hareket etmese de kızın bir kuvvet uyguladığı söylenebilir mi?

Kızın kuvvetine karşı koyan bir kuvvet mi vardır?

11.



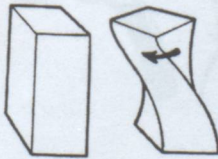
Resimde kuvvet örneği var mıdır?

Burada yere monteli olmayan cismin hareket etmesini zorlaştıran nedir? (Ağır çanta yere ve masaya koyarak)

Bu zorlaştırmacı etkiyi nasıl azaltabilirsiniz?

Bu zorlaştırmacı etki bir kuvvet midir?

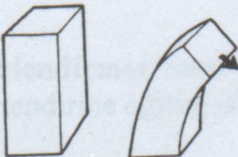
12.



Kuvvetin hareket ettirmekten veya hareket engellemekten başka daha nasıl etkileri olabilir?

Resimde uygulanan kuvvetin etkisi ne olabilir? (Kağıt parçasını el içinde buruşturarak)

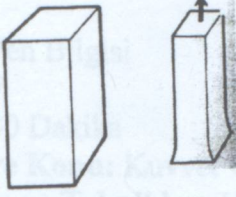
13.



Resimde görülen resimde bir kuvvet örneği var mıdır?

Bu kuvvetin etkisi ne olabilir?

14.

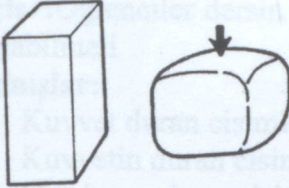


Resimde görülen resimde bir kuvvet örneği var mıdır?

Bu kuvvetin etkisi ne olabilir?

Yayı ger bırak. Resimdeki ile bunun farkı ne olabilir?

15.

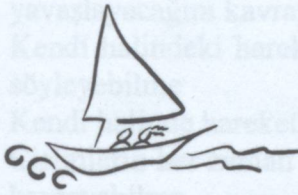


Resimde görülen resimde bir kuvvet örneği var mıdır?

Bu kuvvetin etkisi ne olabilir?

Sünger sık ve bırak. Resim ile farkı ne olabilir?

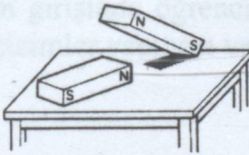
16.



Resimde etki eden bir kuvvet var mıdır?

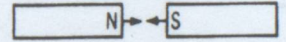
Ama rüzgar görünmüyor ki? Kuvvetin görülmesi gerekli midir? (Yerçekimi kuvvetine bağlayarak)

17.

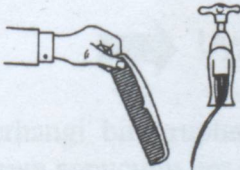


Burada etki eden bir kuvvet var mıdır?

Bu kuvvet kimin tarafından oluşturulmaktadır?



18.



Burada etki eden bir kuvvet var mıdır?

Bu kuvvet kimin tarafından oluşturulmaktadır?

Değerlendirme: Sınıf içerisinde grup tartışmaları ve bunların birbirlerine aktarımı izlenip değerlendirme eğitim süreci içerisinde yapılacaktır.

GÜNLÜK PLAN 2

Ders: Fen Bilgisi

Sınıf: 7

Süre: 40 Dakika

Ünite ve Konu: Kuvvet ve Hareketin Buluşması – Kuvvetin hareket yönüne etkisi nasıldır?

Yöntem ve Teknikler: Yapısalıcı Yaklaşım, İşbirlikçi Grup Çalışması (Tartışma, Soru-Cevap, Görsel Anlatım, Drama)

Kaynak-Araç ve Gereçler: çeşitli slaytlar, tenis topu,

Amaçlar: Öğrenciler dersin sonunda kuvvetin harekete etkisini ve kuvvetin nasıl ölçüldüğünü kavrayabilmeli

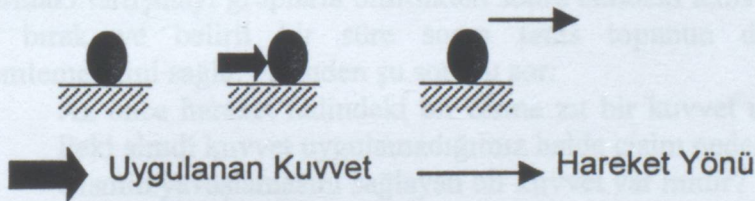
Davranışlar:

1. Kuvvet duran cisimleri her zaman hareketlendiremeyeceğini kavrayabilme
2. Kuvvetin duran cisimleri hareketlendirebileceğini kavrayabilme
3. Hareket eden cisimlere hareket yönünde bir kuvvet etki ettiğinde cisimlerin hızlanacağını kavrayabilme
4. Hareket halindeki cisimlere ters yönde bir kuvvet etki ettiğinde cisimlerin yavaşlayacağını kavrayabilme
5. Kendi halindeki hareketli bir cismin yavaşlamasının da bir kuvvet ile ilgili olduğunu söyleyebilme
6. Kendi halinde hareket eden cisimleri yavaşlatan bu etkinin ismini söyleyebilme
7. Cisimlerin her zaman uygulanan kuvvetlerin yönü ile aynı yönde hareket etmeyeceğini kavrayabilme

Eğitim ve Öğretim Faaliyetleri:

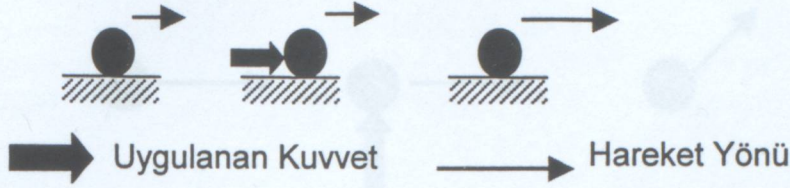
Dersin girişinde öğrenci gruplarına boş kağıtlar dağıtılacaktır. Öğrencilerden ders içerisinde bazı çizimler yapması ve tartışması beklenecektir.

1.



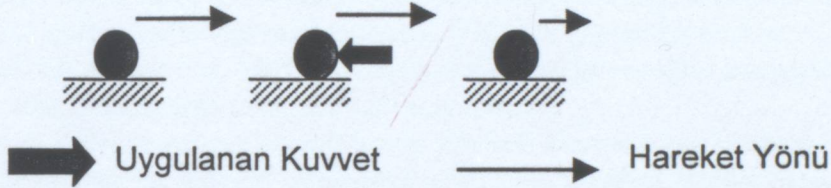
Herhangi bir gruptan bir öğrenci çağır ve duran topa bir kuvvet uygulamasını iste ve bunun sonucunu her grubun tartışarak elindeki kağıtlara çizmesini iste sonra genel tartışın. (Duran top uygulanan kuvvet ile aynı yönde mi hareket etti? Topun hareketi nelere bağlıdır? Top yerde değil öğretmen masasında olsaydı ne olurdu?)

2.



Herhangi bir gruptan bir öğrenci çağır ve hareket halindeki topa hareket yönü ile aynı yönlü bir kuvvet uygulamasını iste ve bunun sonucunu her grubun tartışarak kağıtlara çizmesini iste ve sonra genel tartışın. (Kuvvet uygulanınca topun hareketi ve yönü değişti mi? Kuvvetin etkisi sizce ne olabilir?)

3.

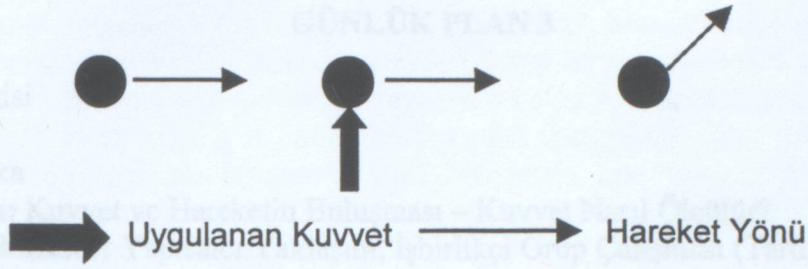


Herhangi bir gruptan bir öğrenci çağır ve hareket halindeki topa hareket yönü ile zıt yönlü bir kuvvet uygulamasını iste ve bunun sonucunu her grubun tartışarak kağıtlara çizmesini iste ve sonra genel tartışın. (Kuvvet uygulanınca topun hareketi ve yönü değişti mi? Kuvvetin etkisi sizce ne olabilir?)

4. Yukarıdaki tartışmayı gruplarla bitirdikten sonra elindeki tenis topunu yerde belirli bir hızla bırak ve belirli bir süre sonra tenis topunun durduğunu öğrencilerin gözlemlmelerini sağla. Peşinden şu soruyu sor:

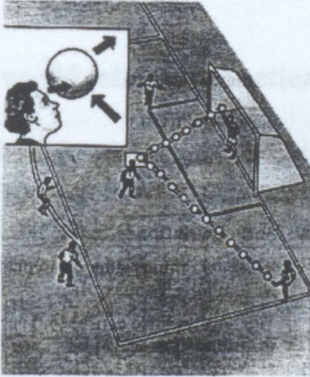
- ? Az önce hareket halindeki bir cisme zıt bir kuvvet uygulayınca yavaşlattık. Peki şimdi kuvvet uygulamadığımız halde cisim neden yavaşladı?
- ? Cismin yavaşlamasını sağlayan bir kuvvet var mıdır?
- ? Bu kuvvet ne olabilir?
- ? Eğer böyle bir kuvvet var ise bu kuvvet her yerde aynı mıdır?
- ? Eğer cisme hareket yönüyle bir kuvvet uygulaysaydık bu kuvvet ne olurdu? Örneğin tenis topunu kum sahada, çim sahada veya buz üzerinde yuvarlasaydık ne gözlemlerimizi beklerdik?

5.



Herhangi bir gruptan bir öğrenci çağır ve sağa doğru hareket eden topa yukarı doğru bir kuvvet uygulamasını iste ve bunun sonucunu her grubun tartışarak kağıtlara çizmesini iste ve sonra genel tartışın (Top uygulanan kuvvet yönünde mi hareket etti? Top niye yukarı çapraz gitmiş olabilir? Peki topa aşağı doğru vursaydık nasıl bir sonuç çıkmasını beklerdik? Önceki örneklerde toplar kuvvet yönünde giderken burada niye farklı yöne gitmiş olabilir?

6.



Yandaki resimde kaleye gol atmak isteyen futbolcunun topa vuruş yönü nasıl olmalıdır? Sebebi ne olabilir?

Değerlendirme: Sınıf içerisinde grup tartışmaları ve bunların birbirlerine aktarımı izlenip değerlendirme eğitim süreci içerisinde yapılacaktır.

GÜNLÜK PLAN 3

Ders: Fen Bilgisi

Sınıf: 7

Süre: 40 Dakika

Ünite ve Konu: Kuvvet ve Hareketin Buluşması – Kuvvet Nasıl Ölçülür?

Yöntem ve Teknikler: Yapısalci Yaklaşım, İşbirlikçi Grup Çalışması (Tartışma, Soru-Cevap, Görsel Anlatım)

Kaynak-Araç ve Gereçler: çeşitli slaytlar, dinamometre, taş, hamur parçası, yay, sünger, pamuk, çinko ve bakır parçası, termometre, manometre, masa

Amaçlar: Öğrenciler dersin sonunda kuvvetin nasıl bir alet ile ölçüldüğünü kavrayabilmeli

Davranışlar:

1. Masayı değişik kuvvetlerde hareket ettirerek hangisinin büyük olduğunu gösterebilme
2. Masayı hareket ettirmeden değişik kuvvetler uygulandığında hangisinin daha büyük olabileceğini tartışabilme
3. Bir etkiyi ölçen aletin bu etkiden etkilenmemesi gerektiğini kavrayabilme
4. Kuvvetölçerin yapılacağı maddenin özelliklerini yorumlayabilme
5. Kuvvet duran cisimleri her zaman hareketlendiremeyeceğini kavrayabilme
6. Kuvvetölçerin çalışma prensibini kavrayabilme
7. Bir cismi hareket ettirebilen minimum kuvveti kuvvet ölçer yardımıyla gösterebilme
8. Değişik cisimlerin hareket ettirebilen minimum kuvveti kuvvet ölçer yardımıyla tespit edebilme

Eğitim ve Öğretim Faaliyetleri:

1. Herhangi bir gruptan bir öğrenci çağır ve öğretmen masasını hareket ettirmesini iste. Daha sonra farklı bir kuvvet uygulayarak hareket ettirmesini iste. Uygulanan hangi kuvvet büyüktür? Kuvvetlerin büyüklüğünü anlayabildiğimiz gibi şiddetini anlayabilir miyiz? Bu kuvvetleri sayısal olarak ifade edebilir miyiz?
2. Herhangi bir gruptan bir öğrenci çağır bu sefer masayı hareket ettirmeden bir kuvvet uygulamasını iste. Daha sonra ise önceki uyguladığı kuvvetten farklı olarak fakat yine masayı hareket ettirmeden bir kuvvet daha uygulamasını iste. Sorular sorarak grupların gözlemlerini tartışmasını iste. Hangi kuvvet daha büyüktür? Az önceki soruda masanın hareket etmesinden kuvvetlerden hangisinin büyük olduğunu anlayabildiniz. Peki burada hangi kuvvetin daha büyük olduğunu nasıl ölçeriz, nasıl bir alet kullanmamız gerekir?
3. Gruplara termometre, manometre dağıt. Bu aletlerin sıcaklık ve basıncı ölçtüğünü söyleyerek aletlerin çalışma prensipleri hakkında kısaca tartış. (Burada amaç öğrencilerin gerek basınç gerekse sıcaklık ölçümleri sonunda aletlerin bozulmadığı tekrardan eski haline geldiği durumunu göstermektir.

4. Peki şimdi uygulanan kuvvetleri nasıl ölçersiniz? Kuvvet ölçecek aletin nasıl bir özellikte olmasını beklersiniz? Bu soruları sorup tartıştıktan sonra grup öğrencilerine taş, pamuk, hamur parçası, sünger, yay, bakır ve çinko parçaları dağıt. Yapılacak olan bir kuvvet ölçer aleti için bu malzemelerden hangisinin daha uygun olabileceğini tartışmalarını iste. Bu tartışmayı sınıf ortamında hep beraber yaparak bir sonuca varılsın. Tartışma sırasında muhtemel yönlendirici sorular (Kuvveti ölçen aletin kuvveti ölçtüğünden sonra tekrar eski haline gelmesi önemli midir? Eğer gelmezse ne olur? Eğer gelirse ne olur? Tekrar eski haline gelen sünger ve yaydan hangisini tercih edersin, neden?)

5.



Tartışmalar bittikten sonra öğrencilerle birlikte yay veya öğrencilerin bulduğu başka maddelerden yapılmasına karar verildikten sonra öğrencilere birer kuvvet ölçer resmi dağıtarak gözlemlerini aktarmalarını bekle.

6. Kuvvet ölçer resminin tartışılmasından sonra bu aletin ölçtüğü kuvvetin nasıl bir kuvvet olduğu sorulsun (elektrik, mıknatıs, itme, yerçekimi, sürtünme gibi)
7. Öğretmen masası üzerine bir kalın kitap konularak öğrencilerden bir kaçının gelip kitabı dinamometreyi çekerek hareket ettirmelerini iste. O sırada diğer grup öğrencilerine cisim hareket etmeden önce uygulanan kuvvetlerin şiddetlerinin nasıl bulunduğunu sor.
8. Cisim hareket etmeye başladığı zaman buna sebep olan minimum kuvvet ne olabilir? Başka değişik cisimler kullansaydık yine aynı sonuca mı varırdık? Tartışmaları genel olarak değerlendir.

Değerlendirme: Sınıf içerisinde grup tartışmaları ve bunların birbirlerine aktarımı izlenip değerlendirme eğitim süreci içerisinde yapılacaktır.

GÜNLÜK PLAN 4

Ders: Fen Bilgisi

Sınıf: 7

Süre: 40 Dakika

Ünite ve Konu: Kuvvet ve Hareketin Buluşması – Bileşke Kuvvet

Yöntem ve Teknikler: Yapısalıcı Yaklaşım, İşbirlikçi Grup Çalışması (Tartışma, Soru-Cevap, Görsel Anlatım, Drama)

Kaynak-Araç ve Gereçler: ip, masa, sandalye

Amaçlar: Öğrenciler dersin sonunda bileşke kuvvet konusunu kavrayabilmeli

Davranışlar:

1. Bir cisme aynı yönlü iki kuvvet etki ettiğini zaman cisim üzerindeki etkilerini yorumlayabilme
2. Bir cisme zıt yönlü iki kuvvet etki ettiği zaman cisim üzerindeki etkilerini yorumlayabilme
3. Cisimler üzerine etki eden kuvvetler toplamını bir kişinin yapıp yapamayacağını tartışabilme
4. Cisim üzerinde hareket ettirici etkinin kişi sayısından çok kuvvet ile ilgili olduğu sonucuna varabilme

Eğitim ve Öğretim Faaliyetleri:

1. 2 öğrenci çağır. Her birinden ayrı ayrı ip yardımıyla masayı biraz çekmelerini iste. Daha sonra aynı kuvvetler beraber çekmelerini iste. Daha sonra ise zıt yönlerde çekmelerini iste. Bütün bu aktiviteler sonucunda grupların gözlemlerini tartışmalarını ve bir sonuca varmalarını iste. (Bu aktivite birkaç kez farklı öğrenciler ile de yapılabilir.)
2. Öğrencileri halat çekme oyunu oynamaları için çağır. Öğrencileri 3erli grup yap.(Yaptığın grubun kuvvet dağılımının eşit olmasına dikkat et.) 15 saniye kuvvet uygulayarak ipi çekmelerini iste.
3. Daha sonra farklı 5 kişi çağır ve bu 5 kişiyi 3erli ve 2şerli olmak üzere iki gruba ayır. Bu grupların 15 saniye halat çekme oyunu oynamasını sağla. (Ayırdığın bu grubun öğrencilerdeki kuvvet dağılımının eşit olmasına dikkat et.)
4. Daha sonra ise sınıfın kendi ifadeleriyle güçlü öğrencilerinden birini ve bunun dışında iki öğrenci çağır ve 15 saniye halat çekme oyunu oynat

5. Bütün bu oynanan 3 oyundan sonra grupların tartışmalarını iste. Tartışmayı yönlendirmek için sorulabilecek sorular:

- ? Halat çekme oyununda kişi sayısı önemli midir?
- ? Kişi sayısı eşit olmadığı zaman grupların adaletli dağılması mümkün müdür? Elinizde değişik kişiler olduğu zaman eşit iki grup oluşturmak için nelere dikkat edersin?
- ? Eğer gruplardaki kişi sayısı eşit ise halat çekme oyununda hangi grubun daha fazla kuvvet uyguladığını tespit edebilir misin?
- ? Halat çekme oyununda ipin hangi tarafa doğru gitmesini beklersin?
- ? Masaya iki kuvvet uyguladığımızda masanın hareket yönü olarak ne söyleyebilirsiniz?
- ? Masanın hareket yönünü tespit etmek için iki kuvvetin büyüklüğünün verilmesi yeterli midir?

1. Cisme uygulanan kuvvetin büyüklüğüne göre hareket etmesi ile cisimlere etki eden sürtünme kuvveti büyüklüğü arasında bir bağlantı kurulabilir.
2. Bir cismi hareket ettirebilmek için sürtünme kuvvetinin yenilmesi gerekir, sonuçta hareket etmez.
3. Duran cisimlere bir sürtünme kuvveti etki etmediğini kavrayabiliriz.
4. Aynı kuvvet etkisinde farklı yüzeylerde farklı sürtünme kuvvetinin oluşabileceği sonuçlarına varabiliriz.
5. Yüzeylerde sürtünme kuvveti artmasının sonuçlarını neler olabileceğini tartışabiliriz.

Eğitim ve Öğretim Faaliyetleri

1. Öğrencilerden bir masa çekileceğine öğretmenin masanın hareketi istenecek. Daha sonra aynı öğrenciden biraz daha kuvvetli bir şekilde hareketi istenecek. Bu aktiviteyi sonra grupların tartışması istenecektir. (Masa hareket etmediğinde göre masa uygulanan kuvveti ne yapı, yetti mi? Eğer masanın altında bir tabakamı cisim vardı uyguladığımız kuvvet etkiyi ne olurdu? Yetti mi, kargı mı geldi? Yetti bile kargı geliyorsa belirli bir kuvvetten sonra masa niye hareket etti?)



Yukarıdaki tartışmadan sonra, grup öğrencilerinde yukarıdaki resimler verilip tartışmalar istenecektir. Öğrencilerin tartışmalarını yönlendirmek amacıyla sorulabilecek sorular:

- ? 1. Kuvvet bir kuvvet uyguluyor ve bir hareket etmiyor. 2. Kuvvet daha büyük

Değerlendirme: Sınıf içerisinde grup tartışmaları ve bunların birbirlerine aktarımı izlenip değerlendirme eğitim süreci içerisinde yapılacaktır.

- ? Eğer 2. kuvvet daha büyük bir kuvvet uygulanırsa hareket ettirilecekti.

GÜNLÜK PLAN 5

Ders: Fen Bilgisi

Sınıf: 7

Süre: 40 Dakika

Ünite ve Konu: Kuvvet ve Hareketin Buluşması – Sürtünme Kuvveti nedir?

Yöntem ve Teknikler: Yapısalıcı Yaklaşım, İşbirlikçi Grup Çalışması (Tartışma, Soru-Cevap)

Kaynak-Araç ve Gereçler: çeşitli slaytlar, tahta yüzey, çakıllı yüzey, zımpara kağıdı, araba, ip, makara, bir çok sayıda demir yüz bin lira

Amaçlar: Öğrenciler dersin sonunda sürtünme kuvvetini kavrayabilmeli

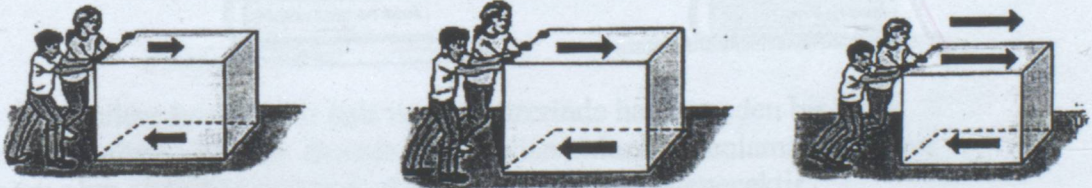
Davranışlar:

1. Cisimleri hareket ettirmekte zorlandığımız zaman cisimlere etki eden sürtünme kuvvetini fark edebilme
2. Cisimlere uygulanan kuvvet sonucunda cisimlerin kolay hareket etmesi ile cisimlere etki eden sürtünme kuvveti büyüklüğü arasında bir bağlantı kurabilme
3. Bir cismi hareket ettirebilmek için sürtünme kuvvetinin yenilmesi gerektiği sonucuna varabilme
4. Duran cisimlere bir sürtünme kuvveti etki etmediğini kavrayabilme
5. Aynı kuvvet etkisinde farklı yüzeylerde farklı sürtünme kuvvetinin oluşabileceği sonucuna varabilme
6. Yüzeylerde sürtünme kuvveti artmasının sonucunun neler olabileceğini tartışabilme

Eğitim ve Öğretim Faaliyetleri:

1. Öğrencilerden bir tanesi çağrılacak ve öğretmen masasını itmesi istenecek. Daha sonra aynı öğrenciden biraz daha kuvvetli bir şekilde masayı itmesi istenecektir. Bu aktiviteden sonra grupların tartışması istenecektir. (Masa hareket etmediğine göre masa uygulanan kuvveti ne yaptı, yedi mi? Eğer masanın altında buz tabakası olsaydı uyguladığımız kuvveti etkisi ne olurdu? Yer bize karşı mı geldi? Yer bize karşı geliyorsa belirli bir kuvvetten sonra masa niye hareket etti?

2.

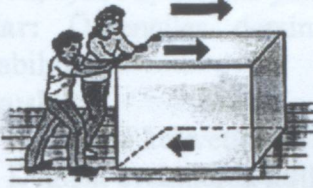


Yukarıdaki tartışmadan sonra grup öğrencilerine yukarıdaki resimler verilecektir. Resimleri tartışmaları istenecektir. Grupların tartışmalarını yönlendirmek amacıyla sorulabilecek sorular:

- ? 1. kutuya bir kuvvet uygulanıyor ve kutu hareket etmiyor. 2. kutuya daha büyük bir kuvvet uyguladığımızda cisim yine hareket etmiyor. Bunu nasıl açıklarsınız
- ? Uygulanan kuvvetler büyüdüğünde cisme ters yönde etki eden sürtünme kuvveti ne olmaktadır?
- ? Eğer 2. kutuya daha büyük bir kuvvet uygulayıp yine hareket ettiremeseydik sürtünme kuvveti ne olabilirdi?

- ? 3. kutuda cisim hareket etmeye başladı. Sürtünme kuvveti uygulanan kuvvetten küçük kaldı. Bu ne demektir?
- ? Peki kutuya hiçbir kuvvet etki etmeseydi kutuya etki eden sürtünme kuvveti için ne söyleyebilirdin?
- ? Sürtünme kuvvetinin büyüklüğü değişken midir?

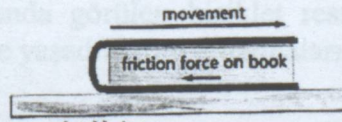
3.



Grup tartışmaları bittikten sonra aynı kişilerin aynı yükü farklı bir yüzeyde (cılalı parlak tahta yüzey) ittikleri zamanki resimde gösterilen okların tartışması istenecektir. Bütün grup tartışmalarından sonra sınıf içerisinde bir genel tartışma ortamı yapılacaktır.

4. Yukarıdaki tartışmalardan sonra grup deneyi yapılacaktır. Deney düzeneğinde farklı yüzeyler (tahta, çakıllı, zımparalı) üzerinde arabanın ucuna ip bağlanacak ve ip masadan ip ve makara yardımıyla sarkıtılacaktır. İpi aşağı doğru çeken yani arabayı hareket ettiren kuvveti bulmak için ise ipin uçlarına metal paralar bağlanacaktır. Ne kadar çok para bağlanırsa yerin sürtünme kuvvetinin fazla olduğuna ve harcanan paranın, enerjinin çok olduğu sonucunun öğrenciler arasında yorumlanması sağlanacaktır. (Deney düzeneğinin oluşturulması tamamen öğrencilerden istenecektir. Öğrencilere materyal verilip yukarıdaki tartışmalarını bir deney şeklinde göstermeleri istenecektir. Böylece öğrenciler kendi ellerini kullanarak kendi deneylerini ve kendi sonuçlarını oluşturmuş olacaklardır.)

5.



Öğrencilere bu sefer bir halı ve tahta üzerinde hareket eden bir kitap resimleri gösterilecektir. Burada ifade edilen okların ne anlama geldiği ve doğru olup olmadığı gruplara sorularak tartışmaları istenecektir.

Değerlendirme: Sınıf içerisinde grup tartışmaları ve bunların birbirlerine aktarımı izlenip değerlendirme eğitim süreci içerisinde yapılacaktır.

GÜNLÜK PLAN 6

Ders: Fen Bilgisi

Sınıf: 7

Süre: 40 Dakika

Ünite ve Konu: Kuvvet ve Hareketin Buluşması – Sürtünme Kuvvetinin yararları ve zararları nelerdir?

Yöntem ve Teknikler: Yapısalıcı Yaklaşım, İşbirlikçi Grup Çalışması (Tartışma, Soru-Cevap, Görsel Anlatım)

Kaynak-Araç ve Gereçler: çeşitli slaytlar, konserve kutusu, kitap, bilye, asfalt parçası, kum, çakıl, buz, aynı büyüklükte yatık kaplar

Amaçlar: Öğrenciler dersin sonunda sürtünme kuvvetinin yararlarını ve zararlarını kavrayabilmeli

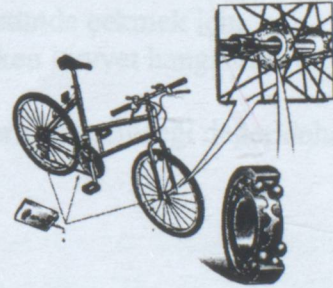
Davranışlar:

1. Sürtünme kuvvetini en aza indirmenin yollarını bir deney düzeneği ile keşfedebilme
2. Değişik ortamlarda kullanılan değişik ayakkabı modelleri çizebilme
3. Verilen değişik yüzeylerde gözlem yoluyla oluşan sürtünme kuvvetlerini sıralayabilme
4. Günlük hayattan verilen değişik örnekler üzerinde sürtünme kuvvetinin yararlarını gösterebilme
5. Günlük hayattan verilen değişik örnekler üzerinde sürtünme kuvvetinin zararlarını gösterebilme
6. Balıkların yapısı ile sürtünme arasında bir ilişki kurabilme
7. Cisimlerin sürtünmeye karşı en uygun şekillerinin nasıl olması gerektiğini tartışabilme

Eğitim ve Öğretim Faaliyetleri:

2. Sürtünme kuvvetini aza indirmenin yollarını öğrencilerin kendilerini keşfetmeleri için her gruba bilye, konserve kutusu ve kitap verilecektir. Her grup öğrencinin önce kitapları konserve kutusunun üzerine koyarak çevirmeleri istenecektir. Daha sonra bilyelerden yardım almaları istenecektir. Sonuçları tartışmaları ve sınıfa aktarmaları istenecektir

3. Konserve kutusu ve bilye aktivitesinden sonra öğrencilere yanda görülen bisiklet resmi gösterilerek gördüklerini ve yaşadıklarını anlatmaları istenecektir.



4. Normal kaydırak ve su kaydırağı hangisini tercih edersiniz?

5. Kayarken niçin yastık kullanırsınız?

6. Bu soruları (9. ve 10. sorular) tartıştıktan sonra her gruba boş kağıtlar dağıtarak grup öğrenciden kaymak, dağa tırmanmak, yürümek ve futbol oynamak için bir ayakkabı dizaynı çizmeleri istenecektir. Bu ayakkabı dizaynlarının sadece alt kısmı çizilerek sınıf ortamında tartışılacaktır.

7. Arabaların kış ve yaz lastikleri arasındaki farklar sizce nasıl olabilir? Sizden kış ve yaz lastikleri üretmek için bir model çizmeniz istenseydi nasıl bir model çizerdiniz?

8. Gruplara çeşitli yol örnekleri (asfalt, kum, çakıllı, buzlu, toprak) vererek yollardaki oluşabilecek sürtünme kuvvetlerini deneyerek bulmaları ve sürtünme kuvvetlerini küçükten büyüğe doğru sıralamaları istenecektir.

9. Grupların çeşitli yolları sürtünmesine göre sıralamasından sonra tartışmayı yönlendirmek için şu sorular sorulabilir:

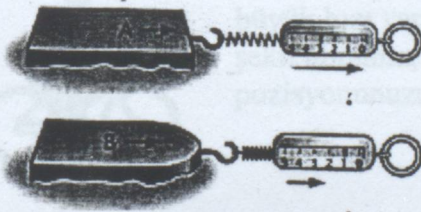
- ? Sürtünme kuvveti en fazla olan ile en az olan yollarda araba ile hareket etmenin avantajları ve dezavantajları nelerdir?
- ? Sürtünme kuvvetinin bizim için yararı ne olabilir?
- ? Sürtünme kuvvetin bizim için zararı ne olabilir?
- ? Sürtünme kuvvetinin en az olduğu ortamın sürtünmesinin sıfır olduğunu düşünürsen bunun ne gibi etkileri olabilir?
- ? Sürtünmeli veya sürtünmesiz ortamlardan sizce hangisi en iyi ortam mıdır?
- ? Dağa tırmanmak, buz pateni yapmak, yolda yürümek, makinelerin çalışma ortamları, bisiklet dişlileri, gülle atma, örneklerinde etki eden sürtünme kuvvetlerinin yararları ve zararları hususunda ne söyleyebilirsiniz?
- ? Yukarıdaki örnekler gibi sizde grupta tartışarak günlük hayattan sürtünme kuvvetinin yararlı ve zararlı olduğu durumları bulunuz

10.



Gruplara balık resmi vererek balığın şekli ile hareket hızı ve etki eden sürtünme kuvveti arasında nasıl bir ilişki kurarsınız?

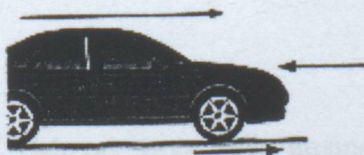
11.



Su üstünde yüzmekte olan farklı şekillerdeki A ve B cismini su üstünde çekmek için uygulanması gereken kuvvet hangisinde büyük olmalıdır?

Hangi kuvvet ölçerin göstereceği değer daha büyüktür?

12.



- ? Yukarıdaki tartışmalarımızın ışığında hızlı hareket etmesi gereken arabaların modelleri nasıl olmalıdır?
- ? Kamyonların ön yapısı ile arabaların ön yapısının farklı olmasının sebebi neler olabilir?
- ? İdeal bir araba modeli çizmeniz beklense grup içerisinde nasıl çizerdiniz?

Değerlendirme: Sınıf içerisinde grup tartışmaları ve bunların birbirlerine aktarımı izlenip değerlendirme eğitim süreci içerisinde yapılacaktır.

GÜNLÜK PLAN 7

Ders: Fen Bilgisi

Sınıf: 7

Süre: 40 Dakika

Ünite ve Konu: Kuvvet ve Hareketin Buluşması – Sürtünme Kuvvetinden nasıl yararlanabilirim?

Yöntem ve Teknikler: Yapısalıcı Yaklaşım, İşbirlikçi Grup Çalışması (Tartışma, Soru-Cevap, Görsel Anlatım)

Kaynak-Araç ve Gereçler: çeşitli slaytlar, tenis topu, badminton topu

Amaçlar: Öğrenciler dersin sonunda sürtünme kuvvetinden nasıl yararlanması gerektiğini kavrayabilmeli

Davranışlar:

1. Bisiklet sürerken sürtünmeyi azaltmak için nasıl bir pozisyon almamız gerektiğini söyleyebilme
2. Değişik spor dallarında sporcuların kullandıkları maddeler ile sürtünme arasında bir ilişki kurabilme
3. Günlük yaşamda kullanılan araçlarda sürtünmeyi azaltmak için kullanılan maddelerin sebeplerini tartışabilme
4. Paraşüte etki eden sürtünme kuvveti hakkında yorum yapabilme
5. Paraşüt modeli ile paraşüte etki eden sürtünme kuvvetinin büyüklüğünün bağlantılı olduğu sonucuna varabilme
6. Havada gezinti yapmak isteyen sporcuların nasıl bir paraşüt modeli ile yapmaları gerektiği önerisini verebilme
7. Sürtünmenin az olduğu ortamlarda gerek olduğunda nasıl sürtünme kuvvetinin artırılacağı yollarını bulabilme

Eğitim ve Öğretim Faaliyetleri:

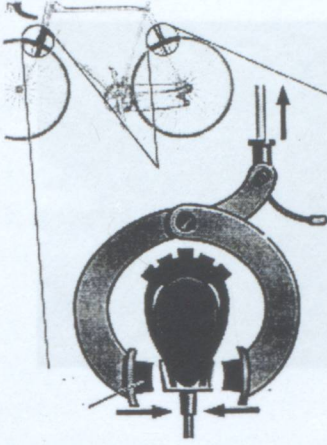
1.



Bir bisiklet yarışına katılacaksınız. Bisikletinizle mümkün olan en büyük hızı yapmanız gerekmektedir. Bisikletiniz üzerinde nasıl bir şekil alırsınız, grup içerisinde tartışarak bisiklet üzerinde duruş pozisyonunuzu çiziniz

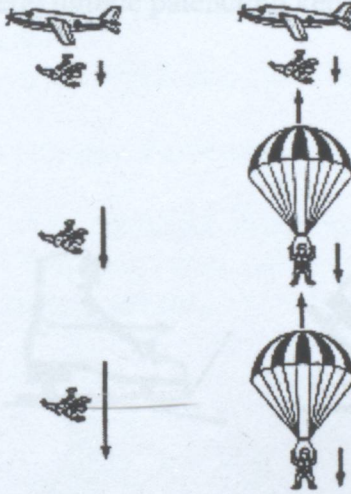
2. Gruplara birer tane badminton ve tenis topu dağıt. Gruplardan bu topları birbirlerine doğru atmaları iste. Gözlemlerini grup içerisinde tartışarak sınıf ortamında açıklamalarını bekle
3. Mızrak veya gülle atışında bulunan sporcular, halter kaldıracak olan halterciler spor aktivitelerini yapmadan önce ellerine beyaz reçine sürerler. Sizce bu ihtiyaçlarının sebebi ne olabilir?

4.



- ? Yandaki resim ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?
- ? Sistem neyi ifade etmektedir?
- ? Fren sisteminde kullanılan malzemenin nasıl bir madde olabilir?
- ? Bu madde yerine değişik maddeler (demir,tahta) kullansaydık ne olurdu?
- ? Gruplara daha sonra bisiklet freni dağıtarak tartışmalarını toparlamalarını iste

5.



- ? Paraşütçüler sizce sürtünme kuvvetinden yararlanıyorlar mı?
- ? En soldaki resmi göstererek uçaktan atlayan paraşütçüye etki eden kuvvetler için ne söyleyebilirsiniz?
- ? Daha sonra sağdaki resmi gruplara dağıtarak etki eden kuvvetleri sor
- ? İki resmin arasındaki farklar nelerdir?

6.



Gruplara daha sonra iki değişik paraşüt örneği dağıtarak bu paraşütleri kullanan paraşütçülerin amaçlarının ne olabileceği konusunda tartışmalarını iste



7.



Paragliding yüksek dağ yamaçlarından rüzgar ve paraşütün de yardımıyla yapılan bir spor dalıdır. Paragliding sporunu yapan kişiler dağlardan atlayarak havada süzülerek gezi yaparlar ve sonra yere inerler. Fethiye'de bulunan Baba dağı ve bu dağ çevresindeki rüzgar bu sporu yapmak için elverişli bir yer olduğu için her yıl ülkemize birçok turist gelir. Siz eğer bir paragliding sporu yapan kişi olsaydınız nasıl bir paraşüt modeli isterdiniz?

1. Yerekinin kuvvetinin varlığını anlayabilme
2. Yerekinin kuvvetinin her zaman var olduğunu kavrayabilme
3. Cisimlerin havada asılı kalmasını şekillerle bulabilme
4. Dünyanın dışındaki farklı yerlerde cisimlerin süzülmesinin farklı olduğu sonucuna
8. Buz pateni yapan bir patencinin sürtünme kuvvetinden yararlandığını söylemiştik. Sürtünme kuvveti az olduğu için patenci rahatlıkla kayabilmektedir. Peki durması gerektiğinde patencinin kendisini durduracak sürtünme kuvvetini nasıl oluşturabilir?
7. Dünyanın farklı yerlerinde de çekim kuvveti oluşabileceği sonucuna varabilme

Eğitim ve Öğretim Faaliyetleri:

9.



Bu tartışmayı yaptıktan sonra patenci resimlerini gruplara dağıtarak tartışmalarını toparlamalarını iste.

Değerlendirme: Sınıf içerisinde grup tartışmaları ve bunların birbirlerine aktarımı izlenip değerlendirme eğitim süreci içerisinde yapılacaktır.

GÜNLÜK PLAN 8

Ders: Fen Bilgisi

Sınıf: 7

Süre: 40 Dakika

Ünite ve Konu: Kuvvet ve Hareketin Buluşması – Yerçekimi Kuvveti

Yöntem ve Teknikler: Yapısalıcı Yaklaşım, İşbirlikçi Grup Çalışması (Tartışma, Soru-Cevap, Drama)

Kaynak-Araç ve Gereçler: çeşitli slaytlar

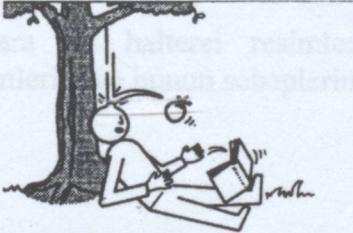
Amaçlar: Öğrenciler dersin sonunda yerçekimi kuvvetini kavrayabilmeli

Davranışlar:

1. Yerçekimi kuvvetinin varlığını anlayabilme
2. Yerçekimi kuvvetinin her zaman var olduğunu kavrayabilme
3. Cisimlerin havada askıda kalmasının sebebini bulabilme
4. Dünyanın dışında farklı yerlerde cisimlerin ağırlıklarının farklı olduğu sonucuna varabilme
5. Ağırlık ile çekim kuvvetinin aynı manaya geldiği yorumunu yapabilme
6. Cisimlerin farklı yerlerde ağırlığı azalsa bile miktarlarının azalmadığı sonucuna varabilme
7. Dünyanın farklı yerlerinde de çekim kuvveti olabileceği sonucuna varabilme

Eğitim ve Öğretim Faaliyetleri:

1. Ağaçtan elma düşen resmi göstererek bu resmi grupların tartışmalarını iste. Tartışmayı yönlendirecek sorular:



- ? Elmanın ağaçtan düşüşüne kim sebep olmaktadır?
- ? Elmanın düşüşüne sebep olan bu etki daha önceden niye düşürmemiş olabilir?
- ? Havada bir elma kendi başına durabilir mi?

- ? Peki öyle ise uzayda astronotlar kendi başlarına nasıl durabiliyorlar?
- ? Astronotların aşağı düşmemesinde sebep ne olabilir?
- ? Uzay çalışmalarının yapıldığı yerlerde değişik ortamlar vardır. Bu ortamlara giren insanlar aşağı düşmezler havada asılı kalırlar. Bu ortam ile gerçek ortamların arasındaki fark ne olabilir?

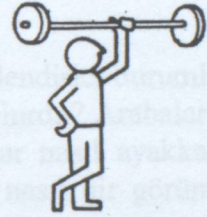
2. Bir cismi havada tutarak gruplara cismi bir kuvvet etki edip etmediğini sor. Daha sonra cismi bırakarak etki edip etmediğini sor. Etki eden kuvvetin nedenini bulmaya çalışarak bunun cismi tutma ile bir ilgisinin olup olmadığını tartışın (Amaç duran cisimlere de sürtünme kuvveti etki ettiği sonucuna varılmasıdır.)

3. Her cisme bir yerçekimi kuvveti etki ettiğine göre yandaki fotoğrafta havada asılı kalan paraşütçünün bunun nasıl başardığını söyleyebilirsiniz?



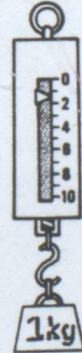
4. Dünyada bulunan ve dünya tarafından çekilen bu cisimlerin ağırlıklarını başka bir gezegende ölçmeye çalışsaydık Bu kuvvete sebep olan dünya ise eğer biz dünya üzerinde yaşamısaydık başka bir gezegen üzerinde yaşasaydık sonuç ne olurdu?
5. Bizi aşağı çeken bu kuvvet bizim neyimizi değiştirir? (Sıcaklığımızı, boyumuzu, hareket kabiliyetimizi, kilolarımızı, ağırlığımızı gibi) Grupların tartışmasından sonra varılan sonuçlar sınıf içerisinde paylaşılacaktır.
6. Dünyada baskül üzerine çıktığında 80 N gelen bir astronot uzayda boşlukta iken altına baskül koyma imkanı bulsaydık baskülün göstereceği değer ne olabilirdi? Zaman zaman kilolarından şikayetçi birisinin uzaya gitmesi bu problemini çözer miydi?

8.



Gruplara iki halterci resimleri gösterilerek aynı haltercinin farklı kaldırışlardaki gözlemlerini ve bunun sebeplerini tartışmaları istenecektir.

9. Haltercilerin kaldırdıkları ortamlarda bulunan bir taşın kuvvet ölçer ile ağırlığını ölçmek istersek kuvvet ölçerin pozisyonu nasıl olabilir? Çizerek gösteriniz. Tartışma ve çizimden sonra yandaki resimler gruplara dağıtılarak öğrencilerden hangi taşın ağır olduğu sorusu sorulacaktır.



10. Ağırlık çekim kuvveti ise dünyadan uzaklaştıkça ağırlığımız nasıl değişebilir?

11. Dünyamız kutup bölgelerinden basıktır. Ekvator daha şişkince gibidir. Yani kutup bölgesi dünyanın çekirdeğine daha yakın, ekvator bölgesi çekirdekten daha uzaktır. Buna göre ekvatorda olan Aycan'ın kutupta olan Aycan'dan farkı ne olabilir?

Ders: 7

Süre: 40 Dakika

Ünite ve Konu: Küvet ve Hareketin Düşünmesi - Newton'un I. ve II. Kanunu (Dinamsizlik Kanunu ve Küvetin Etkisi)

12. Öğrencilerden dünya üzerinde bir cadde düşünceleri istenecektir. Caddede insanlar alışverişe yapıyorlar, yayalar yürüyor ve arabalar hareket ediyor. Böyle bir cadde ortamının bir ayda (Kütlesi dünyanın altıda biri) birde jüpiterde (kütlesi dünyanın altı katı) olduğunu düşünelim. Her iki gezegende eğer hayat olsaydı böyle bir caddedeki canlıların ve cansızların hareketi nasıl olurdu?

Değerlendirme:

1. Dünya üzerindeki bir yolda bir küvet uygulandığı zaman cisimler durmak istediğini gösterirler.

13. Yukarıdaki tartıma ortamıyla beraber öğrencilerden sınıf içerisinde yürüyüş taklitleri yapmalarını, birbirleriyle silgi alışverişinde bulunmalarını, çanta taşımaları gibi çeşitli aktiviteler yapmalarını iste.

2. Dinamsizlik kanununu tanımlamak için orijinal yapılmış görüntüleri gösterilebilir.

3. Kütleli cisimlerin hareket ettirmek için büyük küvet gerektirdiğini

14. Yukarıdaki dramının daha da zenginleştirilmesi için öğrencilere yönlendirici durumlar ortaya atabilir. (Mesela, arabaların şehir içi maksimum hızları nasıl olurdu? Arabaların gövdelerinde ve tekerleklerinde bir değişiklik olur muydu? İnsanlar nasıl ayakkabı giyerler ve nasıl hareket ederlerdi? İnsanlar taşıma işini yaparken nasıl bir görüntü oluşurdu? Yolların cinsi nasıl olurdu gibi)

Eğitim ve Öğretim Faaliyetleri:

1. Sandalye üzerine bir kitap koy ve sandalyeyi hızlı bir şekilde çek.

15. Yukarıdaki soruları öğrenci gruplarının cevaplandırmalarını istedikten sonra öğrencilerin anlatımlarını dramatize etmelerini ve diğer öğrencilerin tartışmalarını iste.

2. Para koyarak kartonu hızlı bir şekilde çek. Karton hareketi aynı şekilde yapılır.

3. Sonra da kartonu masa üzerine doğru bir şekilde çek. Cevapla: Karton masa üzerine engel yap. Kartonu üzerine bir oyuncak araba ve araba üzerine doğru bir şekilde çek. Kartonu masa üzerine bırak. Cevapla: Araba doğru şekilde hareket eder. Araba engelle geldiğinde oyuncak masa üzerine düşer. Bu deneyi gruplara ettirerek anlat.

4. Arabadaki cisimlerin hareketi nasıl olurdu?

Değerlendirme: Eğer dünyadan farklı olan bir gezegende (mesela jüpiter ve ay) yaşasaydık bulunduğumuz gezegende popüler olan sporlar neler olurdu? İnsanlar nasıl spor dalları geliştirirlerdi?

Yukarıdaki konu hakkında bir yazı yazması istenecektir. Ayrıca sınıf içerisinde grup tartışmaları ve bunların birbirlerine aktarımı izlenip değerlendirme eğitim süreci içerisinde yapılacaktır.

GÜNLÜK PLAN 9

Ders: Fen Bilgisi

Sınıf: 7

Süre: 40 Dakika

Ünite ve Konu: Kuvvet ve Hareketin Buluşması – Newton'un I. ve II. Kanunu (Eylemsizlik Kanunu ve Kuvvet-İvme-Kütle İlişkisi)

Yöntem ve Teknikler: Yapısalıcı Yaklaşım, İşbirlikçi Grup Çalışması (Tartışma, Soru-Cevap)

Kaynak-Araç ve Gereçler: çeşitli slaytlar, sandalye, bardak, karton parçası, metal para, kitap, cetvel, oyuncak araba, oyuncak insan, bant, tenis topu, futbol topu

Amaçlar: Öğrenciler dersin sonunda Newton'un I. ve II. Kanununu kavrayabilme

Davranışlar:

1. Duran cisimlere ters yönde bir kuvvet uygulandığı zaman cisimler durmak istediğini gözlemleyebilme
2. Hareketli cisimlere ters yönde kuvvet etki ettiğinde cisimlerin hareketine devam etmek istediğini gözlemleyebilme
3. Eylemsizlik prensibinin arkadaşlarıyla tartışabilme
4. Eylemsizlik kanunun zararlarını önlemek için neler yapılması gerektiğini söyleyebilme
5. Kütleli büyük olan cisimleri hareket ettirmek için büyük kuvvet gerektiğini yorumlayabilme
6. Kütleli büyük olan cisimleri hareket ettirmek için niye büyük kuvvet etki etmesi gerektiğini açıklayabilme
7. Eşit kuvvetler uygulandığında hangi cismin daha çok hızlanacağını tahmin edebilme

Eğitim ve Öğretim Faaliyetleri:

1. Sandalye üstüne bir kitap koy ve sandalyeyi hızlı bir şekilde çek.
2. Daha sonra bardak üzerine bir karton parçası koy. Karton parçasının üzerine metal para koyarak kartonu hızlı bir şekilde çek. Paranın bardağın içine düşmesini sağla.
3. Sonra da kitaptan masa üzerine doğru bir cetvel koy. Cetvelin bittiği yere kartondan engel yap. Kitabın üzerine bir oyuncak araba ve araba üzerinde duran bir oyuncak adamı kitabın üst kısmından bırak. Cetvelden aşağı doğru indikçe hızlanan araba engele geldiğinde oyuncak insan öne fırlar. Bu deneyi gruplara gösteri olarak yap.
4. Arabalardaki airbag sisteminin sağladığı yararlar nelerdir?
5. Yukarıdaki aktiviteleri grupların tartışmalarını iste ve daha sonra çıkan sonuçları arkadaşlarıyla paylaşın.

6. Gruplara tenis ve futbol topu göster.

- Ders: ? Hangisini hareket ettirmek için daha fazla kuvvete ihtiyaç vardır?
 Sınıf: ? Sence niye fazla kuvvet uygulama ihtiyacı vardır?
 Süre: ? Her iki cisme eşit kuvvetler uygulanırsa hangisi hızlı hareket eder?

Ölçme ve Değerlendirme: Kuvvet ve Hareketin Buluşması - Newton'un III. Kanunu (Etki-Tepki Prensipleri)

Yöntem ve Teknikler: Yapılandırılmış Yöntem, İbrazimci Grup Çalışması (Tartışma, Soru-Cevap)

7. Kamyon ve araba örneği vererek

Kaynak: Araç ve Gereçler: Çiftli araçlar, balon, karton, paten

- Araç: ? İkisinin de motoru eşit kuvvet üretseler hangisi daha hızlı gider?
 Kuvvet: ? Arabaya kamyon motoru koyarsak ne olur?

Davranışlar:

1. Cisimlerde bir yönde bir kuvvet uyguladığı zaman aynı zamanda ters bir kuvvet de oluştuğunu gözlemleyebiliriz.
2. Roketin hareketinde iki yönlü kuvvetin farkına varabiliriz.
3. Birinci denemizde aslında kendimizi de rüzgârın farkında olabiliriz.
4. Kendimizi rüzgârı hissetmemizin sürtünme kuvveti ile ilişkisini kurabiliriz.
5. Paraşütten atlayan bir paraşütçünün hem paraşütünü açmasını hem de paraşütünü açmasını sebeplerini tartışabiliriz.
6. Paraşütçünün neden sabit bir hızla aşağıya doğru indiğini yorumlayabiliriz.

Eğitim ve Öğretim Faaliyetleri

1. Gruba balon dağıt ve grupların balonları püskürtürken sınıf içerisinde bulunduklarını izler. Daha sonra balonun hareket edebilmesi için düzgün kartondan uzun bir yol yap ve balonu bu karton içerisinden yukarı doğru itersin.
2. Bu aktiviteyi yaptıktan sonra öğrencilerin tartışmalarını izler. Karton içerisinden hareket eden balonun neye benzediğini sor.
3. Sınıf içerisinde iki öğrenciye paten giyer ve öğrencilerin birbirlerini itmelerini izler.
 - ? Gözlemleriniz nelerdir?
 - ? Pateci giyenlerden birininizi ittiyedik ne oldu?
 - ? Peki bizim patenle doğru gidebiliriz mi?
 - ? Pateci giydiğimizde niye engelleyemeyiz?
 - ? Beşiktaş'tan birinci astronot birilerini böyle ittiler nasıl hareket ettiler?
 - ? Tıpkı bu iş yapıldığında itişin geri tepmesini sabit yukarıdaki açıyla ittiğimizde ne olur?

Değerlendirme: Sınıf içerisinde grup tartışmaları ve bunların birbirlerine aktarımı izlenip değerlendirme eğitim süreci içerisinde yapılacaktır.

GÜNLÜK PLAN 10

Ders: Fen Bilgisi

Sınıf: 7

Süre: 40 Dakika

Ünite ve Konu: Kuvvet ve Hareketin Buluşması – Newton'un III. Kanunu (Etki-Tepki Prensibi)

Yöntem ve Teknikler: Yapısalıcı Yaklaşım, İşbirlikçi Grup Çalışması (Tartışma, Soru-Cevap, Görsel Anlatım)

Kaynak-Araç ve Gereçler: çeşitli slaytlar, balon, karton, paten

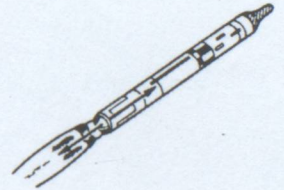
Amaçlar: Öğrenciler dersin sonunda Newton'un III. Kanunu olan etki-tepki prensibini kavrayabilme

Davranışlar:

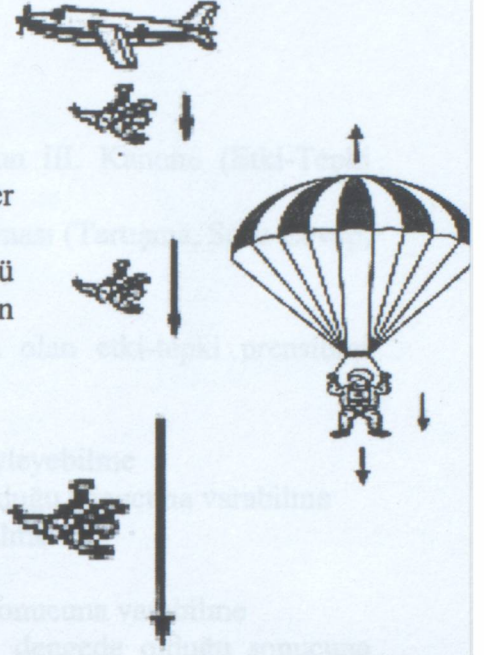
1. Cisimlerde bir yönde bir kuvvet uygulandığı zaman aynı zamanda ters bir kuvvet de oluştuğunu gözlemleyebilme
2. Roketin hareketinde iki yönlü kuvvetin farkına varabilme
3. Birini ittiğimizde aslında kendimizi de ittiğimiz farkında olabilme
4. Kendimizi ittiğimizi hissetmemizin sürtünme kuvveti ile ilişkisini kurabilme
5. Paraşütten atlayan bir paraşütçünün hemen paraşütünü açmamasının sebeplerini tartışabilme
6. Paraşütçünün neden sabit bir hızla aşağıya doğru indiğini yorumlayabilme

Eğitim ve Öğretim Faaliyetleri:

1. Gruba balon dağıt ve grupların balonları şişirerek sınıf içerisinde bırakmalarını iste. Daha sonra balonun hareket edebilmesi için düzgün kartondan uzun bir yol yap ve balonu bu karton içerisinde yukarı doğru bırak
2. Bu aktivitelerden sonra öğrencilerin tartışmalarını iste. Karton içerisinde hareket eden balonun neye benzediğini sor.
3. Sınıf içerisinde iki öğrenciye paten giydir ve öğrencilerin birbirlerini itmelerini iste
 - ? Gözlemleriniz nelerdir?
 - ? Paten giymeden birbirimizi itseydik ne olurdu?
 - ? Peki bizim geriye doğru gitmemizi kim engelledi?
 - ? Paten giydiğimizde niye engelleyemedi?
 - ? Boşlukta duran iki astronot birbirlerini böyle itsem nasıl hareket etmelerini beklersiniz?
 - ? Tüfek ile atış yaptığımızda tüfeğin geri tepmesinin sebebi yukarıdaki açıklamalarımızla aynı mıdır?



4. Yukarıdaki tartışmaları yaptıktan sonra cisimlerin sabit hızlarla giderken üzerlerindeki dengeli kuvvetler olduğunu anlatan aktivitelere geçilmelidir. Paraşütle aşağı bundan sonraki hareketi için ne söyleyebilirsin? sabit hızla düşen paraşütçü resmi göster.



- ? Paraşütçü sabit hızla düşerken etki eden kuvvetler nelerdir?
 ? Paraşütçü uçaktan atladıktan sonra hemen paraşütünü açmaz. Daha sonra hızlandıktan sonra açar. Bunun sebebi ne olabilir?
 ? Paraşütünü açtıktan sonra hızlanması kesilir mi?
 ? Hızlanması kesilen paraşütçünün
 ? Cismin sabit hızla aşağı doğru inmesi için kuvvetlerin dengelenmesi gerekir?

1. Çocuğun elinde tuttuğu balona etki eden kuvvetleri söyleyebiliriz.
 2. Sabit hızla hareket eden cisimlerin dengede oldukları sonucuna varabiliriz.
 3. Çocuğun elinde tuttuğu balona etki eden kuvvetleri söyleyebiliriz.
 4. Sabit hızla hareket eden cisimlerin dengede oldukları sonucuna varabiliriz.
 5. Sabit hızla hareket eden cisimlerin dengede oldukları sonucuna varabiliriz.
 6. Çocuğun elinde tuttuğu balona etki eden kuvvetleri söyleyebiliriz.
 7. Yerde duran çocuğa etki eden kuvvetleri söyleyebiliriz.
 8. Yerde duran çocuğa etki eden kuvvetlerin dengede oldukları sonucuna varabiliriz.
 9. Bisiklet üzerindeki sürüşüne etki eden kuvvetleri söyleyebiliriz.
 10. Sabit hızla devam eden bisiklete etki eden kuvvetlerin dengede oldukları sonucuna varabiliriz.
 11. Havada sabit hızla giden uçak etki eden kuvvetleri söyleyebiliriz.
 12. Havada sabit hızla giden uçak etki eden kuvvetlerin dengede oldukları sonucuna varabiliriz.

Eğilim ve Öğretim Faaliyetleri

1. Suyun üzerine bir tahta parçası koyduğumuzda cisim durmaktadır.
 ? Tahta parçasına etki eden kuvvetler ne olabilir?
 ? Bu kuvvetler birbirine zıt olabilir mi?
 ? Eğer zıtlık olmasaydı ne olurdu?
 ? Tahta yerinde duran parçası ve içi hava dolu balon gibi nasıl bir durumu beklerdiniz?

2. Elinde bir el balonu tutarak gösteri hareketleri yaparak bir tartışma yapılabilir.

Değerlendirme: Sınıf içerisinde grup tartışmaları ve bunların birbirlerine aktarımı izlenip değerlendirme eğitim süreci içerisinde yapılacaktır.

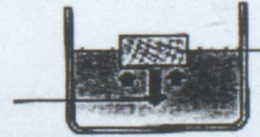
GÜNLÜK PLAN 11

Ders: Fen Bilgisi**Sınıf:** 7**Süre:** 40 Dakika**Ünite ve Konu:** Kuvvet ve Hareketin Buluşması – Newton'un III. Kanunu (Etki-Tepki Prensibi)**Yöntem ve Teknikler:** Yapısalıcı Yaklaşım, İşbirlikçi Grup Çalışması (Tartışma, Soru-Cevap, Görsel Anlatım)**Kaynak-Araç ve Gereçler:** çeşitli slaytlar**Amaçlar:** Öğrenciler dersin sonunda Newton'un III. Kanunu olan etki-tepki prensibini kavrayabilme**Davranışlar:**

1. Suyun üstünde duran tahta parçasına etkiyen kuvvetleri söyleyebilme
2. Sabit duran tahta parçasına etkiyen kuvvetlerin dengede olduğu sonucuna varabilme
3. Çocuğun elinde tuttuğu balona etkiyen kuvvetleri söyleyebilme
4. Sabit duran bavula etki eden kuvvetleri söyleyebilme
5. Sabit duran bavula etki eden kuvvetlerin dengede olduğu sonucuna varabilme
6. Çocuğun elinde duran sabit balona etkiyen kuvvetlerin dengede olduğu sonucuna varabilme
7. Yerde duran çocuğa etki eden kuvvetleri söyleyebilme
8. Yerde duran çocuğa etki eden kuvvetlerin dengede olduğu sonucuna varabilme
9. Bisiklet üzerindeki sürücüye etki eden kuvvetleri söyleyebilme
10. Sabit hızla devam eden bisiklete etki eden kuvvetlerin dengede olduğu sonucuna varabilme
11. Havada sabit hızla giden uçağa etki eden kuvvetleri söyleyebilme
12. Havada sabit hızla giden uçağa etki eden kuvvetlerin dengede olduğu sonucuna varabilme

Eğitim ve Öğretim Faaliyetleri:

1. Suyun üzerine bir tahta parçası koyduğumuzda cisim durmaktadır.
 - ? Tahta parçasına etki eden kuvvetler ne olabilir?
 - ? Bu kuvvetler birbirine eşit olabilir mi?
 - ? Eğer eşitlik olmasaydı ne olurdu?
 - ? Tahta yerinde metal parçası ve içi hava dolu balon olsa nasıl bir gözlem beklerdiniz?



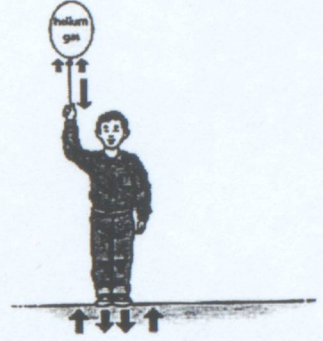
2. Elinde bavul tutan resim gösterilerek şu sorular ile tartışma yönlendirilecektir.

- ? Burada bavul hareket etmediği için birbirini dengeleyen bir kuvvet olup olmadığı
- ? Birbirini dengeleyen bu kuvvetler hangi kuvvetlerdir?
- ? Eğer bu kuvvetler dengeli olmasaydı ne olurdu?



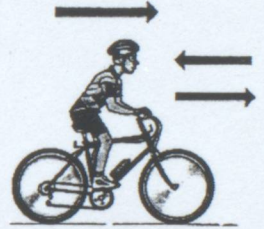
3. Yandaki resmi gruplara dağıtarak tartışmaları için şu sorular yönlendirilecektir.

- ? Resim üzerinde görülen kuvvetler hangi kuvvetlerdir?
- ? Bu kuvvetlerin eşitliği sonucu neler görülmektedir?
- ? Eğer balona etki eden kuvvetler dengeli olmasaydı ne olurdu?
- ? İnsan ile yer arasındaki kuvvetler dengeli olmasaydı ne olurdu?
- ? Duran cisimlere etki eden toplam kuvvetin sıfır olduğunu söyleyebilir miyiz?
- ? Toplam kuvvetin sıfır olması cisimlere kuvvet etki etmiyor manasına gelir mi? (Burada nötr atom benzetmesi yapılacak yüksüz atomun içerisinde hiç yük olmadığı değil eşit sayıda pozitif ve negatif yük olduğu hatırlatılacaktır.
- ? Motoru eşit kuvvet üretseler hangisi daha hızlı gider
- ? Arabaya kamyon motoru koyarsak ne olur?



4. Yandaki resimde bisiklet sürücüsü sabit bir hızla yoluna devam etmektedir.

- ? Bisiklete etki eden kuvvetler neler olabilir?
- ? Bu kuvvetler nasıl oluşmaktadır?
- ? Eğer sürücü buzlu ve toprak yüzeyde bisiklet sürmek isteseydi bu kuvvetler nasıl değişirdi?



5. Yerde hareket eden cisimlere etki eden kuvvetler karşılıklı ve dengeli olduğu sonucuna varıldıktan sonra grupların uçakların hareketi üzerinde çalışmasını iste

- ? Havada hareket eden araçlara hareket eden kuvvetler nasıl olmalıdır?
- ? Havada sabit bir hızla hareket eden uçaklara etki eden kuvvetler neler olabilir?
- ? Bu kuvvetlerin oluşmasını sağlayan etkiler nelerdir?
- ? Eğer uçak uzayda olsaydı bu kuvvetler aynen kalır mıydı?
- ? Uzayda olduğu zaman başka değişik kuvvetler olabilir miydi?



Değerlendirme: Sınıf içerisinde grup tartışmaları ve bunların birbirlerine aktarımı izlenip değerlendirme eğitim süreci içerisinde yapılacaktır.

