

**KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**

**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİNDE MODELLENDİRME VE
SOMUTLAŞTIRMANIN ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ**

Serap DEMİR OKATAN

Yüksek Lisans Tezi

**Danışman
Doç. Dr. Muzaffer ALKAN**

OCAK-2010

KARS

Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Serap Demir OKATAN'ın Doç. Dr. Muzaffer ALKAN danışmanlığında hazırlanmış olduğu “**Fen Bilgisi Eğitiminde Modellendirme Ve Somutlaştırmanın Öğrenci Başarısına Etkisi**” başlıklı bu çalışma yapılan tez savunması sınavı sonunda jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Öğretim Yönetmeliği uyarınca değerlendirilerek oy ile kabul edilmiştir.

...../...../ 2010

	Adı ve Soyadı	İmza
Başkan	:	
Üye	:	
Üye	:	

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun/..../2010 gün ve/..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Abdullah DOĞAN
Enstitü Müdürü

ÖN SÖZ

Bu çalışma Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Bilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu çalışmada, somutlaştırmanın özellikle ilköğretim fen dersleri için öneminin belirlenmesi ve bir somutlaştırma çeşidi olan model-benzetmelerin incelenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada ilköğretim fen bilgisi derslerinde soyut kavramlar içeren, deney ve etkinlik yapmaya pek elverişli olmayan konularda ne tür somutlaştırmalar yapılabileceği ve bunların öğretim ortamı açısından önemi incelenmiştir.

Yüksek lisans tezi danışmanlığımı üstlenerek gerek konu seçiminde gerekse çalışmanın yürütülmesi sırasında ilgisini esirgemeyen sayın hocam Doç. Dr. Muzaffer ALKAN'a şükran ve teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca tezimin hazırlanmasında desteklerini esirgemeyen eşim Semih OKATAN'a ve aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Kars, Ocak 2010
OKATAN

Serap DEMİR

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	V
SUMMARY.....	VI
TABLO LİSTESİ.....	VII
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Öğretimde Teknoloji Ve Materyallerin İşlevleri.....	1
1.2. Model Nedir?.....	2
1.2.1. Modellerin Sınıflandırılması.....	3
1.2.1.1. Açık Modeller (Benzetme Modelleri).....	3
1.2.1.2. Gerçek Olayları Göstermek İçin Tasarlanan Somut ve Somut-Soyut Modeller.....	4
1.2.1.3. İletişim Teorisine Uygun Soyut Modeller.....	4
1.2.1.4. Çoklu Kavram ya da Süreçleri Tanımlayan Modeller.....	5
1.2.1.5. Örtük (İçsel Modeller)	5
1.3. Modellerin Önemi.....	5
1.4. Bilgisayar Destekli Öğretim.....	7
1.4.1. Bilgisayar Destekli Öğretimin Amaçları.....	8
1.4.2. Bilgisayar Destekli Öğretimde Öğretmenin Rolü.....	9
1.5. Fen Bilimlerinin Yaşam Açısından Önemi.....	10
1.6. Konu ile İlgili Araştırmalar.....	12
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	26
2.1. Araştırmanın Problem Cümlesi.....	26
2.2. Araştırmanın Alt Problemleri.....	26
2.3. Araştırmanın Evren ve Örneklemi.....	26
2.4. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	27
2.5. Araştırmanın Veri Toplama Araçları.....	27
2.6. Araştırma Verilerinin Değerlendirilmesi.....	27
3. BULGULAR.....	33
3.1. Öğretmen Tutum Anketlerinden Elde Edilen İstatistiksel Bulgular.....	33

3.2.	Başarı Testlerinin Kazanımlara Göre Gruplandırılması ve Ortalama Puanlar	35
4.	TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	41
4.1.	Araştırmanın Sosyal Değişkenlerinden Elde Edilen Sonuçlar.....	41
4.2.	Öğretmen Tutum Anketlerinden Elde Edilen Sonuçlar.....	41
4.3.	Öğretmen Anketlerinin İstatistiksel Değerlendirmesi.....	42
4.4.	Ön Test ve Son Test Sorularının Analizden Elde Edilen Sonuçlar.....	43
5.	EKLER.....	45
6.	KAYNAKLAR.....	56
	ÖZGEÇMİŞ.....	59

ÖZET

Bu çalışma öğrencilerin fen bilgisi dersinde akademik başarılarına modellendirme ve benzetmenin etkisi incelemek amacıyla yapılmıştır.

Araştırma Kars İli Merkez İlköğretim Okulları evren olarak alınarak hazırlanmıştır. Örneklem olarak Kars İli Atatürk İlköğretim Okulunda okumakta olan 39 Öğrenci örneklem olarak seçilmiştir. Konu öğrencilere düz anlatım yöntemi ile anlatıldıktan sonra bir ön test uygulanmış bir süre sonra aynı öğrenci grubuna model ve benzetmelerin bulunduğu ikinci bir son test uygulanmıştır.

Uygulanan öğretmen anketlerinden elde edilen bulgulara göre fen bilgisi öğretmenlerinin model ve benzetme yöntemine yatkın oldukları fakat bazen ders materyalleri ile modellerin karıştırıldığı görülmektedir.

Öğrencilere uygulanan başarı testinde elde edilen bulgulara göre, benzetmenin anlatımda kullanılmasının öğrenmeyi kolaylaştıracağı, fakat uygulayıcılarının modellendirme konusunda yeterince bilgi sahibi olması gerektiği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Modellendirme, benzetme, akademik başarı

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the effect of modelling and analogy in science teaching of students' academic success.

The investigation was applied in the Elementary Education Schools in Kars. Thirty nine students in Kars Atatürk Elementary Education School were chosen as sampling. First, the subject was taught to the students through lecturing and then a pre-test was applied. Second, another test that consisted of the methods of modelling and analogy was applied to the same student group.

According to the findings of teacher questionnaires, it is understood that the teachers of science incline to use the method of analogy but sometimes, they misunderstand how to use models and lesson materials.

According to the findings that were applied to the students, it is understood that the use of analogy in lecturing makes learning easy but the ones who use this method must have enough knowledge about modelling.

Key words: Modelling, analogy, academic success

TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Öğretmenlerin Cinsiyet Değişkenlerine İlişkin Frekans-Yüzde Tablosu	29
Tablo 2. Öğretmenlerin Mesleki Deneyimlerine İlişkin Bulgular	29
Tablo 3. Öğretmenlerin Mezun Oldukları Fakültelerin Dağılımına İlişkin Bulgular	30
Tablo 4. Öğretmenlere Uygulanan Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular	30
Tablo 5. Öğretmen Tutum Anketlerinin Güvenirlik Verileri	33
Tablo 6. Cinsiyet Değişkenine Göre Elde Edilen İstatistiksel Veriler	34
Tablo 7. Deneyim Değişkenine Göre Elde Edilen İstatistiksel Veriler	34
Tablo 8. Mezuniyet Değişkenine Göre Elde Edilen İstatistiksel Veriler ...	35
Tablo 9. Ön Test Sorularının Kazanımlara Göre Düzenlenmesi	36
Tablo 10. Ön Test Sorularının Kazanımlara Göre Gruplandırılması ve Ortalama Puanlar	37
Tablo 11. Ön test Sorularının Güvenirlik Analizi Verileri	38
Tablo 12. Son Test Sorularının Kazanımlara Göre Düzenlenmesi	38
Tablo 13. Son Test Sorularının Kazanımlara Göre Gruplandırılması ve Ortalama Puanlar	39
Tablo 14. Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılması	40

1. GENEL BİLGİLER

1.1.Öğretimde Teknoloji Ve Materyallerin Temel İşlevleri

Öğrenme-öğretme işinin gerçekleştiği alana eğitim alanı denilmektedir.

Her basamaktaki okullar, okullarda uygulanan programlar ve programlarda yer alan dersler için farklı eğitim ortamı oluşturulması gerekmektedir.

Öğretim teknolojileri ve materyalleri öğrenmenin kalıcı izli olmasını sağlamak bakımından çok önemlidir. Bir öğretme etkinliği ne kadar çok duyu organına hitap ederse öğrenme daha iyi daha kalıcı ve daha izli olmakta, unutmada geç olmaktadır.

Beş Duyunun Öğrenmedeki Yeri ve Önemi:

Öğrenilenlerin Hatırlanması

Zaman sabit tutulmak üzere insanlar;

- Okuduklarının % 10'unu
- İşittiklerinin % 20'sini
- Gördüklerinin % 30'unu
- Hem görüp hem işittiklerinin % 50'sini
- Söylediklerinin % 70'ini
- Yapıp söylediklerinin % 90'ını

Hatırlamaktadırlar!

Teknoloji ve materyal kavramlarına eğitimsel açıdan bakıldığında, birçok işlevin olduğu görülmektedir. Bu işlevlerden başlıcalar şunlardır:

- Öğretme ve öğrenme araç ve gereçleridir.
- Bilgileri iletir.
- Gerçekliğin sunumunu sağlar.
- İletişim araçlarıdır.
- Nesnelleştirilmiş eğitim sistemleridir.
- Sembolleştirme araçlarıdır.

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun öğrenme ortamlarında öğrencilerin bilgiyi zihinlerinde yapılandığı kabul edilmektedir. Yapılandırma sürecinin farklı bireylerde, tek ve aynı bilgiye karşılık gelmesi bireylerin öğrenirken kullandıkları kavramların ortak oluşundandır.

Fen eğitiminin temel amaçlarından biri, öğrencilerde doğa olayları ile ilgili kavramların ve kavramlar arası ilişkilerin oluşturulmasını sağlamaktır. Bu süreçte yer alan kavramlar, yapılarına ve varoluş şekillerine göre farklılık gösterirler. Bazı kavramlarla ilgili günlük yaşamda deneyim sahibi olma imkanı her zaman mümkünken, bazı kavramlar açık şekilde görülmez ya da konuyla ilgili bilgi sahibi olmadan kavranamaz. Örneğin yerin çekim kuvveti kavramını; günlük yaşamda attığımız topun yere düşmesiyle, ayaklarımız üzerinde zıpladığımızda havada kısa bir an için kalıp tekrar yere dönmemiz vb. olaylarla deneyimleriz. Oysa maddenin tanecikli yapısı ya da gen kavramını günlük yaşamda yukarıda belirtilen örnek kadar açık bir şekilde deneyimleme ve görme fırsatımız ne yazık ki yoktur. Bu tür kavramları ikinci elden kavramlar, bilinen bir olay, günlük yaşamla bağ kurarak kavramın rahat anlaşılmasını sağlayan araçlar yardımıyla öğretme ve öğrenme çabası içerisine gireriz. Genellikle soyut, doğrudan gözlenemeyen bazen de somut bir şekilde gözlendiği halde ölçeklendirilmeye gereksinim duyulan durumlarda kullanılan bu araçlar model olarak adlandırılabilirler.

1.2. Model Nedir?

Fen eğitiminde model dendiğinde ilk akla gelen, bilimsel anlamda modellerdir. Sina' ya göre (1994), bilimsel araştırmalarda üzerinde çalışılan konu boyutlarımız içinde kolay incelenemiyorsa, yani bize göre mikro ya da makro boyutlardaysa daha iyi anlaşılabilen başka olayların yardımıyla konuya açıklamalar aranır. Molekülerin hareketi ile ilgili olan gaz basıncında, kapalı bir kap içindeki moleküler birbirleriyle ve içinde buldukların kabın çeperleriyle sürekli çarpışma halindedirler. Esnek bir kaptaki moleküllerin çarpışmaları fazlaştıırılsa kabın hacminin arttığı gözlenir. Bu konuyu daha iyi açıklamak için kurulacak bir modele de bilardo masasındaki toplara ıstaka vurulduğunda topların birbirlerine ve masanın kenarlarına çarpmasını düşünelim. Balonun şişmesini sağlayan gaz moleküllerinin çarpışmaları, bilardo toplarının

çarpışmalarına karşılık gelirken, balonun esnek olan yüzeyi ile bilardo masasının sert ve esnek olmayan yüzeyi arasında ise farklılık vardır. Top, masanın kenarına çarparak onu iter ve top hızından pek az kaybederek hareketine devam eder. Balonu her şişirilişimizde daha fazla gaz gönderirsek, balonun iç çeperlerine daha fazla gaz molekülü çarpar ve esnek olan yüzey genişler. Bu olayda normalde gözlenemeyen gaz moleküllerinin hareketi, günlük yaşamda rahatlıkla gözlenebilen, farklı açılardan incelenebilen daha somut bir başka olayın yardımıyla açıklanmaya çalışılmıştır. Gazların hareketi, bilardo masası üzerinde topun hareketiyle modellenmiştir (1).

1.2.1. Modellerin Sınıflandırılması

Alan yazınında modellerin, somut-soyut (kalp modeli, kimyasal bağ modeli), algoritma (bilgisayar programlama dili, örneğin Fortran 77' de yazılan bir program), problem çözme süreci (4. Dereceden bir eşitliği çarpanlarına ayırma) ve benzer şekilde sınıflandırılmasına rastlanmaktadır. Bu çalışmada, modeller öncelikle açık (benzeteme) ve örtük (içsel) olmak üzere iki bölümde ele alınmıştır (1).

1.2.1.1. Açık Modeller(Benzetme Modelleri)

Harrison ve Treagust'un (1998) modellemenin gelişmiş bir düşünce süreci olarak fen öğretim programlarında yer alması gerektiğini belirtmektedir.

Açık modeller, hedef kavram ve benzer model ilişkisi üzerine kuruludur. Hedef model, öğrencilere kavratılması planlanan konuya ilişkin kavramsal açıklama ya da model olarak tanımlanabilir. Benzer model ise, hedef kavramla arasında benzerlik ya da ilgi kurularak kavramı somutlaştırmaya yardımcı açıklama ya da model olarak tanımlanabilir. Açık modeller, benzer modellerle hedef kavram arasındaki ortak ya da benzer nitelik ve noktalara vurgulama amacındadırlar. Mikroskobik, makroskobik ve sembolik düzeyde açık modeller verilebilir. Açık model seçiminde, ortak olmayan özelliklerin dikkatlice indirgenmesine karşılık; benzer modelin hedef kavramı açıklamakta yetersiz kaldığı ya da hedef kavramda karşılık bulamadığı noktalar olabilir. Benzer model ile hedef kavram arasında iki tür benzerlik kurulur:

- 1) Öğrencileri benzetime çabuk bir şekilde çeken yüzeysel benzerlikler (molekülleri toplara benzetme)
- 2) Kavramsal anlamaların gelişimini sağlayan derin ve sistematik işlev benzerlikleri (moleküllerin rastgele hareketlerini topların esnek çarpışmasına benzetme) (2).

1.2.1.2. Gerçek Olayları Göstermek için Tasarlanan Somut ve Somut- Soyut Modeller

1) Ölçek Modelleri: Bu modellerde gösterdikleri kavram ya da nesnelerin iç özelliklerinden çok dış özellikleri ön plana çıkarılmıştır. Dış özellikler renk ve yapıdan oluşabilir. Ölçek modelleri gerçeklerine çok benzerler ancak ortak olmayan özellikleri arka planda kalabilir. Oyuncak arabalar, basit makineler için oyuncak çıkırcık, su tribünü modeli ölçek modellerine örnek verilebilir.

2) Eğitimsel benzetme (analojik) modelleri: Bu tür modeller genelde öğretmenlerin soyut ya da gözlenemeyen (mikroskobik boyuttaki) varlıkları tanımlamak için kullandığı modellerdir. Bir ya da daha fazla özellik benzerliğin somut yapısını oluşturur. Atomları topa benzetme, DNA'yı ipe benzetme örnek olarak verilebilir.

1.2.1.3. İletişim Teorisine Uygun Soyut Modeller

A) Sembolik Modeller: Bileşik yapısını kimyasal formüllerle ve kimyasal tepkimeleri denklemlerle gösterdiğimiz modellerdir. Suyun kimyasal formülü H_2O gibi.

B) Matematiksel Modeller: Fiziksel özellikler, değişimler, süreçler kavramsal ilişkileri göstermek üzere matematiksel denklemler ve grafiklerle gösterilebilir. Coulomb yasası, Boyle yasası, ışığın düzgün yansımada geliş açısının yansıma açısına eşit olması örnek olarak verilebilir.

C) Teorik Modeller: Elektromanyetik kuvvet çizgilerinin; fotonların; gazların hacim-sıcaklık- basınç değişimlerini açıklayan kinetik teorisinin benzetimsel gösterimleri bu gurubu oluşturmaktadır. Teorik modeller diğer benzetme modelleriyle daha da basitleştirilerek sunulabilir. Örnek: Gazların kinetik teorisinde gaz parçacıklarını kürecikler ya da toplara benzetme, atomun yapısı ve ışık yayma modeli.

1.2.1.4. Çoklu Kavramları ya da Süreçleri Tanımlayan Modeller

A) Haritalar, diyagram(çizenekler), tablolar: Periyodik tablo, soyağacı, hava haritaları, devre diyagramları, kan dolaşımı, sinir sistemi, gen çaprazlamaları, dengeli beslenme zincirleri, maslow'un gereksinim piramidi bu grup modellerdir. Tüm saydıklarımızı basit, basit olduğu kadar da zengin ve içerikli kılan iki boyutlu olmaları ve öğrenciler tarafından kolaylıkla yapılabilmesidir.

B) Kavram-süreç modelleri: Fen kavramlarının çoğu nesne ya da varlıklardan çok süreçlerden oluşur. Asit-baz, yükseltgenme-indirgenme modelleri, elektrik akımı, elektriksel indüksiyon tipik örnekleridir.

C) Benzetişim (simülasyon): Çoklu karmaşık ve gelişmiş dinamik modellerin oluşturduğu kategoridir. Benzetişimler, sanal gerçeklik yoluyla uçakların uçuşu, uzay gemilerin kullanımı, global ısınma, nükleer tepkimeler ve kazaları ile benzeri durumların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur.

1.2.1.5. Örtük (İçsel) Modeller

Fen ve matematik bilimlerinde, trafikte ve günlük yaşantımızın hemen her yerine uzanmış, farkına varmaksızın kullandığımız sembollerdir. Örnek NaCl, $y=x^2$ den bahar gelince gözümüzde canlandırdığımız imgelere kadar örnekler verilebilir. Birey modelini zihninde yapılandırır, gerektiğinde farkına bile varmadan değerlendirir ve yeniden düzenler. Örtük modellerin en tipik örneği günlük yaşantımızın her alanında gizli bir dil olarak kullandığımız zihinsel modellerdir.

1.3. Modellerin Önemi

Bir kavramın anlaşılmasının iki yolu, sözlü ifadelerle ya da matematiksel formüllerle ifade edilebilmesidir. Duit ve Glynn (1996), anlamlı öğrenmenin, öğrencilerin kavramsal modellerden yola çıkarak oluşturdukları zihinsel modellerin evrimine bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin oluşturduğu zihinsel modellerin kalitesi, kavramların anlaşılıp anlaşılmadığının, bilginin yapılandırılıp yapılandırılmadığının bir göstergesi olarak önemli bir yere sahiptir. Aynı zamanda

benzetme modelinden yola çıkarak oluşturulan zihinsel modellerin en önemli özelliği, bireyin bilişsel yeteneklerini ne ölçüde geliştirebildiğini değerlendirme fırsatı sunmasıdır.

Fen öğretiminde eğitimsel benzetme modelleri, teorik modeller ve kavram süreç modelleri öğretmen ve öğrenciler tarafından kullanılmalıdır. Sınıf içinde yapılan etkinlikler sonucu öğrenciler ulaştıkları sonuçları zihinlerinde örtük model olarak yapılandırdılar. Doğru sonuçlara varıp varmadıkları bu zihinsel modelin bir yolla öğrenci tarafından geri bildirim halin getirmesiyle anlaşılır. Geri bildirim araçları öğrencinin zeka alanına göre yazım, resim, kavram haritası, şema, maket, canlandırma, uyun vb. gibi değişik biçimlerde olabilir. Öğretmen bu geri bildirimleri alarak yanlış kavramların oluşmasını azaltabilir(3).

Van Driel ve Verloop (1999), bilimsel modellerin ortak özelliklerini şu şekilde belirtmiştir:

➤ Bir model, her zaman modelin temsil ettiği hedef veya hedeflerle ilişkilidir. Hedef bir sistem, bir nesne, bir olgu veya bir süreç olabilir.

➤ Bir model, doğrudan gözlenemeyen veya ölçülemeyen bir hedef hakkında bilgi elde etmek için kullanılan bir araştırma amacıdır. Bu nedenle ölçeklendirme modelleri ki bu modeller bir senenin başka bir ölçekteki kopyasıdır.(ev, köprü maketleri gibi) bilimsel model olarak kabul edilemez.

➤ Bir model temsil ettiği hedef ile doğrudan etkileşemez. Bu nedenle bir fotoğraf veya spektrum bir model olarak nitelendirilmez.

➤ Bir model hedefe uygun benzetmelere dayanır ve bu nedenle araştırmacıların modellenen hedef kavramla ilgili çalışmalarını süresince test edilebilir hipotezler üretebilmelerine imkan verir. Bu hipotezlerin test edilmesi hedef hakkında yeni bilgiler ortaya çıkarır.

➤ Bir model her zaman hedeften belirgin ayrıntılarla farklılık gösterir. Genel olarak bir model olabildiğince basite indirgenir. Yapılacak araştırmanın özel amaçlarına bağlı olarak hedefin bazı ayrıntıları kasıtlı olarak model dışında bırakılabilir.

➤ Bir model oluşturulurken, hedef ile model arasındaki benzerlik ve farklılıklar, araştırmacılara modelin temsil ettikleriyle ilgili tahminler yapabilmeye imkanı sağlayabilmelidir. Oluşturulacak modelin bu boyutu araştırma soruları ile yönlendirilir.

➤ Bir model karşılıklı olarak birbirini etkileyen süreçler sonucunda geliştirilir ve hedefle ilgili yeni çalışmalar ortaya çıktıkça modellerde revizyona gidilebilir (4).

1.4. Bilgisayar Destekli Öğretim

Günümüzde fen öğretiminde var olan sorunların çözümünde çok değişik yollar kullanılmaktadır. Fen öğretiminde en etkili yöntem bilindiği gibi öğrenciyi düşünmeye, araştırmaya teşvik ederek yapılan deney/proje yöntemidir. Bu nedenle öğretmenler öğrencilerine ne kadar çok deney yaptırarak konuları işlerlerse o kadar çok başarılı bir sonuç alınacaktır. Özellikle ilköğretim düzeyinde birçok deney çevremizde ve evimizde bulunan araç ve gereçlerle yapılabilmektedir (Gürdal, 2003). Fakat bazı soyut kavramları öğretirken bunlarla deney yapmak çok zor hatta mümkün olmayabilir. Bu gibi durumlarda bilgisayarlar fen eğitimcilerine büyük kolaylıklar sağlamaktadır (5).

Fen öğretiminde bilgisayarın kullanılması: yapılan birçok araştırma, fen derslerinde öğrencilerin, öğretmenlerin tahmin ettiğinden çok daha yavaş öğrendiklerini, temel kavramlarda çok fazla eksiklerin olduğunu göstermiştir (Redish, 1993). Bu tür zorlukları aşmada eğitim alanında bilgisayardan yararlananların sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Çünkü bilgisayarlar;

1) Gerçek dünyadaki verileri çok çabuk, çok hassas olarak alabilir ve bu sayede soyut kavramlarla fen konuları arasındaki bağlantı kurulabilir.(bilgisayar tabanlı laboratuarlarda sıcaklık, hız, kuvvet, ışık şiddeti, pH değeri, akım, vb. değerler gerçek ortamdan bilgisayara alınıp deneyler buna göre yapılabilmektedir).

2) Gerçek hayatta görülmesi mümkün olmayan ve çok karmaşık olan olayların simülasyonlarını yapıp, etkileşimli olarak sunma olanağı verir.

3) Modelleme yaparak, bu modeller veri toplama araçları yardımıyla gerçek hayattan alınan verilere göre çalışması sağlanır. Örneğin, bir maddenin farklı sıcaklıklarda hal değiştirmesinin anlatan model, gerçek sıcaklık değerlerinin kullanarak çalıştırılabilir. Bunun tam tersi, yazılımla oluşturulan bir sisteme bağlı gerçek cihazlar yazılımdaki verilere göre çalıştırılabilir.

4) Video görüntüleri uygun yazılımlarla işlenip, konulara açıklık getirilebilir. Örnek: bir topun yerde zıplarken çekilen video görüntüsü üzerinde topun izlediği yol

çizdirilebilir, etkileşimli parametreler oluşturulup topun bu parametrelere göre hareketi incelenebilir. Hareketin grafikleri görüntüyle birlikte verilebilir (6).

Eğitsel çevrede teknoloji kullanımı yeniş bir kavram değildir. Tepegöz, projektörler, film gösterme makineleri ve video kaydediciler teknolojik cihazlardır. Her biri yaygın olarak öğretilen derse yardımcı olmak üzere benimsenmiştir. Bununla birlikte eğitsel düzenlemelerde hiçbir cihaz bilgisayar kadar çeşitli uygulamalara sahip değildir (Becker, 1991) (7).

Bilgisayar destekli öğretimde bilgisayar, öğretim sürecine seçenek olarak değil, sistemi tamamlayıcı, sistemi güçlendirici bir öge olarak girmektedir. Bu tür kullanımda bilgisayar, öğretim sisteminde kitap, arkadaş, öğretmen gibi diğer öğelerle bütünleşerek, onların zor fakat zorunlu birçok görevini üstlenerek destek olmaktadır (Keser, 1988, 89; Güneş, 1991; Demirel, 1994; Taşçı, 1993; Numanoğlu, 1990)(8).

Bilgisayar destekli öğretim için gerekli öğelere bakıldığında, donanım, yazılım, laboratuvar, öğretmen eğitimi, yardımcı personel eğitimi gibi birçok unsuru içerdiği, görülmektedir. Bu öğeler içerisinde en fazla dikkat çeken, ders yazılımı olarak kabul edilmekte ve hatta bilgisayar destekli öğretimin başarısının ders yazılımını etkinliği ile doğrudan orantılı olduğu ileri sürülmektedir.

Bilgisayar destekli öğretim sürecini etkileyen ya da etkilediği düşünölen değişkenlere bakıldığında; öğrenci motivasyonu, yenilik, etkileşim, bireysel öğrenme farklılıkları, ders yazılımlarının türü, kapsamı, niteliği, öğretmenlerin bilgisayar destekli öğretimi, algılama biçimi, tutumu, beklentisi, değişen rolü, ders yazılımının eğitim programı ile bütünleştirilmesi, bilgisayar destekli öğretim uygulamasının okul içinde yürütölme biçimi gibi çeşitli değişkenleri kapsadığı ileri sürülmektedir (Keser,1988; Numanoğlu, 1990; Şeniş, 1990; Shelley ve Hunt,1984; Bitter ve Camuse, 1984)(9).

1.4.1. Bilgisayar Destekli Öğretimin Amaçları

- 1) Geleneksel öğretim yöntemlerini daha etkili hale getirmek.
- 2) Öğrenme sürecini hızlandırmak.
- 3) Zengin bir materyal sağlamak.
- 4) Ucuz ve etkili öğretimi gerçekleştirmek.
- 5) Gereksinmeye dayalı öğretimi gerçekleştirmek.

- 6) Telafi edici öğretimi sağlamak.
- 7) Öğretimde sürekli olarak niteliğin artmasını sağlamak.
- 8) Bireysel öğretimi gerçekleştirmek

1998' de Uluslararası Bilgi İşleme Federasyonu'nun (IFTP) çalışma gurubu yapılan araştırmalar sonucunda bu maddelere, eğitimde bilgisayar kullanımına ilişkin aşağıdaki nedenler eklenmiştir.

- 1)Öğrenme becerisine katkıda bulunmak
- 2)Birçok aceminin başlıca zayıflığı olan çözümlenme ve mantıklı düşünme eksikliğini vurgulama
- 3)Eğitsel reformu teşvik etmek(Dodrck ve Wagne, 1993,111-112)(10)

Hickey ise yaptığı çalışmada bunlara ek olarak şu konulara değinmiştir:

- ❖ Çeşitli duyuların kullanımıyla öğrencilerin öğrenmesine yardım etmek.
- ❖ Konuların geniş erimli bir incelemesini mümkün kılmak.
- ❖ Öğrencilere kendi hızlarında öğrenmeye olanak vermek.
- ❖ Öğrencilere “hatırlama” yanıtlarında yardım etmek.
- ❖ Anlık geri bildirim (feed back) vermek.
- ❖ Öğrenmeyi pekiştirmek.
- ❖ Pratik ve zenginleştirme sağlamak
- ❖ Alıştırımayı daha anlamlı yapmak (11).

1.4.2. Bilgisayar Destekli Öğretimde Öğretmenin Rolü

Bilgisayarın sadece öğrenciler üzerinde değil, öğretmenin rolü üzerinde de bir etkisi vardır. En azından öğretmenler bilgisayarın nasıl ve ne zaman kullanılması gerektiği konusunda karar vermekle karşı karşıya bırakılmaktadırlar (Mc Gregor, 1985, 10). Bilgisayar destekli öğretimde, öğretimi gerçekleştiren olanak sadece eğitim yazılımını düşünmek yanlıştır. Bu ortamdaki öğrenmelerde, öğretim hedeflerine ulaşmada öğrenmenin katılımcılarıdır (Ryba ve Anderson, 1990, 1). Bu nedenle her yeni öğretim materyalinde olduğu gibi, öğretmen bilgisayardaki öğretim yazılımını nasıl kullanacağını bilmek zorundadır (12).

Bir ders aracı olarak işe koşulan bilgisayar, öğrenciyle etkileşim açısından önemli olanaklar sağlamaktadır. Bilgisayarın bu özellikleri doğru kullanıldığında öğrencini öğrenme sürecinde son derece etkin bir biçimde ve kendi bireysel tercih özelliklerine uygun olarak katılımını sağlayabilmektedir (Şeniş, 1990, 63).

1.5. Fen Bilimlerinin Yaşam Açısından Önemi

Ülkelerin kalkınmasında fen bilimlerinin payı oldukça büyüktür. Fen bilimleri, hem bilgi edinme yolları, hem de elde edilen bu bilgilerin insan ihtiyaçlarını gidermeye yönelik uygulamaları olan bir alandır. İnsan hayatı fen bilimleri ile ilgili olgu, süreç ve teknolojik ürünlerle şekillenmektedir. Her bilim dalı, araştırmalarını, fen bilimlerinin teknolojik ürünü olan araçlarla yürütmekte, verilerini onlarla işleyip değerlendirmektedir (Ayas, 1995) (13).

Fen bilimleri alanında her geçen gün artan bilgileri takip edebilmek, onlardan faydalanabilmek, fen ve teknoloji alanında çalışan insan gücünün iyi yetiştirilmiş olmasını gerektirmektedir. Fen bilimleri alanında yetişmiş insan gücüne sahip olamayan ülkelerin, teknoloji alanında diğer ülkelere bağımlı olmaktan kurtulamadıkları bilinen bir gerçektir. Bu nedenle, fen bilimlerini ve onun eğitiminin önemi gün geçtikçe artmaktadır (Gürdal, Şahin, Çağlar, 2001; Başar, 1991) (14). Bu alanlarda uğraşacak insan gücünün iyi bir şekilde yetiştirilmesi; çocuklara ailenin vereceği kültürün üzerine, ilk orta ve yüksek öğretimde verilecek fen eğitimiyle mümkün olacaktır. Ancak ilköğretimden itibaren verilmeye başlanan fen bilgisi dersleri içerdiği soyut kavramlar nedeniyle öğrencilerin anlamada zorluk çektiği derslerden biridir. (Pınarbaşı, Doymuş, Canpolat, Bayrakçeken, 1998) (15). Ülkemizde diğer derslerde olduğu gibi fen derslerinde de geleneksel yöntemler kullanılmaktadır. Soyut olan fen kavramlarını öğretilmesinde geleneksel yöntemlerin oldukça yetersiz olduğu bazı araştırmalarda vurgulanmıştır. Bundan dolayı da etkili bir fen öğretimi için; geleneksel yöntem ile birlikte farklı yöntem ve tekniklerde uygulanmalıdır. Çünkü fen bilgisi öğretimi gözleme ve deneye dayalıdır (Üstün, Yıldırım, Çeğiç, 2001) (16).

Öğrenciye soyut bir kavram somut olaylarla ne kadar anlatılmaya çalışılırsa birey o kadar çok öğrenip hatırlar. Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramına göre ilköğretim 1. ve 2. kademelerindeki bir çocuk somut işlemler döneminde ya da formal operasyon

dönemine geçme aşamasındadır. Bu seviyelerdeki öğrencilere kendilerine sunulan bilgiyi çoğunlukla duyu organları yoluyla kazanmaktadır. Bu nedenle eğitim ortamı öğrencinin duyusuna hitap edecek şekilde düzenlemelidir (Gezer, Köse, Sürücü; 1998) (17). Öğrenciye, onu düşünmeye zorlayacak, öğrendiklerini pratik hayata dönük uygulamaya yöneltecek eğitim verilmelidir. Ne kadar çok araç- gereç kullanılırsa öğrenci sağlam bilgi ve beceri kazanır, kalıcı davranışlar oluşur ve daha kolay hatırlar (Akgün, 2000) (18).

İlköğretim fen bilgisi derslerinde soyut kavramlar içeren, deney ve etkinlik yapmaya pek elverişli olmayan konulardan biri de periyodik cetvel ve özellikleri konusudur. Öğretmenler bu konunun öğretiminde geleneksel yöntemleri kullanmaktadırlar. Dolayısıyla öğrencilere konuyla ilgili kavranmaları ezberleyerek öğrenmekte ve öğrendikleri kalıcı olmamaktadır. Ancak öğretmenlerin ilgili konunun sunumunda öğrencilerin ilgisini çekebilecek, kalıcı öğrenmelerini sağlayabilecek, günlük hayat karşılaştıkları malzemelerle yapılmış bir periyodik cetvel kullanımıyla öğrenci merkezli bir öğretim gerçekleştirilebilir. İlgili literatürde basit araç-gereçlerle hazırlanmış periyodik cetvellerin geliştirilmiş olduğu belirlenmiştir (Köseoğlu, Kavak, Kaya; 2000; Betsy & Gordon, 1989; Summerlin & Borgford, 1989; Bolmgren, 1995) (19).

Betsy ve Gordon (1989), öğrencilere yaptırdıkları bir periyodik tabloyla elementlerin özelliklerini öğretmeye çalışmışlardır. Bunun için de her bir element bir öğrenciye ev ödevi olarak verilmiş, o elementle ilgili olarak araştırma yapmaları istenmiştir. Böylece periyodik cetveldeki tüm elementlerin özelliklerini sınıflarında bulunan büyük periyodik cetvele asarak, ayrıntılı bir periyodik cetvel elde etmişlerdir (20).

Summerlin ve Borgford (1989), bir grup ve periyot boyunca atom yarıçapı, iyonlaşma enerjisi gibi periyodik özelliklerin nasıl değiştiğini kavratmak amacıyla bir etkinlik geliştirmişlerdir. Atom yarıçapı, iyonlaşma enerjisiyle orantılı çubuklar kesilmiş ve bu çubukların üst kısmına elementin sembolü yazılmıştır. Bu çubuklar delikli bir tabloya yerleştirilerek periyodik cetvel ve periyodik özelliklerin öğrenilebileceği savunulmuştur (21).

Bolmgren'in (1995) yaptığı bir çalışmada periyodik cetvelin oluşturulması ve periyodik özelliklerle ilgili bir etkinlik geliştirilmiştir. Bu etkinlikte, farklı renk

kartonlardan elementlerin kütleleriyle orantılı olacak şekilde yuvarlak kesilmiş ve üzerlerine elementlerin isimleri yazılmıştır. Gurup boyunca elementlerin kimyasal özelliklerinin aynı olduğunu kavratılmak amacıyla aynı kimyasal özellik gösteren elementler benzer renk kartondan hazırlanarak, periyodik cetvele öğrencilere soru sorarak yerleştirilmiştir. Böylece öğrencilerle periyodik cetvelin oluşturulması yoluyla periyodik özellikler kavratılmaya çalışılmıştır (22).

1.6. Konu İle İlgili Araştırmalar

2004 yılında eğitim fakültelerindeki fen ve matematik öğretim elemanlarının model ve modelleme hakkındaki görüşlerini almak amacıyla yapılan bir araştırmada, eğitim fakültelerindeki fizik, kimya, biyoloji, fen bilgisi ve matematik öğretim elemanlarının modellerin fen ve fen öğretimi için anlamı ile niçin ve nasıl kullandıkları hususlarındaki görüşlerini tespit etmek amaçlanmıştır.

Fen ve matematik öğretim elemanlarının ifade ettikleri model örneklerinin sınıflandırılması:

Analojik modeller:

1) Ölçeklendirme modelleri:

- Maketler
- Dünya maketi
- İnsan vücudu maketi
- Elektrik motoru maketi
- Ev maketi
- Uçak maketi

2) Pedagojik analojik modeller:

- Resim-resmetme
- Elektrik ve manyetik alan kuvvet çizgilerinin temsili
- Atomik bağların gösterim şekilleri
- Benzen formülünün düzgün altıgen gösterimi
- Kristal yapı gösterimleri

3) Haritalar, diyagramlar ve tablolar:

- Grafikler
- Tablolar
- Haritalar
- Diyagramlar
- Kabartma olarak yapılan ülke haritaları
- Bir nehrin krokisi

4) Matematiksel modeller:

- Formüller
- Doğru denklemi
- Yasalar

5) Teorik modeller:

- Atom modelleri
- DNA modeli
- Işığın dalga tanecik modelleri
- Öğrenme modelleri
- Hücre zarı modeli
- Molekül modeli
- Gaz modeli
- Ülkenin yönetim şekli
- Harmonik osilatör yaklaşımları
- Schrödinger dalga modeli
- Güneş sistemi modeli

Bu çalışma sonucunda model ve modellemenin doğasıyla ilgili olarak örnekleme oluşturan öğretim elemanlarının bir takım eksikliklerinin olduğu anlaşılmaktadır. Bu eksiklikler özellikle modellerin temsil ettiği nesneyi veya durumu ne derece yansıttığı ve nelerin model olarak nitelendirilebileceği ile ilgilidir. Bu nedenle, fen ve matematik öğretim elemanlarını mesleki yaşantılarının vazgeçilmez bir parçası olan bilimsel modellerin doğasını daha yakından tanımaları gereklidir. Modelleme işleminin

basamaklarının ve işleyiş düzeninin anlaşılması, fen ve matematik öğretim elemanlarının modelleri uygun ve doğru şekilde kullanmalarının kolaylaştıracağıdır. Çünkü çoğu durumda farklı öğrenci seviyelerine, bağlı olarak, aynı/benzer modellerle farklı olguları daha açık getirmek gerekebilir. Bunların yanı sıra, ders kitaplarında yer verilen modellerin doğru kullanılması, modellerin anlaşılması ile ilgili sıkıntılarının en aza indirilmesine yardım edecektir. Bu nedenler düşünüldüğünde öğrencilerin, öğretmenlerin ve ders kitaplarını sunduğu veya kullandığı modellerin araştırmacılar tarafından incelenmesi, model kullanımı ve modelleme hakkındaki problemlerin daha geniş bir şekilde değerlendirilmesine fırsat verecektir (23).

Farklı bir çalışma da 2003 yılında fen bilgisi derslerinde bilgisayar destekli öğretimin dersin hedeflerine ulaşma düzeyine etkisi üzerine bir çalışma yapılmıştır.

Bu araştırma Milli Eğitim Bakanlığınca çağdaş program geliştirme tekniklerine uygun olarak hazırlanan ve Kasım 200 tarihli 2518 sayılı tebliğler dergisinde yayımlanan yeni fen bilgisi öğretim programını temel boyutlarından birisi olan dersin hedeflerine ulaşma düzeyine bilgisayar destekli öğretimin etkisini belirlemek amacıyla yazılmıştır.

Araştırmanın denencesinde ifade edilen fen bilgisi dersinin hedeflerine ulaşma düzeyinde; bilgisayar destekli öğretim yöntemi uygulanan grubun erişimini gösteren başarı düzeyi ile geleneksel öğretim yöntemi uygulanan grubun erişimini gösteren başarı düzeyi arasında deney grubu lehine olmak üzere anlamlı bir farkın olduğu yapılan deneysel işlemin sonucunda ortaya çıkmıştır. Araştırmanın deneysel bölümünde kullanılan bilgisayar sistemi ders yazılımları ile derslerin işlenilmesinde dinamik olarak sağlanabilen alıştırma yapma, problem çözme, tekrar, yanlışları görebilme, geri dönme gibi işlemlerin öğrenme düzeyini olumlu yönde etkilediği gerek deneysel çalışmalar sürecindeki gözlemlerden, gerekse verilerin sonuçlarından açıkça görülmüştür (24).

Aynı yılda yapılan bir başka çalışma, fen öğretiminde bilgisayardan yararlanma durumu irdelenmiş ve uygulama örnekleri isimli çalışmada ise şu sonuçlar bulunmuştur:

Fen öğretiminde öğrencilerin kavramları doğru öğrenmeleri ve kavramlar arası anlamlı ilişkileri kurmaları oldukça önemlidir. Çünkü ilköğretim yıllarında öğrencilerin zihinlerinde oluşan yanlış anlamlar ve fiziksel olayların nedenselliklerini ve parçaların bütünüle ilişkisini kuramadaki eksiklikler, orta öğretim ve yüksek öğretim yıllarında

ciddi problemler oluşturmaktadır. Kendisini fen/fizik derslerine başarısız gören öğrenciler genel olarak aşağıdaki düşünceleri taşımaktadırlar;

- Fen derslerini anlamak ve başarmak çok zordur, bu nedenle çok az kişi bu derslerde başarılıdır,
- Fen dersleri karmaşık formüllerle doludur, formülleri iyi ezberleyenler başarılıdır,
- Fen konuları soyuttur, zihnimize canlandırmamız çok zordur,
- Fen konularını anlamak için çok pahalı deney araçlarıyla deneyler yapmak gerekir,
- Fen derslerinde deney yapmak için çok iyi donatılmış laboratuvarlar gerekir,
- Öğretmenler dersi anlatırken bizim seviyemize inememektedirler.

Öğrenciler yukarıda sıralanan ve benzeri yargılarla fen derslerinden soğumakta, kendilerine olan güvenleri azalmaktadır (25).

Öğrencilerin anlamakta zorluk çektiği fizik dersi için 'lise müfredatındaki fizik konularının anlaşılma düzeyleri üzerine bir araştırma' isimli çalışmanın sonuçları ise şu şekildedir:

Fizik eğitimcileri, öğrencilere "Fiziğin yaşantılara olumlu katkılarını" hissettirmelidir. Fizik dersi kişinin yaşantısını etkilediği ölçüde önem ve değer taşıyıcı cümlesi dikkate alınarak fizik dersinin somutlaştırılması, ilgi çekici duruma getirilmesi gerekmektedir. Öğrencilerin daha çok soyut bilgiler topluluğu olarak gördüğü fizik dersi, her türlü laboratuvar imkanları, eğitim teknolojisi ve çağa uygun öğretim metotları ile öğrencilere sunulmalı ve böylece öğrencilerin dersi daha kolay algılamaları sağlanmalıdır. Ancak bu sayede öğrencilerin fizik dersine karşı önyargıları yok edilebilir ve beklenen başarıya ulaşılır.

Öğrenciler genellikle, konuların soyut kavramlar içermesinden ve öğrenmeden ezberleme yoluna gittiklerinden şikayet etmektedirler. Fizik konularındaki anlama zorluklarını gidermek için öğrencilerinin soyut kavramları somutlaştırabilmesi gerekmektedir. Bu da ancak konuya uygun öğretim metotlarının uygulanması, içeriği ve anlatımı güzel ders kitapları ve öğretmenlerin teknolojik imkanları ve laboratuvar imkanlarını en iyi şekilde kullanması ile mümkün olabilir.

Fizik derslerinin uygulamadan uzak tamamen teorik olarak işlenmesi de öğrencilerin anlama zorluklarına iten nedenlerden bir tanesidir. Genel olarak soyut kavramlar içeren fizik konularının mümkün olduğunca uygulamalı olarak sunulması gerekir. Öğrencilerin konuları günlük hayatla ilişkilendirilmeleri sağlanmalıdır (26).

Öğrenilmesi zor fizik konularında bilgisayar kullanmanın faydaları üzerine 2004 yılında yapılan bir çalışmada ise bilgisayar desteğinin uygulamalarda başarı etkisi incelenmiş ve sonuçlar şu şekilde sunulmuştur:

Öğretimde, ne kadar çok duyu organıyla katılım sağlanabilirse öğrenmelerin de o oranda etkili olacağı bilinen bir gerçektir. Öğretmen çok iyi ders yürütebilir; ancak her zaman, her öğrencinin öğrenme ihtiyaçları giderilemeyebilir. Öğretmen, öğrencinin öğretim sürecinde etkili olması ve kendi bilgisini kurması konusunda yetersiz kalabilir. Bu durumda, bilgisayarlar etkili olarak kullanıldığında, öğretmene yardımcı olabilmektedirler. Öğretimde, bilgisayar destekli uygulamalardan davranışları pekiştirme ve öğrencinin kendi bilgisini oluşturmasına yönelik olarak yararlanılmaktadır.

Fen bilimlerinde öğrencinin kendi bilgisini oluşturmasının önemli bir yeri vardır. Çoğu konular somutlaştırılabildikleri oranda öğrenilebilmektedir. Fizik öğretiminde de, bilgisayar destekli uygulamaların etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi, öğrenmeye yönelik bazı problemlerin çözümüne katkıda bulunmaktadır. Böyle uygulamalar geleneksel yaklaşıma oranla, öğrencileri pasif bir bilgi alıcı olmaktan çıkarmakta ve öğrencinin bilgiyi aktif olarak yorumlamasına imkân sağlamaktadır. Bununla birlikte, fen içerikli bilgisayar destekli ders yazılımları incelendiğinde, bunların öğrenme-öğretme süreci açısından pek çok eleştiri aldığı ve istenilen öğrenci merkezli uygulamaların yapılamadığı belirtilmektedir.

Araştırmada elde edilen bulgulardan aşağıdaki sonuçlara varılabilir:

1-Uygulama sonrası, öğrencilerin başarı testinden aldıkları puanların ortalaması uygulama öncesine göre yaklaşık olarak % 30 oranında artmış, puanlardaki değişkenlik ise tersine azalmıştır. Başarı testleri ile ulaşılan öğrenme düzeyi, programla kazandırılmak istenen davranışlar için yeterli olmamakla birlikte, büyük oranda öğrencilere kazandırıldığını, bunun da BDÖ uygulamaların bir sonucu olduğu söylenebilir.

2-Öğrencilerin, fizikle ilgili tutum puanları ortalamalarında uygulama öncesine göre bir değişiklik gözlenmezken, BDÖ ve ‘enerji’ ile ilgili olarak uygulama sonrası lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur. BDÖ ve ‘enerji’ ile ilgili bu artış, öğrencilerin daha önce bilgisayar destekli fizik öğretimi ile uygulamalar içerisinde olmamaları, dolayısıyla bilgisayar destekli öğretimin etkili olacağını düşünmemeleri, ancak bu çalışmayla BDÖ’ nün bilgiyi öğrencinin kendisinin oluşturmasını sağlayıcı özelliğini fark etmelerinden kaynaklandığı söylenebilir.

3-ÇY’ deki cevaplardan $E_p = mgh$ formülüne büyük oranda ulaşılmış olması, çalışma yaprağının anlaşılır, yönlendirici ve teşvik edici bir şekilde hazırlanmasının bir sonucu olarak düşünülebilir. Bununla birlikte, her bir durum için bazı öğrencilerin istenilen davranışları gösterememeleri, ÇY’ deki tablonun ilişkileri açığa çıkarıcı özelliğinin yetersiz oluşu ve öğrencilerin yönergeleri dikkatlice okumamalarından kaynaklanabilir.

4- Öğrenciler, programı ve uygulamaları ilginç bulduklarını, mevcut fizik derslerinden daha fazla ilgilerini çektiğini ve bu şekilde konuların öğrenilmesinin daha kolay olacağını belirtmişlerdir. Yeni yaklaşımlara karşı hem öğrenci hem de öğretmenin olumlu beklentilerinin, daha etkili öğrenmelerin ve geleneksel yöntemlerin kavramsal öğrenmedeki yetersizliğin bir sonucudur.

5- Bu çalışma sonunda, bilgisayar (logo) destekli materyalin “yerçekimi potansiyel enerjisi” konusunun öğretiminde etkili olmasının anlaşılması, öğrencilerin ilgi ve dikkatini çeken bu tür materyallerin, fizikteki diğer konuların öğretiminde de etkili olabileceği sonucuna varılabilir (27).

Yakın zamanlarda yapılan bilgisayar kullanımına ilişkin bir çalışmada biyoloji derslerinin bilgisayar desteği ile işlenmesi incelenmiştir. Bu çalışmada;

Süratle gelişen teknolojinin beraberinde getirdiği bilgi patlaması yaşadığımız çağın en belirgin özelliği olmuştur. Gelişen ve değişen dünyamızda öğrenme ortamını etkin kılmak ve 21. Yüzyılın bireylerini yetiştirmek için gösterdikleri uğraşta öğretim teknolojisinin yeri ve önemi büyüktür. Toplumların gelişiminde eğitim en önde yer alır. Günümüzde insan yaşamında etkili hale gelen teknoloji doğal olarak eğitimi de etkilemektedir. Bu nedenle teknolojik imkanların öğrenme-öğretme süreçlerinde gün geçtikçe daha büyük önem kazanmaktadır. Eğitimde teknolojik olanaklardan en geniş

anlamda yararlanabilmek, insan davranışlarının analizine dayalı bir disiplin olarak gelişen eğitim teknolojisiyle mümkündür (Alkan, 1997, 51-52) (28).

Eğitim teknolojisi; daha verimli bir öğretme-öğrenme sağlayabilmek için davranış bilimleri ile iletişim alanındaki araştırma bulgularına dayalı olarak, insan gücü ve insan gücü dışı kaynakların tümünden yararlanarak öğretme-öğrenme süreçlerinin sistematik biçimde tasarlama, uygulama, değerlendirme ve geliştirmeyi esas alan bir eğitim bilimidir (Eisele, 1994, 2-3) (29).

Bugün bilgisayar özellikle gelişmiş ülkelerde eğitimdeki yerini kabul ettirmiş, artık bilgisayarın etkinliği değil ‘bilgisayar nasıl verimli kullanılır?’ Sorusu araştırılmaya başlanmıştır. Maliyeti yüksek olan bilgisayar Destekli Öğretim Projesine yönelik, gelecekte bazı sorunların çıkmasını önlemek için bugünden yapılacak bilimsel araştırmaların daha etkili olacağı kuşkusuzdur. Bilgisayar Destekli Öğretim yöntemiyle ilgili yeni uygulama sonuçlarının araştırılması büyük yarar sağlayacaktır (30).

Somutlaştırma işleminde kullanılan bir teknik olarak analogi (benzeşim) tekniği kullanılmış ve okul öncesi eğitim kurumlarında fen eğitimi açısından bu tekniğin kullanılması irdelenmiştir. Buna göre analoginin fen öğretimindeki etkisi şu şekilde tanımlanmaktadır:

Fen bilgisi eğitimi soyut kavramlardır ve çocuklar bu kavramları öğrenirken zorlanırlar. Öğrencilere fen’i anlaşılır hâle getirmek fen bilgisi öğretiminde hem çok önemlidir hem de zorunludur. Çünkü fen eğitimi öğrencinin bilimsel bir olayı açıklaması, açıklayacak bilgi düzeyine sahip olması beklenemez. Bu nedenle analogi (benzetme), fen öğretiminde öğretmene ve öğrenciye büyük kolaylıklar sağlamaktadır.

Analogi (benzetme), insanların sonuç çıkarmak ve yeni kavramları öğrenmek için kullandığı etkili bilişsel mekanizmalardan biridir. Analogiler, bilişsel fikir ve kavramların öğrenilmesi ve geliştirilmesinde önemli bir rol oynar. Çok güçlü öğrenme ve öğretme aracıdır. Analogi, geçmiş yaşantılar ile mevcut bilinmeyen durumlar arasındaki benzerliğin yaratılmasıdır. Bilinenlere dayanılarak yeni durumun öğrenilmesi süresinde; Bilinen durum temel veya kaynak analog, bilinmeyen hedef analog hakkında sonuç çıkarmak için bir çeşit model sağlar. Ayrıca analogi iki özel durum arasında daha geniş bir şemanın öğrenilmesinde tohum oluşturur. Problem çözme, açıklama yapma ve tartışma ortamı yaratma gibi birçok amaç için araçtır.

Daha basit bir ifadeyle söylemek gerekirse analogi, yabancılık çekilen bir olgunun bize tanıdık gelen bir olguya benzetilerek açıklanmasıdır. Bazı kavramların soyut olması, okul öncesi yıllarda işlem öncesi dönemde olan çocukların öğrenmelerini zorlaştırmaktadır. Öğrenmenin kalıcı olabilmesi için kavramların somutlaştırılması ve çocukların bildiği kavramlarla ilişkisinin kurulması gerekmektedir.

Analojide (benzetme) bilinenlerle bilinmeyenler arasındaki ilişkiyi ve transfer mekanizmasını açıklayan üç teori vardır. Parçasal (componential) teori, dört elemanın karşılaştırılarak aralarındaki ilişkinin muhakeme edilmesi gerektiren analogi türüdür. Basit bir diller açıklamak gerekirse $a:b=c:d$ ifadesinde belirtilen (kuş:tüy=köpek:?) ilişkinin kurulmasını gerektirir. Yapısal teoride benzerliğin kurulmasını ve bu benzerliğin anlaşılmasını sağlayan kesin kurallar ve sistem vardır. Bu kurallar temsil edilen bilginin anlaşılmasını sağlayan kesin kurallar temsil edilen bilginin sözdizimi kurallarına dayanır. İnsanlar genellikle soyutlanmış yüklemelerden çok, üst düzey ilişkilerin kullanılarak yapıldığı plânlamaları tercih ederler. Buna göre “güneş sistemi” ve “atom” arasında bir analogi yapılırken kaynak ve hedef olarak belirtilen ilişki benzerliklerde, “daha büyük” gibi düşük düzey ilişkiler veya “sıcak” gibi tek yönlü benzerlikler yerine “neden” gibi yüksek düzey ilişkiler kurularak, detaya inilir. Pragmatik teori ise analogiyi, amacı doğrultusunda ele alır. Pragmatik teoride bilgi, bir kaynaktan hedefe doğru plânlanırken hangi amaç için kullanıldığına bağlı olarak etkilenir. Farklı amaçlar aynı analogiler için bile farklı plânlamalar gerektirebilir. Bu nedenle kaynak analogtan Hedef analoga transfer edilen şeyin ne olduğu çeşitli faktörlerle belirlenir (31).

Yine benzeşim tekniği üzerine yapılan bir başka çalışma kimya dersi içindir. Bu çalışmada benzeşim (analogi) yöntemi kullanarak lise 2. sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi amaçlanmıştır.

Kimya öğretmenleri soyut kimyasal kavramları daha iyi öğretebilmek için öğretim aracı olarak analogi ve modeller kullanmışlardır. Maxwelll, Rutherford ve Einstein öğretim aracı olarak analogiler kullanarak problemlerin daha iyi anlaşılmasını sağlamışlardır. Bir kimyasal tepkime dengeye geldiği zaman makroskobik (renk, iletkenlik, basınç vb.) özellikler sabit kalırken mikroskobik özellikler (atomlarla moleküller arasında) devam eder. Öğrencilerin bu mikroskobik özellikleri görememeleri konuyu iyi anlamamalarına neden olmaktadır. Bu nedenle, bu çalışmada öğrencilere bir

kimyasal tepkimenin mikroskobik yapısı makroskobik olaylarla gösterilmeye çalışılmıştır.

Aktivitelerin kullanılması:

Bu çalışmada beş aktivite kullanılmıştır. Bunlar ilgili literatürden faydalanarak araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Aktivitelerin kullanılmasında için yol gösterme:

Aktivite 1 ve 2 için,

- Dört öğrenciden oluşan her grup 40 ar tane fasulye tanesi elde edecektir.
- Her grupta bir kişi reaktanları, bir kişi ürünleri temsil edecek ve iki kişide tabloya gerekli bilgileri kayıt ve hesaplama işlemlerini yapacaklardır.
- Aktivite 1 de reaktanları temsil eden kişiye 40 ar tane fasulye tanesi verilecek fakat ürünleri temsil eden kişiye verilmeyecektir.
- Reaktanları temsil eden kişi ile ürünleri temsil eden kişi fasulye tanelerini karşılıklı olarak değiştireceklerdir. Bu değişiklikte reaktanları temsil eden kişi sahip olduğu fasulye tanelerinin yarısını ürünleri temsil eden kişiye verirken ilerleyen zamanda ürünleri temsil eden kişi sahip olacağı fasulye tanelerinin dörtte birini reaktanları temsil eden kişiye verecektir. Her bir değişikliğin beş saniyede gerçekleştiği düşünülecektir.
- Reaktanlar ile ürünler arasında transfer işlemleri yapılırken rakamlar tamsayıya tamamlanacaktır. Örneğin transfer edeceğimiz miktar 2,5 ise 3 olarak alınacaktır.
- Fasulye taneleri ile yapılan transfer eşitlendikten sonra her bir grup denge sabiti değerini hesaplayacaktır.
- Aktivite 2 de sıcaklığın aynı olduğunu kabul ederek aktivite bir de yapılan işlemler yapılır. Yalnız bu defa başlangıçta 40 fasulye reaktanları temsil eden kişiye ve 20 fasulye ürünleri temsil eden kişiye verilerek transfer işlemine devam edilecektir.

Aktivite 1 ve 2 ile ilgili yapılan çalışmalarda, bir kimyasal tepkime dengeye gelirken ve dengenin özellikleri ile ilgili, aşağıdaki özelliklerin öğretilmesi hedeflenmiştir.

- Tepkime dengeye gelirken reaktanlar ve ürünlerin konsantrasyonları ile ileri ve geri tepkimelerin hızlarını nasıl değiştiğini görmeleri

- Sistem dengede iken ileri ve geri tepkimelerin hızlarının birbirine eşit olduğunu ve aynı koşullarda tepkime ileri ve geri yönde gidip geldikçe hız değerlerin değişmediğini görmeleri
- Aktivite 2 de özellikle bir kimyasal tepkimenin farklı noktalardan başlayarak dengeye gelebileceğini görmeleri için düzenlenmiştir. Diğer aktivitelerde bunlara benzer şekilde yapılmıştır.

Çalışmanın sonuçları öğrencilerde kimyasal denge konusunda kavram yanlışlarının özellikle geleneksel yöntemle anlatıldığında sürdüğünü göstermiştir. Bu nedenle lise düzeyindeki kimya derslerinde öğretilmesi düşünülen hedef kavramlarla somut benzerliği olan analogiklerin öğrencilere küçük gruplar halinde yaptırılması onların öğrenim etkinliklerine aktif olarak katılmalarını sağlayacaktır. Bunun sonucunda öğrenci algılamakta zorluk çektiği olayları analogi ile algılayarak kavramları daha iyi öğrenebilecektir (32).

2004 yılında “Enzimler Konusunun Anlamlı Öğrenilmesinde Analogiler Oluşturmanın Etkisi” isimli bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada enzimler konusunun temel kavram ve olayları ile ilgili üniversite öğrencilerinin oluşturdukları analogiler ve kavram yanlışları belirlenmeye çalışılmış ve analogi yönteminin anlamlı öğrenmede etkili olup olmadığı araştırılmıştır. Öğrencilerin enzimler konusunu anlama düzeylerini ve konu ile ilgili analogileri belirlemek amacıyla 10 sorudan oluşan yazılı yoklama türü bilgi testi geliştirilmiştir. Uygulamaya H.Ü. Eğitim Fakültesinde okuyan 50 Biyoloji öğretmenliği öğrencisi katılmıştır. Kontrol ve deney olarak rastgele iki gruba ayrılan öğrencilere konu düz anlatım ve analogi yöntemi ile anlatıldıktan sonra bilgi testi, ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Özellikle enzim kinetiği ve enzim inhibisyonu öğrencilerin anlamada zorluk çektikleri konular olmuştur. Öğrencilerin büyük çoğunluğu analogi oluşturmada zorlanmıştır. Geliştirilen analogiler ise daha çok zenginleştirilmiş ve genişletilmiş analogi düzeyindedir.

Enzimler konusundaki kavram ve olaylara yönelik öğrencilerin oluşturdukları analogi örnekleri:

Enzim:

- İşi kolaylaştıran, hızlandıran aletler (testere, mikser, ceviz ve fındık kırma aleti)
- Kimyasal katalizörler
- Anahtar
- Fizikteki makineler

Enzimin çalışma mekanizması:

- Anahtar kilit ilişkisi
- Tornavida vida ilişkisi

Enzim yapısı:

-Enzimin primer yapısını ipe benzetebiliriz. İpe daha sağlam bir yapı kazandırmak için önce ipi katlarız kıvrırırız, kalın kıvrımlı yapı daha dayanıklı bir hal alır (sekonder, tersiyer yapı).

-Enzim bir kütüphaneye benzetilirse buradaki bilgi işlem odası aktif merkezdir.

-Kasetçalara benzer, tamamı enzim, protein yapısında, yalnız kasetin yerleştiği kısım substratın bağlandığı aktif merkez, kaset ise substrattır.

-Uzun metal yaya benzetiriz, yayı gerdiğimizde primer yapı, biraz gevşettiğimizde sekunder yapı, gerginken birden bıraktığımızda birbiri içine girer, buda tersiyer yapıdır.

Aktivasyon enerjisi:

-Enzimler köprü ya da baraj olarak düşünülebilir, şiddetli akan bir suyun üzerinde kurulan köprü karşıya geçişi kolaylaştırır.

-Basket potasının boyunun indirilmesi

-Kayığı elle kürek çekerek harekete geçirmek yerine motor kullanmak hızlandırır.

-Bir yere giderken kestirme yol kullanmaya benzer.

Enzimin özgüllüğü:

-Anahtar kilit uyumu: her anahtar her kilidi açamaz.

-Her bireyin kimlik numarası farklıdır ve her enzimin substratı farklıdır.

-Dişçinin aldığı kalıp sadece o kişiye uygundur başka ağızda o kalıbın işlevi olmaz.

Çalışmada analogilerin kullanımı öğrenmede önemli bir fark yaratmıştır. Aynı zamanda doğru analogilerin doğru paralellik göstermesi, analogilerin öğrencilerin konuyu hatırlamasına ve anlamasına yardımcı olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan kullanılan bu analogiler bazı öğrencilerde kavram yanlışlarının ortaya çıkmasını engelleyememiştir. Bu da analogilerin her zaman öğrenmede etkin araçlar olmadığını göstermektedir.

Anlamalı öğrenmede etkili olan analogilerin, farklı öğrenci düzeylerine uygunluğunun sağlanmasında, analogilerin sınırlılıklarına, hedef kavrama benzeyen benzemeyen yönlerine ve öğrencinin benzetilen kavrama ya da olaya tanıdık olmasına daha çok önem verilmesi yararlı olacaktır (33).

2005 yılında da somutlaştırma üzerine yapılan çalışmalar devam etmiş ve fen bilimleri ile ilgili olarak yapılan bir çalışmada basit araç-gereç oluşturularak kimya eğitiminde somutlaştırmanın önemi vurgulanmıştır.

Köseoğlu ve diğerleri (2000) element sembollerini ve elementlerin periyodik özelliklerini ilköğretim 8.sınıf öğrencilerine, oyun ortamında öğretmeye yardımcı olacak ve öğretmenlerin aktivite merkezli öğretim yapmasını sağlayacak bir öğretim materyali hazırlanmış fakat bu materyalin öğretim sürecindeki etkinliği araştırılmamıştır. İlgili alandaki literatür incelendiğinde, genellikle bu konuya yönelik olarak geliştirilmiş materyallerin öğrenciler üzerinde uygulamaları yapılarak, etkinliklerini araştırılmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle, öğrencileri ilgisini çekecek, onların aktif katılımını sağlayacak periyodik cetvel konusuyla ilgili bir materyal geliştirilerek, etkinliğini araştırılması gerektiğine inanılmaktadır.

Araştırma sonuçlarına dayalı olarak belirlenen önerilerden bir kaçışağıdadır:

- Bu çalışmada olduğu gibi diğer çalışmalarda da soyut fen konularıyla ilgili öğrenciler de rastlanan kavram yanlışlarının ortadan kaldıracak, etkili ve kalıcı öğretim sağlayacak basit araç- gereçlerle, öğrencilerin aşına oldukları malzemelerle farklı materyaller geliştirilebilir.

- Materyallerin geliştirilmesinde öğretmenlerle işbirliği yapılmalıdır.
- Araştırmacılar tarafından geliştirilen materyallerin okullarda öğretmenler tarafından kullanımını sağlayabilmek için öğretmenlere hizmet içi kurslar düzenlenmeli ve bu kurslar MEB tarafından desteklenmelidir (34).

Somutlaştırmanın öğrenci başarı düzeyini yükseltmede bütünleştirici öğrenme kuramıyla ilişkisini inceleyen bir çalışmada, bütünleştirici öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilen etkinliklerinin uygulanmasının etkinliğinin araştırılması amaçlanmıştır (2004).

Bu çalışmada 5E modeline dayalı olarak, “Çözünürlük Dengesine Etki Eden Faktörler” konusunda 5E modeline göre geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin anlama düzeylerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Öğrencilerle yapılan mülakatlardan deneyleri kendilerini yapmalarının ve güncel hayattan verilen örneklerin konuyu daha somutlaştırdığı ve bilgilerin kalıcılığını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmadan elde edilen bulguların tartışılmasından elde edilen sonuçlar ve bunlar dayalı olarak yapılan öneriler aşağıda verilmiştir.

Uygulanan son testlerde deney grubunun başarı ortalaması ile kontrol grubunun başarı ortalaması arasında önemli bir fark oluşmuş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Etkinlikler öğrencilerin başarılarında belirgin bir fark oluşturmakla birlikte, özellikle orta ve düşük seviyeli öğrencilerin derse olan ilgilerini ve başarılarını arttırmada daha etkili oldukları öğrencilerle yapılan mülakatlardan anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada daha çok laboratuvar deneylerine dayalı olarak yapılmıştır. Benzer çalışmalarda teknolojik araçlarda kullanarak öğrenme ortamı zenginleştirilebilir. Ayrıca etkili bir tartışma ortamı sağlanabilmesi için dersten önce araştırma ödevleri verilebilir (35).

Bu ve benzeri birçok çalışmadan elde edilen sonuçlar, kendi anlamalarını oluşturma sürecine bizzat katılan öğrencilerin katılmayanlara göre daha başarılı olduğunu göstermektedir (Hand & Treagust, 1991; Nakiboğlu, 1999; Demircioğlu, 2003) (36). Bu nedenle, okullarımızda alışlagelmiş geleneksel öğretim yöntemlerinin yerini yeni ve çağdaş öğretim yöntemlerinin alması için öğretmenlerin hizmet içi eğitim seminerlerine alınarak bu doğrultuda eğitilmeleri, öğretmen eğitimi programlarında bu

yönde değişiklikler yapılması ve okullarımızda bu tür yöntemlerin kullanımına olanak veren düzenlemelerin hızla yapılması gerekir.

Bu tür çağdaş öğretim yöntemlerine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin diğer konularda da geliştirilip örnek olarak öğretmenlerin kullanımına sunulması gerekir. Ayrıca bu tür etkinliklerin geliştirilmesi ve kullanımına yönelik olarak öğretmenlere hizmet içi eğitim kursları verilmelidir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Problem Cümlesi

Bu araştırmada modellendirme ve somutlaştırmanın fen bilgisi öğretiminde etkisinin araştırılması problem cümlesi olarak belirlenmiştir.

2.2. Araştırmanın Alt Problemleri

Bu araştırmanın alt problemleri iki farklı şekilde oluşturulmuştur. Bunlardan birinci kısım öğretmenlerin konuya bakış açılarını ifade eden tutum anketidir.

a- Modellendirme ve somutlaştırmaya öğretmenlerin bakış açıları bilişsel düzeyde nasıldır ?

b- Modellendirme ve somutlaştırmaya öğretmenlerin bakış açıları duyuşsal düzeyde nasıldır ?

c- Modellendirme ve somutlaştırmaya öğretmenlerin bakış açıları uygulama düzeyinde nasıldır ?

İkinci kısımda ise hazırlanan başarı testinin teşkil ettiği alt problemlerdir. Bunlar;

1- Maddelerin titreşim hareketi yapması ne demektir ?

2- Hal değişimi ile titreşim hareketinin ilişkisi nasıl olur ?

3- Isı iletkeni- ısı yalıtkanı kavramları nedir ?

4- Isının yayılımında madde etkisi hangi düzeydedir ?

5- Havanın ısı iletkenliği hangi düzeydedir ?

6- Cisimlerin temasında ısı aktarımı nasıl gerçekleşir ?

7- Cisimlerin renklerine göre ısıyı soğurması nasıl gerçekleşir ?

8- Isının iletim-konveksiyon-ışın ile yayılımı neyi ifade eder ?

2.3. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Bu araştırma Kars İli Merkez İlköğretim Okulları evren olarak alınarak hazırlanmıştır. Örneklem olarak Kars İli Atatürk İlköğretim Okulunda okumakta olan 39 Öğrenci örneklem olarak seçilmiştir.

2.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

1- Bu araştırma, Kars İli Atatürk İlköğretim Okulunda okumakta olan 39 öğrenci ile sınırlıdır.

2- Bu araştırma, Kars İli Merkezinde görev yapmakta olan 20 fen bilgisi öğretmeni ile sınırlıdır.

3- Bu araştırma, Fen Bilgisi Müfredatında yer alan “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusu ile sınırlıdır.

4- Bu araştırma öğretmenlere uygulanan Likert Tipi bir tutum ölçeği boyutu ve öğrencilere uygulanan ön test-son test şeklindeki akademik performans ölçeği ile sınırlıdır.

2.5. Araştırmanın Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada öğretmenlerin Modellendirme ve Somutlaştırma etkinliklerindeki tutumlarını değerlendirmek ve irdelemek için Likert tipi 5’li derecelendirme anketi düzenlenmiştir. Bu anketin düzenlenmesinde bilişsel, duyuşsal ve uygulama boyutuna ilişkin soruların tesis edilmesine özen gösterilmiştir.

Öğrencilerin akademik performanslarını tespit etmek hazırlanan başarı testinde öncelikle belirtke tablosu hazırlanmış ve soruların bilgi-kavrama-uygulama-analiz-sentez ve değerlendirme basamakları dikkate alınarak hazırlanması esasına göre hazırlık yapılmıştır.

Yine bu çalışmada öğrencilerin akademik başarılarına modellendirme ve somutlaştırmanın etkisi incelemek için aynı belirtke tablosu dikkate alınarak bir başarı testi geliştirilmiştir. Başarı testinin geliştirilmesinde, bilgisayar destekli öğretim materyalleri etkin olarak hazırlanmış ve soyut kavramların somutlaştırılması esası dikkate alınmıştır. Bu aşamada birebir benzeşim ve model benzetmeler kullanılmıştır.

2.6. Araştırma Verilerinin Değerlendirilmesi

Öğretmenler uygulanan tutum anketinin sosyal değişkenleri ve madde analizleri öncelikli olarak SPSS 12.0 programına girilmiş ve yüzde-frekans değerleri olarak çalışma kapsamına alınmıştır. Yapılan güvenilirlik hesaplamalarından sonra, bu anketlerin cinsiyet ve mezuniyet değişkenlerine ilişkin hesaplamalar “t” testi şeklinde yapılmış ve anlamlı farklılığın olup olmadığı test edilmiştir. Yine çalışmada yer alan

mesleki deneyim değişkeni “Anova” testi sayesinde test edilmiş ve verilen cevapların mesleki deneyime göre anlamlılığı denetlenmiştir.

Öğrenci başarı anketlerinin değerlendirilmesinde sadece madde analizleri yapılmış ve öğrencilerin sosyal değişken özellikleri başarı testine yansıtılmamıştır. Veriler SPSS 12.0 programına girildikten sonra toplam puanlar üzerinden gerekli hesaplamalar yapılmış ve bu verilere dayalı olarak saptamalar gerçekleştirilmiştir.

3. BULGULAR

Bu tez kapsamında yer alan alışmalardan elde edilen bulgular 2 aşamada değerlendirilmiştir. Bunlardan birincisi retmenlere uygulanan ve sosyal değişkenleri de beraberinde getiren bulgulardır.

Tablo 1. retmenlerin Cinsiyet Değişkenlerine İlişkin Frekans-Yüzde

Tablosu

	frekans	yüzde
BAYAN	10	50,0
ERKEK	10	50,0

Araştırmaya dahil edilen retmenlerden % 50'si erkek iken diğer % 50'lik kesimi bayan retmenler oluşturmaktadır. Cinsiyete ilişkin istatistiksel değerlendirmeler "Araştırmanın İstatistiksel Bulguları" kısmında verilmiştir.

Tablo 2. retmenlerin Mesleki Deneyimlerine İlişkin Bulgular

	frekans	yüzde
0-5 YIL	3	15,0
5-10 YIL	6	30,0
10-15 YIL	7	35,0
15-20 YIL	2	10,0
20 VE YUKARI	2	10,0

Bu araştırmaya katılan retmenlerden en yüksek yoğunluğu 10-15 yıl arasında mesleki deneyime sahip retmenler oluşturmaktadır (%35). Daha sonra % 30'luk oran ile 5-10 yıllık retmenler yer almaktadır. Diğer mesleki dağılım ise benzerlik göstermektedir.

Tablo 3. Öğretmenlerin Mezun Oldukları Fakültelerin Dağılımına İlişkin Bulgular

	frekans	yüzde
EĞİTİM FAKÜLTESİ	7	35,0
FEN-EDEBİYAT FAKÜLTESİ	13	65,0

Öğretmenlere ilişkin örneklem kapsamında yer alan fen bilgisi öğretmenlerinin halen % 65'i Fen-Edebiyat Fakültesi mezunu ve % 35'i Eğitim Fakültesi mezunu olarak göze çarpmaktadır.

Tablo 4. Öğretmenlere Uygulanan Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

	tamamen		genellikle		kısmen		Çok az		hiç	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1- Hangi konu ile ilgili nasıl modellendirme yapacağımı biliyorum.	5	25	14	70	1	5	0	0	0	0
2- Konu ne olursa olsun mutlaka farklı bir modellendirme yaparım.	6	30	8	40	5	25	1	5	0	0
3- Modellendirme yaparken benzetme modellerini kullanırım.	6	30	9	45	5	25	0	0	0	0
4- Sadece mikroskobik yapılara değil her konuya model tasarlarım.	1	5	10	50	8	40	1	5	0	0
5- Sembolik modeller yerine gerçek modeller kullanırım.	2	10	8	40	7	35	2	10	1	5
6- Modellendirme yerine örnekleri çoğaltmayı tercih ederim.	2	10	5	25	9	45	0	0	4	20
7- Birden çok modeli aynı anda kullanmak karmaşaya yol açar.	3	15	5	25	9	45	3	15	0	0
8- Modellerle daha çok dikkat çekebiliyorum	6	30	8	40	6	30	0	0	0	0

9- Modellerin amacı bir nesneyi görsel olarak sunmaktır.	10	50	8	40	1	5	1	5	0	0
10- Bir model temsil ettiği hedefler kadar etkilidir.	10	50	9	45	1	5	0	0	0	0
11- Fotoğraflar ve spektrumlar iyi bir model türüdür.	5	25	10	50	5	25	0	0	0	0
12- Modellendirmenin esası hedefe uygun benzetmelerdir.	9	45	8	40	2	10	1	5	0	0
13- Model tasarımı yaparken basitlik temel ilkedir.	10	50	5	25	5	25	0	0	0	0
14- Hazırlanan modeller zaman içerisinde geliştirilebilmelidir.	12	60	5	25	3	15	0	0	0	0
15- Modellerin hazırlanmasında bilgisayar en etkili araçtır.	2	10	9	45	8	40	1	5	0	0
16- Bilgisayar yeterliliğim iyiyse modellendirme yapmam kolaylaşıyor.	6	30	9	45	3	15	2	10	0	0
17- Ders materyalleri varsa modeller yine de gereklidir.	5	25	13	65	2	10	0	0	0	0
18- Somut kavramları da modellendirme yolunu seçerim.	2	10	9	45	3	15	5	25	1	5
19- Öğrenci seviyesine göre modellendirme yapmaya dikkat ederim.	5	25	14	70	1	5	0	0	0	0
20- Modellendirme yapmak yerine laboratuvarı kullanırım.	0	0	4	20	11	55	5	25	0	0
21- Zaman alıcı olduğunda modellendirmede sadece hazır model kullanırım.	1	5	9	45	8	40	2	10	0	0
22- Ders kitapları yeterince model içermektedir.	0	0	2	10	12	60	2	10	4	20
23- Hazırladığım modeller standart değildir, yenilemeyi tercih ederim.	3	15	7	35	8	40	2	10	0	0
24- Fen başarılarında modeller her unsurun üstündedir.	1	5	6	30	12	60	1	5	0	0

Araştırma kapsamında yer alan öğretmenlerin tamamı konularla ilgili nasıl bir modellendirme yapacağını bildiklerini ifade etmektedir. Aynı öğretmen örneğinde yer alan öğretmenlerden % 95'i ise konu türü gözetmeksizin nasıl modellendirme yapacağını bildikleri yönünde görüş beyan etmiştir.

Öğretmenler tamamen (% 100) benzetme türünde modellerden yana tercih kullanır gözükmektedir. Bunu sadece mikroskobik yapıda değil her alanda uyguladıklarını savunan öğretmenlerin oranı ise % 95 ölçeğindedir.

Yine modeller anlamında gerçek modelleri kullanan öğretmenlerin dağılımı % 85'lik bir dilimi oluştururken % 15'lik öğretmen kitlesi sembollendirme şeklinde model tasarlar pozisyonundadır. Ayrıca modellendirme yerine örnekleri çoğaltmayı tercih ettiklerini savunan öğretmenlerin oranının % 80 olması bir çelişkiyi açıkça ortaya koymaktadır.

Çalışmanın bir başka boyutunu ise model çeşitliliğinin kullanımı teşkil etmektedir. % 85'lik öğretmen kitlesi birden fazla modeli kullanmayı karmaşaya yol açacağı için uygun görmezken, diğerleri aksi görüşü savunmaktadır. Yine dikkat çekme özelliklerine bağlı olarak öğretmenler, modellerle daha iyi dikkat çektikleri yönünde % 100'lük bir pozitif görüşü sergilemişlerdir.

Öğretmenler % 95 oranında modellendirmeyi nesnelerin görsel sunumu olarak görmektedir. Aynı hedef kitle % 100 oranında modellerin temsil ettiği özellikler kadar etkili olduğu yönünde görüş beyan etmiştir.

Öğretmenlerin modellerden ne anladığını ifade eden bir yargıda ise fotoğraf ve spektrumların iyi bir model oluşturup oluşturmadıkları ifade edilmiştir. Öğretmenler bu konuda % 100'lük oranda olumlu görüş beyan etmiştir. Aynı kapsamda sorulan modellerin hedefe uygun benzetmeler olduğu yargısında ise % 95'lik oran elde edilmesi bir başka çelişkiyi ifade etmektedir.

Modeller tasarlanırken basitliğin temel ilke olduğuna kanaat getiren öğretmenin dağılımı da % 100 oranındadır. Yine % 100 katılımlı bir başka yargı ise modellerin her zaman geliştirilebilir olması ile ilgilidir.

Modellendirmede bilgisayarın en önemli destek olduğu konusunda % 95'lik bir dilim pozitif görüş sergilemektedir. Bunu yapabilmenin bilgisayarı kullanma yeterliliğine bağlı olduğunu savunan öğretmenlerin oranı ise % 90'dır.

Modellerin her durumda kullanılması gerektiğini savunan öğretmenlerin oranı % 100 iken, soyut kavramları somutlaştırmada model kullanmayı tercih eden öğretmenlerin oranı ise % 70 olmuştur.

Öğretmen modellendirme yaparken öğrenci seviyesini dikkate alır gözükmektedir. % 75 oranındaki fen bilgisi öğretmeni ise laboratuvarı modellendirme amaçlı kullanır durumdadır.

Araştırmanın kontrol sorusu niteliğindeki bir soruda ise hazır modellerin kullanımı pekiştirilmek istenmiştir. Öğretmenler bu yargıda % 90 hazır model kullanım eğiliminde olmaktadır. Ayrıca ilginç bir sonuç ise ders kitaplarının model anlamında yetersiz sayılmasıdır (% 90).

Model hazırlamada yeniliği tercih eden öğretmenlerin oranı % 90 iken, % 95 oranındaki öğretmen kitlesi modellendirmeyi her şeyin üstünde tutmaktadır.

3.1. Öğretmen Tutum Anketlerinden Elde Edilen İstatistiksel Bulgular

Öğretmen tutum anketleri dikkate alındığında 4 farklı istatistiksel bulguya dikkat çekilmiştir.

Tablo 5. Öğretmen Tutum Anketlerinin Güvenirlik Verileri

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,874	24

Araştırmadan elde edilen güvenilirlik sonuçlarına göre Cronbach's Alpha katsayısı % 87,4 olmuş ve yüksek düzeyde güvenilirlik tespit edilmiştir.

Tablo 6. Cinsiyet Değişkenine Göre Elde Edilen İstatistiksel Veriler

cinsiyet	N	Ortalama sıralaması	Sıralama toplamı	Mann-Whitney U	Asymp. Sig. (2-tailed)
BAYAN	10	10,85	108,50	46,500	,790
ERKEK	10	10,15	101,50		
Total	20				

Bu araştırmada cinsiyet değişkenine göre yapılan istatistiksel hesaplamada anlamlılık değeri 0,790 olarak bulunmuştur.

Tablo 7. Deneyim Değişkenine Göre Elde Edilen İstatistiksel Veriler

	deneyim	N	Mean Rank	Chi kare	df	Asymp. Sig	
toplam	0-5 YIL	3	10,17	,694	4	,952	
	5-10 YIL	6	11,33				
	10-15 YIL	7	10,14				
	15-20 YIL	2	8,00				
	20 VE YUKARI	2	12,25				
	Total	20					

a Kruskal Wallis Test

b Grouping Variable: deneyim

Tablo 7'ye göre deneyim değişkeni verileri istatistiksel olarak incelenmiş ve anlamlılık değeri 0,932 olarak ele geçirilmiştir.

Tablo 8. Mezuniyet Değişkenine Göre Elde Edilen İstatistiksel Veriler

mezuniyet	N	Mean Rank	Chi kare	df	Asymp. Sig
EGİTİM	7	11,93	,635	1	,426
FEN-EDEBİYAT	13	9,73			
Total	20				

a Kruskal Wallis Test

b Grouping Variable: mezuniyet

Tablo 8'e göre mezuniyet değişkeni istatistiksel olarak incelenmiş ve anlamlılık değeri 0,426 olarak bulunmuştur.

3.2. Başarı Testlerinin Kazanımlara Göre Gruplandırılması ve Ortalama Puanlar

Araştırmada "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesi dikkate alınmış ve konuya ilişkin kazanımlar aşağıdaki şekilde belirlenmiştir;

- 1- Maddelerin titreşim hareketi yapması ne demektir ?
- 2- Hal değişimi ile titreşim hareketinin ilişkisi nasıl olur ?
- 3- Isı iletkeni- ısı yalıtkanı kavramları nedir ?
- 4- Isının yayılımında madde etkisi hangi düzeydedir ?
- 5- Havanın ısı iletkenliği hangi düzeydedir ?
- 6- Cisimlerin temasında ısı aktarımı nasıl gerçekleşir ?
- 7- Cisimlerin renklerine göre ısıyı soğurması nasıl gerçekleşir ?
- 8- Isının iletim-konveksiyon-ışınla ile yayılımı neyi ifade eder ?

Bu aşamadan sonra başarı testini teşkil eden sorular bu kazanımlara göre sınıflandırılmış ve hazırlanan sorular aşağıdaki şekilde tablolandırılmıştır.

Tablo 9. Ön Test Sorularının Kazanımlara Göre Düzenlenmesi

	ÖN TEST	
	PUAN	KAZANIM
S1	25	Maddelerin titreşim hareketi yapması
S2	24	Hal değişimi ile titreşim hareketinin ilişkisi
S3	22	Isı iletkeni- ısı yalıtkanı
S4	9	Cisimlerin renklerine göre ısıyı soğurması
S5	23	Isının yayılımında madde etkisi
S6	17	Havanın ısı iletkenliği
S7	27	Cisimlerin temasında ısı aktarımı
S8	14	Cisimlerin temasında ısı aktarımı
S9	12	Isının iletim-konveksiyon-ışınla ile yayılımı
S10	13	Isının iletim-konveksiyon-ışınla ile yayılımı
S11	17	Isının iletim-konveksiyon-ışınla ile yayılımı
S12	15	Isının iletim-konveksiyon-ışınla ile yayılımı
S13	20	Isı iletkeni- ısı yalıtkanı
S14	27	Cisimlerin renklerine göre ısıyı soğurması
S15	12	Isının iletim-konveksiyon-ışınla ile yayılımı
S16	23	Isı iletkeni- ısı yalıtkanı
S17	21	Isının iletim-konveksiyon-ışınla ile yayılımı
S18	19	Isının iletim-konveksiyon-ışınla ile yayılımı
S19	25	Isı iletkeni- ısı yalıtkanı
S20	32	Isı iletkeni- ısı yalıtkanı
S21	23	Isının iletim-konveksiyon-ışınla ile yayılımı
S22	16	Isının iletim-konveksiyon-ışınla ile yayılımı
S23	18	Isı iletkeni- ısı yalıtkanı
S24	16	Isı iletkeni- ısı yalıtkanı

Ön test sorularını içeren bu tablodan yapılan düzenlemeler sonunda sorular kendi aralarında gruplandırılarak elde edilen puan ortalamaları Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 10. Ön Test Sorularının Kazanımlara Göre Gruplandırılması ve Ortalama Puanlar

SORU	PUAN	KAZANIM	ORTALAMA
S1	25	Maddelerin titreşim hareketi yapması	ORTALAMA= 25
S2	24	Hal değişimi ile titreşim hareketinin ilişkisi	ORTALAMA= 24
S3	22	Isı iletkeni- ısı yalıtkanı	ORTALAMA= 22,2
S13	20	Isı iletkeni- ısı yalıtkanı	
S16	23	Isı iletkeni- ısı yalıtkanı	
S19	25	Isı iletkeni- ısı yalıtkanı	
S20	32	Isı iletkeni- ısı yalıtkanı	
S23	18	Isı iletkeni- ısı yalıtkanı	
S24	16	Isı iletkeni- ısı yalıtkanı	
S5	23	Isının yayılımında madde etkisi	ORTALAMA= 23
S6	17	Havanın ısı iletkenliği	ORTALAMA= 17
S7	27	Cisimlerin temasında ısı aktarımı	ORTALAMA= 20,5
S8	14	Cisimlerin temasında ısı aktarımı	
S4	9	Cisimlerin renklerine göre ısıyı soğurması	ORTALAMA= 18
S14	27	Cisimlerin renklerine göre ısıyı soğurması	
S9	12	Isının iletim-konveksiyon-ışıma ile yayılımı	ORTALAMA= 16,4
S10	13	Isının iletim-konveksiyon-ışıma ile yayılımı	
S11	17	Isının iletim-konveksiyon-ışıma ile yayılımı	
S12	15	Isının iletim-konveksiyon-ışıma ile yayılımı	
S15	12	Isının iletim-konveksiyon-ışıma ile yayılımı	
S17	21	Isının iletim-konveksiyon-ışıma ile yayılımı	
S18	19	Isının iletim-konveksiyon-ışıma ile yayılımı	
S21	23	Isının iletim-konveksiyon-ışıma ile yayılımı	
S22	16	Isının iletim-konveksiyon-ışıma ile yayılımı	

Tabloya göre en yüksek ortalama maddenin titreşim hareketini irdeleyen soruda ele geçerken (25) en düşük ortalama puanlar ısının iletim yollarına ilişkin sorularda elde edilmiştir (16,4). Diğer sorularda ele geçen puan ortalamaları kazanımlara göre bu iki değer arasında gözlemlenmiştir.

Tablo 11. Ön test Sorularının Güvenirlik Analizi Verileri

Cronbach's Alpha	N of Items
,785	24

Ön test sorularının güvenirligi % 78,5 düzeyinde bulunmuş olup istenen düzeyde bir değer olarak dikkate alınmıştır.

Tablo 12. Son Test Sorularının Kazanımlara Göre Düzenlenmesi

	SON TEST	
	PUAN	KAZANIM
S1	38	Maddelerin titreşim hareketi yapması
S2	16	Hal değişimi ile titreşim hareketinin ilişkisi
S3	38	Isı iletkeni- ısı yalıtkanı
S4	35	Cisimlerin renklerine göre ısıyı soğurması
S5	5	Isının yayılımında madde etkisi
S6	7	Havanın ısı iletkenliği
S7	31	Cisimlerin temasında ısı aktarımı
S8	31	Isının iletim-konveksiyon-ışınma ile yayılımı
S9	26	Isının iletim-konveksiyon-ışınma ile yayılımı
S10	15	Isının iletim-konveksiyon-ışınma ile yayılımı
S11	30	Isının iletim-konveksiyon-ışınma ile yayılımı
S12	14	Isının iletim-konveksiyon-ışınma ile yayılımı
S13	22	Isının iletim-konveksiyon-ışınma ile yayılımı
S14	33	Isı iletkeni- ısı yalıtkanı
S15	27	Isının iletim-konveksiyon-ışınma ile yayılımı
S16	21	Isının iletim-konveksiyon-ışınma ile yayılımı
S17	11	Cisimlerin renklerine göre ısıyı soğurması
S18	21	Cisimlerin renklerine göre ısıyı soğurması

Son test sorularını içeren bu tablodan yapılan düzenlemeler sonunda sorular kendi aralarında gruplandırılarak elde edilen puan ortalamaları Tablo 13’de sunulmuştur.

Tablo 13. Son Test Sorularının Kazanımlara Göre Gruplandırılması ve Ortalama Puanlar

SORU	PUAN	KAZANIM	ORTALAMA
S1	38	Maddelerin titreşim hareketi yapması	ORTALAMA=38
S2	16	Hal değişimi ile titreşim hareketinin ilişkisi	ORTALAMA=16
S3	38	Isı iletkeni- ısı yalıtkanı	ORTALAMA= 35,5
S14	33	Isı iletkeni- ısı yalıtkanı	
S5	5	Isının yayılımında madde etkisi	ORTALAMA= 5
S6	7	Havanın ısı iletkenliği	ORTALAMA= 7
S7	31	Cisimlerin temasında ısı aktarımı	ORTALAMA= 31
S4	35	Cisimlerin renklerine göre ısıyı soğurması	ORTALAMA= 22,3
S17	11	Cisimlerin renklerine göre ısıyı soğurması	
S18	21	Cisimlerin renklerine göre ısıyı soğurması	
S8	31	Isının iletim-konveksiyon-ışınma ile yayılımı	ORTALAMA= 23,25
S9	26	Isının iletim-konveksiyon-ışınma ile yayılımı	
S10	15	Isının iletim-konveksiyon-ışınma ile yayılımı	
S11	30	Isının iletim-konveksiyon-ışınma ile yayılımı	
S12	14	Isının iletim-konveksiyon-ışınma ile yayılımı	
S13	22	Isının iletim-konveksiyon-ışınma ile yayılımı	
S15	27	Isının iletim-konveksiyon-ışınma ile yayılımı	
S16	21	Isının iletim-konveksiyon-ışınma ile yayılımı	

Son Test Sorularının ortalama puanları incelendiğinde en yüksek ortalama 38 puan ile maddenin titreşim hareketi kazanımına ilişkin sorulardan ele geçmiş ve en düşük değer ise 5 ortalama puan ile ısının yayılımında maddenin etkisi konusunda gündeme gelmiştir. Diğer değerler tablodan da görüldüğü üzere bu değerler arasında seyretmiştir.

Tablo 14. Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılması

KAZANIM	ÖN TEST ORTALAMA	SON TEST ORTALAMA
Maddelerin titreşim hareketi yapması	25	38
Hal değişimi ile titreşim hareketinin ilişkisi	24	16
Isı iletkeni- ısı yalıtkanı	22,2	35,5
Cisimlerin renklerine göre ısıyı soğurması	18	22,3
Isının yayılımında madde etkisi	23	5
Havanın ısı iletkenliği	17	7
Cisimlerin temasında ısı aktarımı	20,5	31
Isının iletim-konveksiyon-ışınma ile yayılımı	16,4	23,25

Araştırmada Ön Test ve Son Test Başarı ortalamaları dikkate alındığında 5 kazanımda son test başarı puanlarının üst düzeye çıktığı, ancak 3 kazanımda ön test durumlarının daha pozitif sonuç verdiği gözlemlenmektedir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Araştırmadan elde edilen bulgular dikkate alındığında aşağıdaki sonuçlar elde edilerek olumsuzluk ifade eden veriler değerlendirme kapsamına alınmıştır;

4.1. Araştırmanın Sosyal Değişkenlerinden Elde Edilen Sonuçlar

1- Araştırmaya katılan öğretmenlerin cinsiyete göre dağılımı bir eşitlik göstermektedir. Verilerin bu şekilde eşit dağılım göstermesi değerlendirmenin daha homojen olarak yapılması anlamına gelmektedir.

2- Araştırmaya katılan öğretmenlerin mesleki deneyimleri dikkate alındığında Kars İlinde görev yapan fen bilgisi öğretmenlerinden % 35'i 10-15 yıllık tecrübeye sahip görünmektedir. 5-10 yıl arasında tecrübe sahibi olan öğretmenler ise % 30'luk bir dağılım göstermiştir. 15 yıl ve yukarısı öğretmenlerin dağılımı % 20 olurken, sadece % 15'lik bir öğretmen kitlesi mesleki deneyim açısından düşük düzeyde gözükmektedir. Bu durum modellendirme yapmada öğretmenlerin mesleki tecrübe yetersizliği olmayacağı sonucunu ortaya koymaktadır. Zira sadece % 15'lik bir kitlenin bu anlamda sıkıntısı olabileceği sonucu ortaya çıkmıştır.

3- Araştırmadan elde edilen ilginç bir sonuç ise öğretmenlerin mezun oldukları fakültelere ilişkin olarak elde edilmiştir. Kars İlinde görev yapan fen bilgisi öğretmenlerinin % 65'inin fen edebiyat fakültesi mezunu olmaları formasyon yetersizliği kanaatini destekler mahiyettedir. Bunun sonucu olarak bu durumun öğrenci başarılarına yansımaları olağan olarak kabul edilmelidir.

4.2. Öğretmen Tutum Anketlerinden Elde Edilen Sonuçlar

a- Öğretmenlerin büyük çoğunluğu modellendirmede eğilimli olarak gözükmektedir. Ayrıca öğretmenler hangi konu olursa olsun nasıl modellendirme yapacakları konusunda kendilerine olan güvenlerini anket çalışmasında ifade etmişlerdir.

b- Öğretmenler ayrıca benzetme modellerini kullanma eğilimde görüş beyan ederken, sadece somutlaştırma niteliğindeki mikroskobik yapıların modellendirmesini uygun görmediklerini de beyan etmişlerdir.

c- Ancak enteresan bir sonuç öğretmenlerin gerçek modelleri kullanma yatkınlığında ele geçmiştir. Benzetme modellerini tercih eden öğretmenlerin gerçek modelleri kullanma istekleri ifadeleri ile tutarsızlık ifade etmektedir. Aynı bir şüphe ise öğretmenlerin modellendirme ve benzetme çalışmalarını tam olarak bilmemeleri üzerine çekilmiştir.

d- Diğer bir ilginç sonuç ise öğretmenlerin % 95 oranında modellendirmeyi görsel sunum olarak değerlendirmesinden ortaya çıkmaktadır. Fotoğraf ve spektrumların iyi modeller olarak değerlendirilmesi ders materyalleri ile modellerin karıştırıldığını açıkça ortaya koymaktadır.

e- Fen Bilimleri Eğitiminde modeller genellikle soyut kavramların somutlaştırılması maksatlı olarak düzenlenmektedir. Zira atom, hücre, enerji gibi temel kavramlar fen bilimlerinin temelini teşkil etmelerine rağmen soyut kavramlardır. Temelde yer alana bu kavramların anlaşılabilirliği somutlaştırma ve en önemli etken olarak modellendirme ve benzetme ile kavram haline dönüştürülebilir. Ancak öğretmenlerin % 70 oranında soyut kavramları somutlaştırma için model kullanımını tercih etmeleri bir yetersizlik olarak göze çarpmaktadır.

f- Bir başka anket sorusunda ise ders kitaplarının yetersiz bir model olduğu öğretmenlerce beyan edilmiştir. Bunun öğretmenlerce ifade edilmesi doğal bir olgudur. Çünkü ders kitapları belirli hazır bulunuşluk düzeyine göre hazırlanmaktadır. Oysa modellendirme ve benzetmelerin amacı kavramın anlaşılmasıdır. Bu durumda öğretmenin ekstra bir yaratıcılığı olarak değerlendirilmelidir. Bu durum öğretmenlerin modelleri hazır bulmak istediğinin temel bir görüntüsüdür.

4.3. Öğretmen Anketlerinin İstatistiksel Değerlendirmesi

1- Hazırlanan tutum ölçeği % 87,4 Cronbach's Alpha değeri ile yüksek düzeyde güvenilirlik ifade etmektedir. Bu sebeple ölçek amacımızı ölçen bir ölçek konumunda gözlemlenmiştir.

2- Öğretmenlerin anket sorularına verdikleri cevapların anlamlılık değeri 0,790 olarak bulunmuş ve bu veriye göre erkek ve bayan öğretmenler arasında verilen cevaplar açısından anlamlı bir farkın olmadığı sonucu elde edilmiştir.

3- Mesleki deneyim değişkenine göre yapılan istatistiksel hesaplamaların anlamlılık değeri 0,952 düzeyinde tespit edilmiş olup, mesleki deneyimin de anlamlı bir fark oluşturmeyen parametre olduğu sonucuna varılmıştır.

4- Aynı şekilde yapılan ve öğretmenleri mezun oldukları okulların verilen cevaplara oranlamasını içeren sorulardan elde edilen anlamlılık değeri 0,426 olarak tespit edilmiş ve mezuniyetin de anlamlı bir fark oluşturmadığı tespit edilmiştir.

4.4. Ön Test ve Son Test Sorularının Analizden Elde Edilen Sonuçlar

Ön Test soruları 24 sorudan ve 8 farklı kazanımdan elde edilen başarı testleridir. Bu soruların kazanımlara göre sınıflandırılması ve her kazanımı içeren soruların ortalama puanlarının tespiti yapılmış olup tablolar halinde bulgular kısmında sunulması birinci basamağı teşkil etmektedir. Aynı şekilde son test soruları da gruplandırmaya tabi tutulmuş ve elde edilen ortalama puanlar tablo halinde bulgular kısmına dahil edilmiştir.

Elde edilen her iki tablonun çapraz karşılaştırması ise farklı bir tabloda yapılmış ve ön test sonuçları ile son test sonuçlarının karşılaştırılması bu tabloya göre yapılmıştır. Bu sonuçlara göre;

1- Maddelerin titreşim hareketi yapabilmesi kazanımına ilişkin değerlendirme ön test ortalama puanları 25 iken son test puan ortalamaları aynı kazanımda 38 olmuştur. Bu konuda hazırlanan materyalleri etkili materyaller olduğu ve kullanılabilir olabilme özelliklerin yüksek düzeyde olduğu gözle çarpmaktadır.

2- Ancak hazırlanan modellendirme-benzetme materyalinde aynı performans hal değişimi ile titreşim hareketinin ilişkisi kazanımında elde edilememiştir. Bu aşamada ön testin ortalama puanında 8 puanlık bir avantaj gözükmemektedir. Bunun üç farklı nedeni olabilmektedir.

a- Hazırlanan modellendirme uygun olarak görülmeyebilir.

b- Modellendirme uygulama basamağını içerdiği için öğrenciler anlamakta yetersiz olabilir.

c- Soru sayısının yeterli düzeyde çok olmaması

3- Isı iletkeni ve ısı yalıtkanı kazanımında avantaj modellendirme lehine 13,3 puan olarak görülmektedir. Bu kazanımda da modellendirmenin daha etkili bir etkinlik ve ölçme niteliği olduğu belirlenmiştir.

4- Cisimlerin renklerine göre ısıyı soğurması kazanımında da modellendirme daha etkili bir yöntem olarak görülmektedir. Bu aşamada son test yönünde 4,3 puanlık bir avantaj açıkça göze çarpmaktadır.

5- Isı yayılımında madde etkisi aşamasında ön test daha anlaşılır bir test görünümündedir. Bu durumda hazırlanan son test materyallerinin bir daha gözden geçirilmesi ya da öğrencilerin uygulama yönündeki becerilerinin tekrar irdelenmesi önem kazanmaktadır.

6- Öğrencilerin her iki testte de anlamakta zorlandıkları kazanım havanın ısı iletkenliği olara göze çarpmaktadır. Ancak başarı yönünden bakıldığında ön test sorularına verilen cevapların daha olumlu olduğu 10 puanlık ortalama farkı ile elde edilmiştir.

7- Cisimlerin temasında ısı aktarımı kazanımında başarı artışı son test lehinedir. 10,5 puanlık ortalama artışı modellendirmenin daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

8- Araştırmanın temelini teşkil eden Isının iletim-konveksiyon-ışınma yoluyla aktarımı konusunda amaç bir kez daha desteklenmiş ve en fazla sorunun sorulduğu bu kazanımda modellendirme 6,85 puanla daha iyi bir ölçek olarak gözükmektedir.

Araştırmanın genel sonucu olarak ise modellendirme 5 kazanımda daha iyi bir durumu ortaya koyarken 3 kazanımda klasik ölçme sistemleri daha pozitif sonuç sergilemiştir. Bunun esas nedenleri olarak;

- a- Farklı model ve benzetmelerin kullanılması gerekliliği
- b- Model sayısının daha fazla sayıda olması
- c- Öğrencilerin böyle bir uygulamaya ilk defa katılıyor olması
- d- Öğrencilerin böyle bir temeli olmaması şeklindeki kestirimler tekrar irdelenmeli ve farklı bir araştırma ile değerlendirilmelidir.

5. EKLER

EK-1. Öğretmen Tutum Anketi

Değerli öğretmenler,

“Fen Bilgisi Eğitiminde Modellendirme ve Somutlaştırmanın Öğrenci Başarısına Etkisi” başlıklı yüksek lisans tezimde öğretmenlerin görüş ve eğilimleri de önem taşımaktadır. Bu eğilimi ölçmek için hazırlanan anket çalışmasına vereceğiniz destekten dolayı teşekkür ederim.

Serap OKATAN-KAÜ

Eğitim Fakültesi

1- Cinsiyetiniz: bayan erkek

2- Mesleki deneyim: 0-5 yıl 5-10 yıl 10-15 yıl 15-20 yıl 20 ve üstü

3- Mezun olduğunuz okul: Eğitim Fakültesi Fen-Edebiyat Fakültesi Diğer

	tamamen	genellikle	kısmen	çok az	hiç
1- Hangi konu ile ilgili nasıl modellendirme yapacağımı biliyorum.					
2- Konu ne olursa olsun mutlaka farklı bir modellendirme yaparım.					
3- Modellendirme yaparken benzetme modellerini kullanırım.					
4- Sadece mikroskobik yapılara değil her konuya model tasarlarım.					
5- Sembolik modeller yerine gerçek modeller kullanırım.					
6- Modellendirme yerine örnekleri çoğaltmayı tercih ederim.					
7- Birden çok modeli aynı anda kullanmak karmaşaya yol açar.					
8- Modellerle daha çok dikkat çekebiliyorum					
9- Modellerin amacı bir nesneyi görsel olarak sunmaktır.					
10- Bir model temsil ettiği hedefler kadar etkilidir.					
11- Fotoğraflar ve spektrumlar iyi bir model türüdür.					
12- Modellendirmenin esası hedefe uygun benzetmelerdir.					
13- Model tasarımı yaparken basitlik temel ilkedir.					
14- Hazırlanan modeller zaman içerisinde geliştirilebilmelidir.					

15- Modellerin hazırlanmasında bilgisayar en etkili araçtır.					
16- Bilgisayar yeterliliğim iyiye modellendirme yapmam kolaylaştırıyor.					
17- Ders materyalleri varsa modeller yine de gereklidir.					
18- Somut kavramları da modellendirme yolunu seçerim.					
19- Öğrenci seviyesine göre modellendirme yapmaya dikkat ederim.					
20- Modellendirme yapmak yerine laboratuvarı kullanırım.					
21- Zaman alıcı olduğunda modellendirmede sadece hazır model kullanırım.					
22- Ders kitapları yeterince model içermektedir.					
23- Hazırladığım modeller standart değildir, yenilemeyi tercih ederim.					
24- Fen başarılarında modeller her unsurun üstündedir.					

EK-2. Ön Test Ölçeği

Değerli öğrenciler bu çalışma “Fen Bilgisi Eğitiminde Modellendirme ve Somutlaştırmanın Öğrenci Başarısına Etkisi” başlıklı yüksek lisans tezim için hazırlanmıştır.

Serap Demir Okatan-KAÜ Eğitim Fakültesi

A-) Aşağıdaki ifadeleri doğru ya da yanlış şeklinde işaretleyiniz.

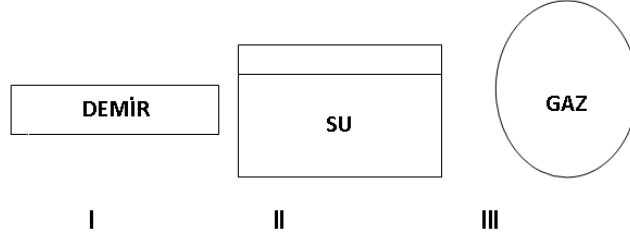
- 1- (.....) Tüm atom ve moleküller sürekli titreşim hareketi yaparlar.
- 2- (.....) Bir maddeye verilen ısı enerjisi arttırıldığında taneciklerin titreşim hareketleri azalır.
- 3- (.....) Isıyı iyi ileten katılara ısı yalıtkanı adı verilir.
- 4- (.....) Açık renkli cisimler koyu renkli cisimlere göre ışınları daha çok soğurur.
- 5- (.....) Isı enerjisinin ışın yoluyla yayılmasında her zaman maddesel ortama gerek vardır.
- 6- (.....) Hava iyi bir ısı iletkenidir.
- 7- (.....) Soğuk ve sıcak iki cisim yan yana geldiğinde aralarında herhangi bir ısı alışverişi gerçekleşmez.

B-) Aşağıda verilen boşluklara uygun ifadeleri yazınız.

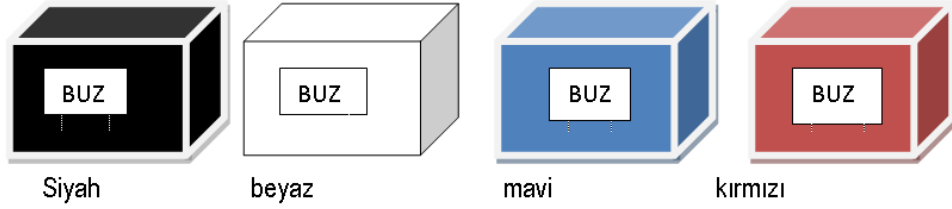
- 8- Elinize aldığınız metal paranın ısı yönü'dan doğrudur.
- 9- Isının katılarda yayılmasına yoluyla yayılma denir.
- 10- Cisimlerin yaydığı ışınlar sonucunda diğer cisimlerin sıcaklığının artması yoluyla ısı aktarımıdır.
- 11- Konveksiyon yoluyla yayılma maddenin ve hallerinde görülür.
- 12- Bir tencerede kaynayan suyoluyla ısının yayılmasına örnektir.

C-) Aşağıda verilen durumlardan doğru olanı işaretleyiniz.

13- Aşağıdaki şekillerden hangisi ya da hangilerinde ısının iletim yoluyla yayılması yok denecek kadar azdır?



14- Güneşli bir günde eşit miktarda buz bulunan kaplardaki buzlardan hangisi daha kısa sürede erir?

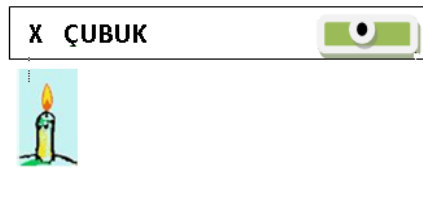


15- Aşağıda verilen şıkları rakamlarla eşleştiriniz.

- | | |
|---|----------------|
| a) Elimize aldığımız buz parçasının erimesi | I. Konveksiyon |
| b) Yanan bir ateşte ısınan havanın yükselmesi | II. Işıma |
| c) Güneşten gelen ısı | III. İletim |
| d) Kaloriferlerin evleri ısıtması | |
| e) Mikrodalga fırınlar | |
| f) Termosların suyu sıcak veya soğuk tutması | |

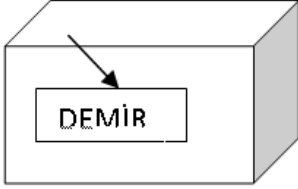
16- Şekildeki düzenekte X ile belirtilen çubuk aşağıda verilen maddelerden hangisiyle yapılırsa raptiye daha kısa sürede düşer?

- I. Tahta II. Plastik III. Bakır

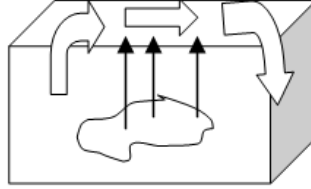


17- Aşağıda verilen şekillerle, iletim yollarını eşleştiriniz.

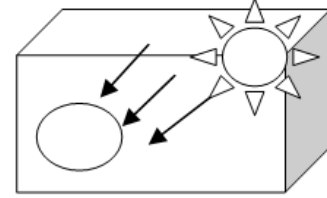
- a) Işıma
b) Konveksiyon
c) İletim



I



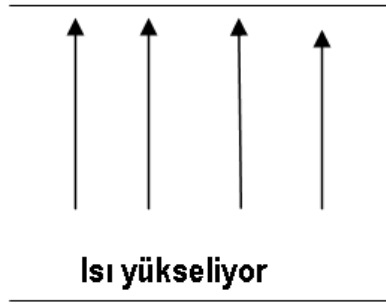
II



III

18- Aşağıdaki şekilde gözlemlenen ısının yayılma yolu aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Işıma b) Konveksiyon c) İletim



D- Aşağıda verilen sorularda uygun cevapları işaretleyiniz.

19. Aşağıdaki maddelerden hangisinde ısı yayılması iletim yoluyla olur?

- A)Asbest B)Cam yünü C)Tahta D)Gümüş

20. Aşağıdaki maddelerden hangisi ısıyı iyi ileten katılardan değildir?

- A)Demir B)Plastik C)Alüminyum D)Bakır

21. Aşağıda verilen durumlardan hangisi ışıma yoluyla ısı yayılmasına örnektir?

- A)Bir çaydanlıktaki suyun ocağın üstünde ısınması B)Elimizde bulunan bir bardak suyun ılıması

- C)Mikrodalga fırındaki yemeğin ısıtılması D)Sıcak çorbaya bırakılan metal kaşığın ısınma

22. Aşağıdaki durumlardan hangisi konveksiyonla yayılmaya örnek değildir?

- A)Yanan bir ateş ile ısınan havanın yükselmesi B)Kaynayan bir su içerisindeki metal kaşığın ısınması

- C)Rüzgarlara neden olan hava akıntıları D)Kaloriferlerin evleri ısıtması

23. Aşağıda verilen malzemelerden hangisi enerji tasarrufu için kullanılması en uygundur?

A)Cam yünü B)Bakır C)Alüminyum D)Demir

24. Aşağıda verilen maddelerden hangisi ya da hangileri ısı yalıtkanıdır?



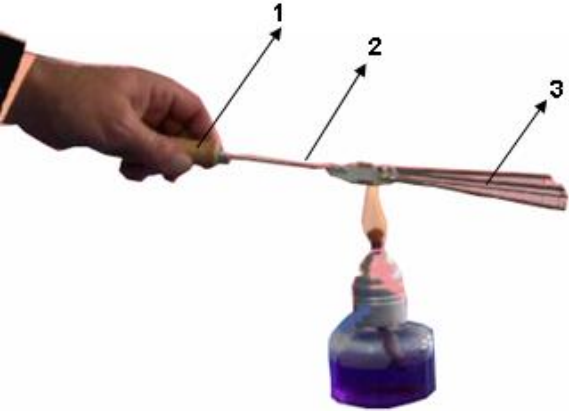

I. Tahta II. Plastik III. Bakır IV. Cam yünü

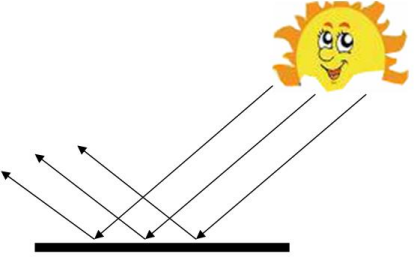
A) I-II B-) I-II-IV C) II-IV D- I-II-III-IV


EK-3. Son Test Ölçeği


Değerli öğrenciler,
Aşağıdaki görsel testi cevaplayarak size uygun seçenekleri işaretleyiniz. Şimdiden teşekkürler.

Serap Demir Okatan




	<p>1- Şekilde görüldüğü gibi bir maddeye vurulduğunda sesi duymamızın nedeni tahtanın ve havanın titreşim hareketi yapmasıdır.</p> <p><input type="checkbox"/> Doğru <input type="checkbox"/> Yanlış</p>
	<p>2- Şekildeki yanan mum eriyerek sıvı hale gelmektedir. Bu durumda sıvı hale gelen mumun taneciklerindeki titreşim hareketi azalır.</p> <p><input type="checkbox"/> Doğru <input type="checkbox"/> Yanlış</p>
	<p>3- Yandaki şekle göre 1, 2 ve 3 ile işaretlenmiş yerleri ısı iletkeni ve ısı yalıtkanı olarak belirtiniz.</p> <p>1- <input type="checkbox"/> İletken <input type="checkbox"/> Yalıtkan 2- <input type="checkbox"/> İletken <input type="checkbox"/> Yalıtkan 3- <input type="checkbox"/> İletken <input type="checkbox"/> Yalıtkan</p>
	<p>4- Yandaki şekil dikkate alındığında yaz ayında hangi bayan giydiği elbise nedeni ile daha fazla terleyecektir.</p> <p><input type="checkbox"/> 1 No'lu bayan <input type="checkbox"/> 2 No'lu bayan</p>

	<p>5- Yandaki şekli incelediğinizde size göre neyi ifade etmektedir.</p> <p>a- Güneş ışınlarının gelme açısı b- Güneş ışınlarının yayılma açısı c- Güneşin ısıtması için önce yere temasın gerektiğini d- Güneşin ısıtması için en iyi konumu</p>
---	---

	<p>6- Şekilde deniz kenarında sıcaklık 25 °C iken uçağın bulunduğu kesimde sıcaklık -30 °C olmaktadır. Bunun sebebi havanın iyi bir ısı iletkeni olmasıdır.</p> <p><input type="checkbox"/> Doğru <input type="checkbox"/> Yanlış</p>
---	---

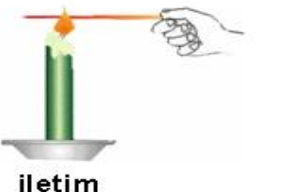


	<p>7-Yandaki şekilde avucuna metal para alan kişinin avucunda gerçekleşen işlem hangisidir ?</p> <p>a- Paranın soğuk olması kişinin üşmesine neden olur. b- Para kişinin vücut ısısını alarak ısınır. c- Para ve kişinin ısısında değişiklik olmaz. d- Kişinin vücut ısısı paraya uyum gösterir.</p>
---	--

Aşağıdaki soruları şekildeki örneklere benzeterek cevaplayınız.

 <p>iletim</p>	 <p>ışınım</p>	 <p>konveksiyon</p>
---	---	---

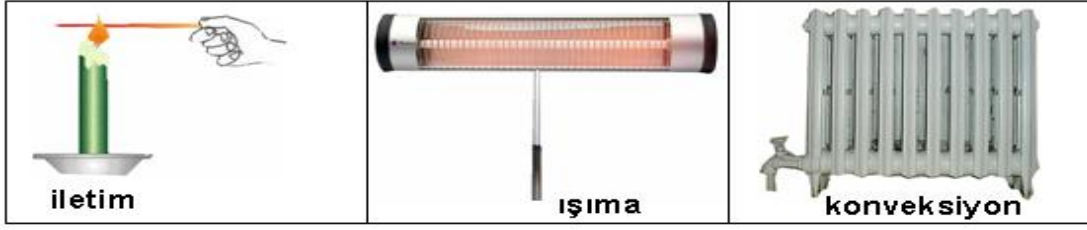
8. Kaynayan bir su içerisindeki metal kaşığın ısınması hangi tür bir ısı aktarımıdır ?

- a- Işınım b- Konveksiyon c- İletim

 <p>iletim</p>	 <p>ışınım</p>	 <p>konveksiyon</p>
---	---	---

9. Ultraviyole ışınlarının kullanılması ile aletlerin steril edilmesi hangi tür ısı aktarımıdır ?

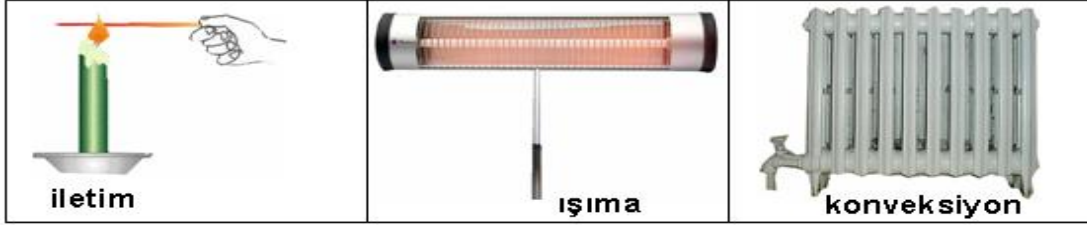
- a- Işınım b- Konveksiyon c- İletim



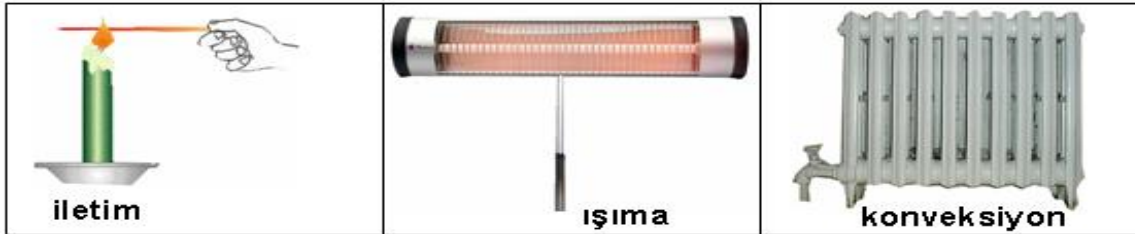
10. Buzdolabının kapağı açık kaldığında içindeki buzların erimesi hangi tür bir ısı aktarımıdır ?
a- Işıma b- Konveksiyon c- İletim



11- Rüzgarlara neden olan hava akıntıları aşağıdakilerden hangi türü ifade eder ?
a- Işıma b- Konveksiyon c- İletim



12- Bir çaydanlıktaki suyun ocağın üstünde ısınması aşağıdakilerden hangi türü ifade eder ?
a- Işıma b- Konveksiyon c- İletim



13- Elimize aldığımız buz parçasının erimesi aşağıdakilerden hangi türü ifade eder ?
a- Işıma b- Konveksiyon c- İletim



14. Şekilde çatı içerisine cam yünü (izocam) serilmektedir. Bunun nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir ?

- a- Evin nem almasını engellemek
- b- Evin ısı kaybını engellemek
- c- Betonun aşınmasını engellemek
- d- Ses yalıtımı sağlamak



15- Şekildeki düzende güneşin ortamı ısıtması hangi yolla olmaktadır ?

a- Işıma b- Konveksiyon c- İletim



1- Bakır kablo

2- Su

3- Deodorant

16- Şekilde yer alan maddelerden hangisinde ısının yayılımı en fazladır ?

a- bakır kablo b- su c- deodorant d- hepsi eşittir.



Kırmızı araba

Beyaz araba

Mavi araba

17- Güneşli bir günde arabalarda hangisi daha fazla ısınacaktır ?

a- Mavi b- Kırmızı c- beyaz d- hepsi eşit



18- Şekilde beyaz renkli bir kışık çadır görülmektedir. Çadırın beyaz renkte olmasının sebebi nedir ?

a- Daha iyi görünmesi b- Güneş ışınlarını yayması
c- Güneş ışınlarını emmesi d- Konveksiyon oluşturması

6. KAYNAKLAR

1. Sina, S., (1994), Liseler İçin Kimya 1 Ders Kitabı, Özel Eğitim Kurumları Derneği Yayınları, İstanbul, ss. 14-15.
2. Harrison, A.G.; Treagust, D., F.(1998), Modelling in Science Lessons: Are there Better Ways to Learn With Models? School Science and Mathematics, C. 98, S.8, ss. 420-429.
3. Duit, R., Glynn, S.(1996), Mental Modelling, İç. G. Welford, J. Osborne ve P. Scott (Eds) Research in Science Education in Europe, The falmer Press, London.
4. Van Driel, H. J. ve Verloop, N.(1999), Teachers' Knowledge of Models and Modelling in Science, International Journal of Science Education, vol. 21, no. 11, 1141-1153.
5. Gürdal, A., Şahin, F., Çağlar, A.(2003), Fen Eğitimi 2 Etkinlikler. Marmara Üniversitesi Yayın No: 688, İstanbul.
6. Redish, E. F. (1993), What can a Physics Teacher do with a Computer?, Çağrılı Konuşma, Robert Resnick Sempozyumu, Troy, Newyork, A.B.D.
7. Becker, H. J.(1991), How Computers Are Used in United States Schools: Basic Data From The 1989 IEA Computers in Educations Survey, Journal of Educational Computing Research, 7, 385-406.
8. -Keser, H.(1988), Bilgisayar Destekli Eğitim İçin Bir Model Önerisi(Yayınlanmamış Doktora Tezi)Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
9. Şeniş, F.(1990), Bilgisayar Destekli Öğretim Yazılımlarında Öğrenci ile Etkileşim Sağlama Yöntemleri. Anadolu Üniversitesi, A.Ö.Fak. Yayınları, Eskişehir.
10. Dodrick, H.S. ve Wagne, G. (1993), The Informatic Society, Sage Publication, London.
11. Hickey, M. G. (1993), Computer Use in Elementary Clasrooms, Journal Of computing in Childhood Education, 4, 219-280.
12. Ryba, K. ve Anderson, B. (1990), Learning With Computers: Effective Teaching Strategies. International Society For Tecnology in Education Publications.

13. Ayas, A., (1995), Lise 1 Kimya Öğrencilerinin Maddenin Tanecikli yapısı Kavramını Anlama Seviyelerine İlişkin Bir Çalışma, 2. Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu, ODTÜ, Ankara.
14. Gürdal, A., Şahin, F. ve Çağlar, A., (2001), Fen Eğitimi, Marmara Üniversitesi, Yayın No: Ç 668, İstanbul.
15. Pınarbaşı, T., Doymuş, K., Canpolat, N. ve Bayrakçeken, S. (1998), üniversite Kimya Bölümü Öğrencilerinin Bilgilerini Günlük Hayatla İlişkilendirebilme Seviyeleri, III. Ulusal Fen Bilimleri Sempozyumu, 23-25 Eylül, Trabzon, Bildiriler Kitabı, 115-117.
16. Üstün, P., Yıldırım, N. ve Çeğiç, E., (2001), Fen Bilgisi Öğretiminde Model Kullanma İle Öğretimin Başarıya Etkisi, Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu , 7-8 Eylül, Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
17. Gezer, K., Köse, S. ve Sürücü, A., (1998), Fen bilgisi Eğitim Öğretim Durumu ve Bu süreçte Laboratuvarın Yeri, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 23-25 Eylül, Trabzon.
18. Akgün, Ş., (2000), Çevre İmkanlarıyla Basit Ders Araçları Yapımı, Pegema Yayınları, Ankara.
19. Köseoğlu, F., Kavak, N. Ve Kaya, O.N., (2000), Oyuncaklarla Fen Eğitimi ve 8. Sınıf Öğrencilerine Periyodik Cetvelin Öğretilmesi İçin Oyuncak Geliştirme ,IV. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara.
20. Betsy, S.J. & Gordon, S., (1989), Student- Made Periodic Table, Journal of Chemical Education, 66, 154.
21. Summerlin, L. & Borgford, C., (1989), A Model Chemistry Class, The Science Teacher, 56, 35-37.
22. Bolmgren, I., (1995), Presenting The Periodic Sistem With Pictures, J. Chem. Edu., 72, 137-138.
23. Bağcı, N., Gülçiçek, Ç., Güneş, B., (2004),Eğitim Fakültelerindeki Fen ve Matematik Öğretim Elemanlarının Model ve Modelleme Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi,Türk fen Eğitim Dergisi, Y.1, S.1,36-48.

24. Erbil, E., Oktaylar, H., Sümer, Ş., Yenice, N.,(2003), Fen Bilgisi Derslerinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Dersin Hedeflerine Ulaşma Düzeyine Etkisi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 152-158.
25. Altın, K., Fen Öğretiminde Bilgisayardan Yararlanma: Uygulama Örnekleri, Deniz Harp Okulu, Tuzla, İstanbul.
26. Aycan, Ş., Yumuşak, A., (20029, Lise Müfredatındaki Fizik Konularının Anlaşılma Düzeyleri Üzerine Bir araştırma, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül,ODTÜ, Ankara.
27. Yiğit, N., Fizik Öğretiminde Bilgisayar destekli Uygulamaların Başarıya Etkisi, Trabzon.
28. Alkan, C. (1997), Eğitim Teknolojisi, Ankara, Atilla Kitapevi.
29. Eisele, J.H. ve Eisele, M. E. (1994), Eğitim Teknolojisi: Programlama Destek, Planlama ve Kaynak Klavuzu, Eskişehir, Etam A.Ş.
30. Arıkan, F., Aydoğdu, M., Doğru, M., Uşak, M., (2006),Bilgisayar Destekli Biyoloji Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi, Milli eğitim Dergisi, S.171.
31. Küçükturan, G., Başkent Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
32. Bilgin, İ. ve Geban, Ö.,(2001), Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, s.20,26-32.
33. Atav, E., Erdem, E., Gücüm, B., Yılmaz, A.,(2004), Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, s.27, 21-29.
34. Ayas, A., Coştu, B., Karamustafaoğlu, S., (2005), Basit araç- Gereçlerle Periyodik Cetvel Öğretiminin Etkinliği, Türk fen Eğitim Dergisi, Y.2, s.1,20-31.
35. Demircioğlu, H., Demircioğlu, G., Özmen H., (2004), Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinliklerin Uygulanmasının Etkinliğini Araştırılması, Türk fen Eğitim Dergisi, Y.1, s.1,22-34.
36. -Hand, B. & Treagust, d.F. (1991), Student Achievement and Science Curriculum Development Using A Constructivist Framework, School Science and Mathematics, 91 (4), 172-176.

ÖZGEÇMİŞ

04.06.1981 yılında Ardahan'da doğdu. 1990 yılında Kars Gazi İlkokulunu, 1993 yılında Atatürk Orta Okulunu, 1998 yılında Kars Cumhuriyet Lisesini bitirdi.1999 yılında Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümünü kazandı.2001 yılında özel nedenlerden dolayı bölümden ayrıldı.2002 yılında KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi Fizik Öğretmenliği Programı kazandı. 2007 yılında bu programdan mezun oldu. Aynı yıl KAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında yüksek lisansa başladı.