

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI
EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FİZİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

FİZİK EĞİTİMİNDE 4MAT ÖĞRETİM YÖNTEMİNİN FARKLI ÖĞRENME
STİLLERİNE SAHİP LİSE ÖĞRENCİLERİNİN İŞ, GÜÇ VE ENERJİ KONUSUNDAKİ
BAŞARISINA ETKİSİ

DOKTORA TEZİ

HAZIRLAYAN
Serap ERGİN

Ankara
Ocak-2011

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI
EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FİZİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

FİZİK EĞİTİMİNDE 4MAT ÖĞRETİM YÖNTEMİNİN FARKLI ÖĞRENME
STİLLERİNE SAHİP LİSE ÖĞRENCİLERİNİN İŞ, GÜÇ VE ENERJİ KONUSUNDAKİ
BAŞARISINA ETKİSİ

DOKTORA TEZİ

Serap ERGİN

Danışman: Doç. Dr. Musa SARI

Ankara
Ocak-2011

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI

Serap ERGİN'in "FİZİK EĞİTİMİNDE 4MAT ÖĞRETİM YÖNTEMİNİN FARKLI ÖĞRENME STİLLERİNE SAHİP LİSE ÖĞRENCİLERİNİN İŞ, GÜÇ VE ENERJİ KONUSUNDAKİ BAŞARISINA ETKİSİ" başlıklı tezi, 27/01/2011 tarihinde jürimiz tarafından Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Fizik Öğretmenliği Bilim Dalında Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı

İmza

Prof. Dr. Bilal GÜNEŞ

Prof. Dr. Ahmet İlhan ŞEN

Doç. Dr. Salih Ateş

Doç Dr. Musa SARI

Doç. Dr. Şebnem İNGEÇ KANDİL

TEŞEKKÜR

Bu çalıőmamda ve daha önceki çalıőmamda baőımdan itibaren bittiği güne kadar değerli görüşleriyle bana yol gösteren, demokratik ve rahat bir ortamda görüş alışverişine olanak sağlayan, manevi olarak desteğini her zaman hissettiğim, bunca zaman bitmez sorularıma sabırla ve hoőgörüyle cevap veren danıőmanım, Doç. Dr. Musa SARI hocama içten teőekkürlerimi ve minnetlerimi sunuyorum.

Tez izleme komitemde bulunarak değerli görüşleri ve eleőtirileriyle tezinin gelişmesine yardımcı olan hocalarım Prof. Dr. Bilal GÜNEŞ'e ve Doç. Dr. Salih ATEŞ'e de ayrıca teşekkür ediyorum.

Tezimdeki istatistiksel analizlerde yardımını esirgemeyen sayın Prof. Dr. Őener BÜYÜKÖZTÜRK hocama ve görüşleriyle yardımcı olan Dr. Almer (ABAK) GÜNGÖR'e teşekkür ediyorum.

Ve tabii ki bu çalıőmamın örneklem grubunu oluşturan Cumhuriyet Anadolu Lisesi ve Batıkent Lisesindeki uygulama yaptığım öğrenci arkadaşlarıma, pilot çalışmaların yapıldığı okullardaki tüm idarecilere, öğretmenlere ve öğrenci arkadaşlarıma teşekkür ediyorum.

Ömrümün bu anına kadar bana hep destek olan ve geri kalan zamanda da olacaklarını bildiğim, babam Turan GÜNBATAR, annem Cevriye GÜNBATAR ve kardeőtım Mustafa Serkan GÜNBATAR' a teşekkür ediyorum.

Çalıőmam esnasında maddi ve manevi desteğiyle yanımda olan sevgili eőtım Sait ERĐİN'e anlayıőından ve sabrımdan dolayı ayrıca teşekkür ediyorum.

Veee tabi ki iki yaőtındaki canım ikizlerim Emir ve Ece'ye teşekkür ediyorum ve bu tezi onlara ithaf ediyorum.

ÖZET

FİZİK EĞİTİMİNDE 4MAT ÖĞRETİM YÖNTEMİNİN FARKLI ÖĞRENME STİLLERİNE SAHİP LİSE ÖĞRENCİLERİNİN İŞ, GÜÇ VE ENERJİ KONUSUNDAKİ BAŞARISINA ETKİSİ

ERGİN, Serap

Doktora, Fizik Öğretmenliği Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Musa SARI

Ocak-2011, 220 sayfa

Bu çalışmanın amacı, fizik eğitiminde 4MAT (4 Mode Application Techniques) öğretim yönteminin farklı öğrenme stillerine sahip lise öğrencilerinin iş, güç ve enerji konusundaki başarısına etkisini incelemektir.

Çalışmanın örneklemini, Ankara ili Mamak ilçesindeki bir Anadolu lisesinde ve Yenimahalle ilçesindeki bir düz lisede 10. sınıfta öğrenim gören, dört sınıftaki toplam 124 öğrenci oluşturmaktadır. Bu sınıflardan ikisi deney grubu, ikisi de kontrol grubu olarak seçilmiştir. Uygulama, 2007-2008 yılı 2. yarıyılında, 7 hafta süreyle gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna araştırmacı tarafından hazırlanan 4MAT öğretim yöntemi, kontrol grubuna ise düz anlatım ve soru-cevap yöntemleri kullanılarak ders anlatılmıştır.

Araştırmada, öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan ölçme araçlarının geçerlilik güvenilirlik çalışmaları için pilot uygulamalar yapılmıştır. Araştırmada, uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının denklliğini belirlemek amacıyla İş, Güç, Enerji Başarı Testi (İGEBT), öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek amacıyla Kolb Öğrenme Stilleri Ölçeği (KÖSÖ) uygulanmıştır. Uygulamadan sonra, her iki gruba da İGEBT sontest olarak uygulanmıştır.

Elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin farklı öğrenme stillerine sahip oldukları, 4MAT öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarını anlamlı derecede arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin başarıları ile öğrenme stilleri arasındaki ilişkinin anlamlı olmadığı bulunmuştur. Deney grubundaki öğrencilerin her bir öğrenme stiline göre başarılarının öntest-sontest puanlarına göre anlamlı derecede arttığı, kontrol grubu öğrencilerinde ise yaratıcı öğrenenler dışında anlamlı derecede arttığı bulunmuştur. Ayrıca, 4MAT yönteminin uygulandığı sınıflardaki öğrencilere sorulan açık uçlu sorulara verilen cevaplara dayanarak, 4MAT öğretim yönteminin öğrenciler tarafından olumlu karşılandığı sonucuna varılmıştır. Fizik dersinde, 4MAT öğretim yönteminin kullanılması öğrencilerin başarılarının artması için ve olumlu tutumlar geliştirmeleri açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Fizik Eğitimi, 4MAT, Öğrenme Stili, Yapılandırmacılık, beyin sağ-sol yarım küreleri, Kolb Deneyime (Tecrübeye) Dayalı Öğrenme Teorisi.

ABSTRACT

EFFECTS OF THE 4MAT INSTRUCTION METHOD ON THE ACHIEVEMENT OF HIGH SCHOOL STUDENTS WITH DIFFERENT LEARNING STYLES ON THE SUBJECTS OF WORK, POWER AND ENERGY IN PHYSICS EDUCATION

ERGİN, Serap

Doctor of Philosophy, Department of Physics Education

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Musa SARI

January-2011, 220 pages

The purpose of this study is to examine the effects of 4MAT (4 Mode Application Techniques) instruction method on the achievement of high school students with different learning styles on the subjects of work, power and energy in physics education.

The subjects were 124 students from four 10th grade classes of two high schools located in Ankara, an Anatolian High School in Mamak County and a High School in Yenimahalle County. The two of the four classes were selected as experimental group and the remaining two classes as control group. The students were taught for 7 weeks in 2007-2008 second (spring) semester. The experimental group was taught via 4MAT instruction method prepared by the researcher, whereas the control group was taught using direct instruction and question-answer methods.

A quasi-experimental design with pretest-posttest control group was used in this study. Pilot applications were carried out for validity and reliability of the measurement tools used in this study. Prior to the study, in order to determine the equivalence of the experimental group and the control group, Work-Power-Energy Achievement Test (WPEAT) was applied. Similarly, prior to the study, so as to determine the learning styles of the students, Kolb Learning Style Inventory (KLSI) was applied. Following the application, WPEAT was applied to both groups also as a posttest.

The following findings were obtained in this study. The students had different learning styles and 4MAT instruction method increased students' achievement significantly. The relationship between students' achievement and learning styles was found to be insignificant in both the experimental group and the control group. In the experimental group achievement of the students for each learning style increased significantly with respect to pretest-posttest scores, whereas in the control group achievement of the students increased significantly except the imaginative learners. In addition, the answers given by the students to the open-ended questions asked in the classes where 4MAT instruction method was applied indicate that this method was welcomed by the students. It is of importance that the 4MAT instruction method should be used in physics lessons with a view to boost the students' achievement and to help students develop positive attitudes toward physics.

Keywords: Physics Education, 4MAT, Learning Style, Constructivism, Left and Right Brain Hemispheres, Kolb Experiential Learning Theory.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI.....	i
TEŞEKKÜR	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar İSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR ve SİMGELER LİSTESİ	xiv
1.GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2.Araştırmanın Amacı ve Önemi	6
1.3. Problem Cümlesi	8
1.4. Alt Problemler	8
1.5. Tanımlar	8
1.6. Varsayımlar	9
1.7.Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıkları	9
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	10
2.1. Öğrenme ve Öğrenme İle İlgili Bazı Kavramlar	10
2.2. Beyin Temelli Öğrenme Kuramı	11
2.3. Öğrenmeye Farklı Bir Bakış: Yapılandırmacılık	15
2.4. Öğrenme Stili	16
2.5. Bazı Öğrenme Stili Sınıflamaları	17
2.6. Kolb'ün Deneyime (Tecrübeye) Dayalı Öğrenme Teorisi	19
2.6.1. Kolb Öğrenme Stilleri	24
2.6.2. Kolb Öğrenme Stilleri Ölçeği	28
2.7. Öğrenme Stillerine ve Beyin Baskınlığına Dayalı Öğretim Yöntemi; 4MAT.....	29
2.7.1. McCarthy Öğrenme Stilleri	29
2.7.1.1. Yaratıcı Öğrenenler (1. Tip Öğrenenler).....	30

2.7.1.2. Analitik Öğrenenler (2. Tip Öğrenenler).....	30
2.7.1.3. Sağduyulu Öğrenenler (3. Tip Öğrenenler).....	31
2.7.1.4. Dinamik Öğrenenler (4. Tip Öğrenenler).....	31
2.7.2. Beynin Sağ ve Sol Yarım Kürelerinin Özellikleri	33
2.8. 4MAT Öğretim Yönteminin Eğitime Uygulanma Basamakları	35
2.9. 4MAT Öğretim Yönteminin Olumlu Yönleri	49
2.10. 4MAT Öğretim Yönteminin Sınırlılıkları	50
2.11. İlgili Literatür	50
2.11.1. 4MAT Öğretim Yöntemiyle İlgili Türkiye’de Yapılan Çalışmalar.....	50
2.11.2. 4MAT Öğretim Yöntemiyle İlgili Yurtdışında Yapılan Çalışmalar.....	57
3.YÖNTEM	65
3.1. Araştırmada Kullanılan Model	65
3.2. Araştırmanın Deneysel Deseni	65
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	66
3.4. Araştırmada Kullanılan Ölçme Araçları	66
3.4.1. İş, Güç ve Enerji Başarı Testi	66
3.4.2. Kolb Öğrenme Stili Ölçeği	73
3.4.3. 4MAT Öğretim Uygulamalarına Katılan Öğrencilerin Görüşleri.	76
3.5. Verilerin Analizi ve Kullanılan İstatistiksel Teknikler	76
3.6. 4MAT Öğretim Yöntemine Göre Ders Planlarının Hazırlanması ve Uygulanması	77
4. BULGULAR VE YORUMLAR	90
4.1. Araştırmanın Alt Problemlerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar	90
4.1.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	90
4.1.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	97
4.1.3. 4MAT Öğretim Yöntemi Uygulamalarına Katılan Öğrencilerin Görüşlerine Ait Bulgular	107
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	118

5.1. Sonuçlar	118
5.2. neriler	120
5.3. Araştırmacılaraya neriler	121
KAYNAKÇA	122
EKLER	131
EK-1: İŞ, GÜÇ ENERJİ BAŞARI TESTİ (İGEBT)	132
EK-2:4MAT ÖĞRETİM YÖNTEMİNE UYGUN OLARAK HAZIRLANMIŞ DERS PLANLARI.....	139
EK-3: ÖĞRENCİLER TARAFINDAN VERİLEN CEVAP ÖRNEKLERİ..	196
EK-4: ARAŞTIRMA İÇİN ALINAN İZİN BELGELERİ.....	204

TABLolar LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 2. 1: Kolb Öğrenme Stillerinin Özellikleri	27
Tablo 2. 2: McCarthy Öğrenme Stillerinin Özellikleri	32
Tablo 2.3: Sağ ve Sol Beyin Yarım Küre Özellikleri	34
Tablo 3.1: Araştırmanın Deneysel Deseni	66
Tablo 3. 2: Bilgi Testi Madde Analizi Sonuçları.....	68
Tablo 3. 3: İGEBT İçin KMO ve Barlett Testi Sonuçları.....	69
Tablo 3.4: İGEBT Faktör Yük Değerleri.....	70
Tablo 3.5: İGEBT Yapı Geçerliliği İçin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, Çarpıklık ve Basıklık Değerleri.....	71
Tablo 3. 6: Yapı Geçerliliği İçin Hipotez Testinin Mann Whitney U Testine Göre Sonuçları.....	72
Tablo 3. 7: İGEBT'ndeki Soruların Dağılımını Gösteren Belirtke Tablosu.....	73
Tablo 3. 8: KÖSÖ Her Boyutu İçin Güvenirlilik Değerleri.....	74
Tablo 3. 9: KÖSÖ'nin İngilizce Orijinal Formu Öğrenme Yolları Arasındaki Korelasyon Katsayıları.....	74
Tablo 3. 10: Yapılan Pilot Çalışma Sonucu KÖSÖ Öğrenme Yolları Arasındaki Korelasyon Katsayıları.....	75
Tablo 3. 11: KÖSÖ İçin Yapılan Pilot Çalışmadaki Öğrencilerin Öğrenme Stilleri.	75
Tablo 3. 12: Araştırmanın Uygulama Takvimi.....	89
Tablo 4. 1: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Öğrenme Stilleri.....	90
Tablo 4. 2: Kontrol Grubu Öntesti İçin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, Çarpıklık ve Basıklık Değerleri.....	91
Tablo 4. 3: Kontrol Grubu Sontesti İçin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, Çarpıklık ve Basıklık Değerleri.....	92
Tablo 4. 4: Kontrol Grubu İş, Güç ve Enerji Başarı Testi İçin Ön test-Son test Puanlarının İlişkili Ölçümler için Wilkcoxon İşaretli Sıralar Testine Göre Sonuçları.....	92
Tablo 4. 5: Deney Grubu Öntesti İçin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, Çarpıklık ve Basıklık Değerleri.....	93
Tablo 4. 6: Deney Grubu Sontesti İçin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, Çarpıklık ve Basıklık Değerleri.....	93

Tablo 4. 7: Deneş Grubu İş, Güç ve Enerji Başarı Testi İçin Ön test-Son test Puanlarının İlişkili Ölçümler için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testine Göre Sonuçları.....	94
Tablo 4. 8: Deneş ve Kontrol Grubunun İş, Güç ve Enerji Başarı Testi İçin Öntest Puanlarının Mann Whitney U-Testine Göre Sonuçları.....	95
Tablo 4. 9: Deneş ve Kontrol Grubunun İş, Güç ve Enerji Başarı Testi İçin Sontest Puanlarının Mann Whitney U-Testine Göre Sonuçları.....	95
Tablo 4. 10: Deneş ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Öntest ve Sonteste İGEBT'den Aldıkları Puanlar ve Ortalamaları.....	96
Tablo 4. 11 : Deneş Grubu Öntest Puanlarına Göre Öğrenme Stilleri ve Başarıya ilişkin Kruskal Wallis H-testi Sonuçları.....	97
Tablo 4. 12: Deneş Grubu Öntest Puanlarına Göre Öğrenme Stillerinin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	97
Tablo 4. 13 : Deneş Grubu Sontest Puanlarına Göre Öğrenme Stilleri ve Başarıya İlişkin Kruskal Wallis H-testi Sonuçları.....	98
Tablo 4. 14: Deneş Grubu Sontest Puanlarına Göre Öğrenme Stillerinin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	98
Tablo 4. 15: Kontrol Grubu Öntest Puanlarına Göre Öğrenme Stilleri ve Başarıya İlişkin Kruskal Wallis H-testi Sonuçları.....	99
Tablo 4. 16: Kontrol Grubu Öntest Puanlarına Göre Öğrenme Stillerinin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	99
Tablo 4. 17: Kontrol Grubu Sontest Puanlarına Göre Öğrenme Stilleri ve Başarıya İlişkin Kruskal Wallis H-testi Sonuçları.....	100
Tablo 4. 18: Kontrol Grubu Sontest Puanlarına Göre Öğrenme Stillerinin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	100
Tablo 4. 19: Deneş Grubu Yaratıcı Öğrenenlerin Öntest-Sontest Puanları İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	101
Tablo 4. 20: Deneş Grubu Analitik Öğrenenlerin Öntest-Sontest Puanları İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	101
Tablo 4. 21: Deneş Grubu Sağduyulu Öğrenenlerin Öntest-Sontest Puanları İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	102
Tablo 4. 22: Deneş Grubu Dinamik Öğrenenlerin Öntest-Sontest Puanları İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	102

Tablo 4. 23: Kontrol Grubu Yaratıcı Öğrenenlerin Öntest-Sontest Puanları İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	103
Tablo 4. 24: Kontrol Grubu Analitik Öğrenenlerin Öntest-Sontest Puanları İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	103
Tablo 4. 25: Kontrol Grubu Sağduyulu Öğrenenlerin Öntest-Sontest Puanları İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	104
Tablo 4. 26: Kontrol Grubu Dinamik Öğrenenlerin Öntest-Sontest Puanları İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	104
Tablo 4. 27: Deney ve Kontrol Grubundaki Yaratıcı Öğrenenler İçin Sontest Puanlarına Ait Mann Whitney U-testi Sonuçları.....	105
Tablo 4. 28: Deney ve Kontrol Grubundaki Analitik Öğrenenler İçin Sontest Puanlarına Ait Mann Whitney U-testi Sonuçları.....	105
Tablo 4.29: Deney ve Kontrol Grubundaki Sağduyulu Öğrenenler İçin Sontest Puanlarına Ait Mann Whitney U-testi Sonuçları.....	106
Tablo 4.30: Deney ve Kontrol Grubundaki Dinamik Öğrenenler İçin Sontest Puanlarına Ait Mann Whitney U-testi Sonuçları.....	106
Tablo 4.31: Deney Grubu Öğrencilerinin Mülakat Sorularına Verdikleri Cevaplar..	107
Tablo 5. 1. Yapılan Pilot Çalışmadaki, Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Öğrenme Stilleri.....	118

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. 1: Kolb'ün Öğrenme Stilleri Sınıflaması	4
Şekil 1. 2: 4MAT Öğretim Yönteminin Özeti	5
Şekil 2. 1: Kolb'ün Tanımladığı Öğrenme Yolları	21
Şekil 2. 2: Gelişme Aşamaları ve Deneyime Dayalı Öğrenme Kuramı	23
Şekil 2. 3: McCarthy Öğrenme Stilleri	29
Şekil 2. 4: 4MAT Öğretim Yöntemine Göre Birinci Çeyrek	37
Şekil 2. 5: 4MAT Öğretim Yöntemine Göre 1. Çeyrek 1. Adım	39
Şekil 2. 6: 4MAT Öğretim Yöntemine Göre 1. Çeyrek 2. Adım	39
Şekil 2. 7: 4MAT Öğretim Yöntemine Göre 2. Çeyrek	40
Şekil 2. 8: 4MAT Öğretim Yöntemine Göre 2. Çeyrek 3. Adım	41
Şekil 2. 9: 4MAT Öğretim Yöntemine Göre 2. Çeyrek 4. Adım	42
Şekil 2. 10: 4MAT Öğretim Yöntemine Göre 3. Çeyrek	43
Şekil 2. 11: 4MAT Öğretim Yöntemine Göre 3. Çeyrek 5. Adım	44
Şekil 2. 12: 4MAT Öğretim Yöntemine Göre 3. Çeyrek 6. Adım	44
Şekil 2. 13: 4MAT Öğretim Yöntemine Göre 4. Çeyrek	45
Şekil 2. 14: 4MAT Öğretim Yöntemine Göre 4. Çeyrek 7. Adım	46
Şekil 2. 15: 4MAT Öğretim Yöntemine Göre 4. Çeyrek 8. Adım	47
Şekil 2. 16: 4MAT Öğretim Yönteminin Basamakları	48

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

f : Frekans

% : Yüzde

x : Aritmetik Ortalama

N : Veri Sayısı

p : Anlamlılık Düzeyi

S : Standart Sapma

t : t Değeri (t-testi için)

sd : Serbestlik Derecesi

r : Korelasyon Katsayısı

KÖSÖ: Kolb Öğrenme Stilleri Ölçeği

İGEBT: İş Güç Enerji Başarı Testi

akt.: Aktaran

1. BÖLÜM

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın literatüre sağlayacağı katkılar kapsamında araştırmanın gerekliliğini ortaya koymak amacıyla problem durumu, araştırmanın amacı, önemi, problem cümlesi, alt problemler, varsayımlar, kapsam ve sınırlılıklar tartışılmıştır.

1.1. Problem Durumu

Bilginin katlanarak ilerlediği günümüzde fen alanında yetişmiş insanlara ihtiyaç vardır. Fen bilimleri ile ilgili yetişmiş insanlar ancak daha fazla öğrencinin fene ilgilenmesi ve feni sevmesi sağlanırsa gerçekleşebilir. Yapılan çalışmalar, öğrencilerin fene karşı tutumları ile fen başarıları arasındaki korelasyonun yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Yine, düşünme ile duyguların birbiriyle bağlantılı olduğu vurgulanmaktadır (Caine ve diğerleri, 1998; Abak, 2003; Tekiroğlu, 2005). O halde öğrencilerin fizikle ilgili olumlu tutumlar geliştirmeleri sağlanmalıdır. Böylece, öğrencilerin fiziği öğrenmeleri desteklenebilir.

Eğitincilerin üzerinde durduğu en önemli konulardan biri de öğrenmenin nasıl gerçekleştiği üzerine yoğunlaşmaktadır. Bu konuda ilk çalışmalar “Davranışçı” bilim insanları tarafından gerçekleştirilmiştir. Davranışçılar, öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğinin, davranışların gözlemlenmesiyle anlaşılabilirliğini savunmuşlardır. Son zamanlarda Piaget, Lewin, Dewey, Vygotsky gibi bilim insanlarının fikirleriyle açıklanan yapılandırmacılığa (constructivism) göre öğrenme, öğrencinin duyu organları aracılığıyla dış dünyadan algıladığı belirli bir nesne, olay, olgu ya da kavrama ilişkin zihninde kendi gerçeğini (bilgilerini) yapılandırması ya da en azından önceki deneyimlerine dayalı olarak gerçeği yorumlaması sürecidir. Öğrenme, kavramsal bir değişmeyi içerir. Öğrenme, bireylerin çeşitli kavramlarla ilgili daha önceki anlayışlarını

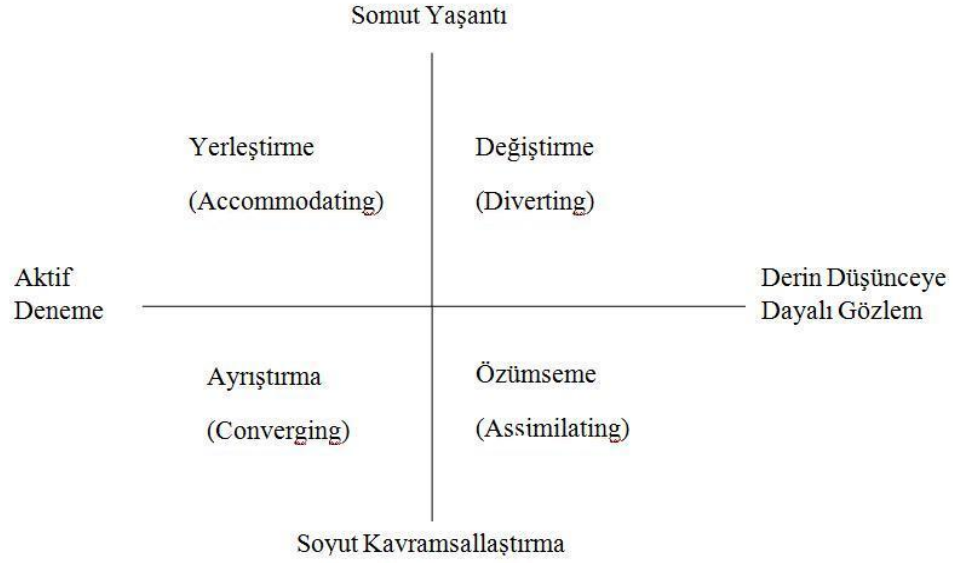
daha karmaşık ve daha geçerli hale getirmek için yeniden yapılandırmasıdır. Yapılan çalışmalar sonucunda araştırmacılar, insanların nasıl öğrendiği ve daha iyi nasıl öğrenebilecekleri konusunda yeni bilgilere ulaşmaktadırlar. Konuyla ilgili genellemeler yapılmakla beraber bireysel farklılıklar göz önünde bulundurulması gereken bir faktördür.

Öğrencilerin bireysel farklılıkları üzerine yapılan çalışmalar öğrenme stili kavramının kaynağını oluşturmaktadır. Dunn ve Dunn (1993) öğrenme stilini, her bir öğrencinin konsantre olmaya, işlemeye, yeni ve daha zor bilgiyi elde etmeye başladığı biçim, yol olarak tanımlamıştır. Dunn'a göre, bu etkileşim, her birey için farklı şekillerde gerçekleşir. Bir bireyin öğrenme stilini belirleyebilmek için, o bireyin çok boyutlu özelliklerinin incelenmesi gerekir. Keefe, öğrenme stilini bilişsel, duyuşsal ve psikomotor davranış özelliklerinin birleşimi olarak görmüş ve öğrencilerin öğrenme isteklerine nasıl cevap verdikleri, nasıl etkileştiklerini ve nasıl algıladıklarını belirleyen bir gösterge olarak tanımlanmıştır (Keefe ve Ferrell, 1990). McCarthy (1987) öğrenme stillerinin kim olduğumuzla, nerede olduğumuzla, kendimizi nasıl gördüğümüzle ve insanların bizden ne istediğiyle ilgili olduğunu belirtmektedir. Kolb'e göre, kalıtsal özelliklerimiz, geçmiş hayatımız ve içinde bulunduğumuz ortamın taleplerine bağlı olarak bazı öğrenme kabiliyetlerimize daha fazla vurgu yapacak öğrenme stilleri geliştiririz (Kolb ve diğ.,1991).

Öğrenme stilleriyle ilgili çalışmaların temelini Carl Jung'ın Kişilik Tipleri Kuramı'na dayandığı belirtilmektedir (Keefe ve Ferrell, 1990). Daha sonra Dunn ve Dunn, Gregorc, Felder- Silverman, Fischer, Grasha- Reichmann, Kolb ve McCarthy öğrencilerin öğrenme stillerini sınıflandırmışlardır. Öğrenme stilleri sınıflandırmaları yapan bilim insanlarına göre öğrenciler farklı öğrenme stillerine sahiptirler ve öğrencilerin bireysel farklılıkları dikkate alınarak, öğrenme stillerine uygun ders işlenirse öğrencilerin başarıları artacaktır. Bu konuda yapılan çalışmalar bu görüşü destekler niteliktedir (Fox ve Ronkowski, 1997; Gusentine ve Keim, 1999; McNeal ve Dwyer, 1999; Jackson, 2001; Park, 2002; Peker, 2003; Mutlu, 2004; Tsai, 2004; Dikkartın, 2006; Önder, 2006; Öztürk, 2007).

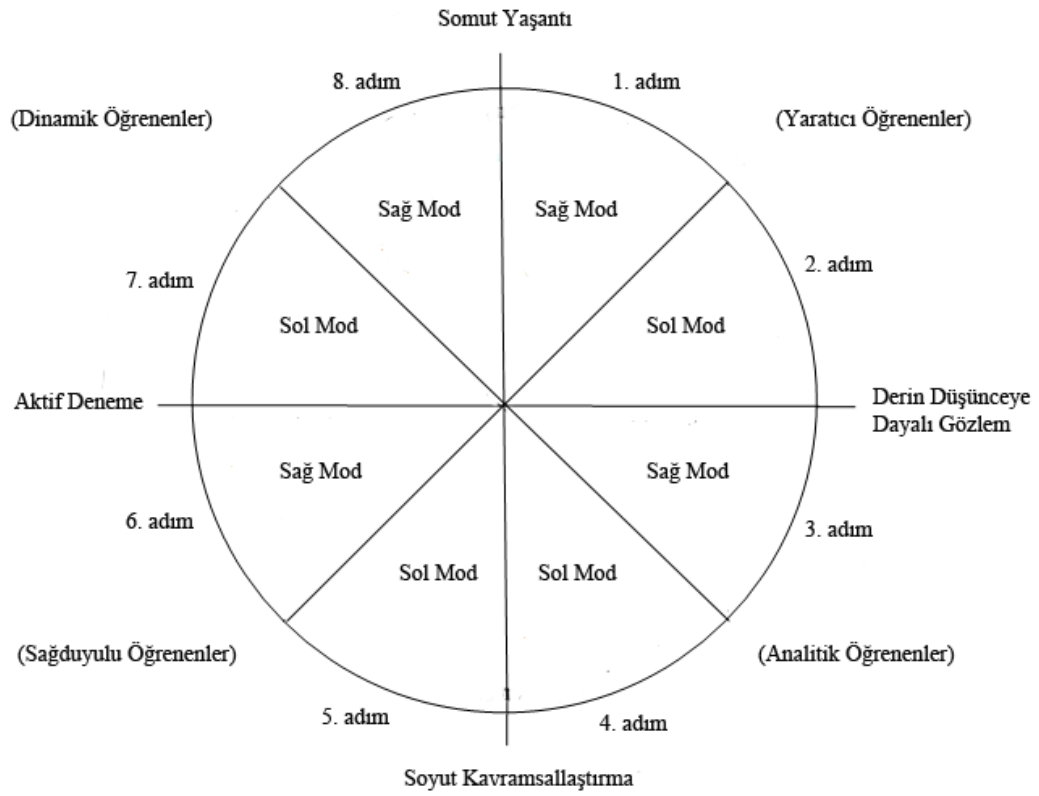
Kolb, John Dewey, Kurt Lewin, Jean Piaget, William James, Carl Jung, Paulo Freire ve Carl Rogers gibi bilim insanlarının görüşlerine dayanarak "Deneyime

(tecrübeye) dayalı öğrenme teorisi” ni ortaya koymuştur. Teori bireysel farklılıkları dikkate almaktadır ve bu teoride kişilerin yaşantılarıyla ilişki kurularak öğrenmelerinin sağlanmasına özel önem verilmiştir. Teori yapılandırmacı görüşü temel almaktadır. Teoriye göre öğrenciler farklı yollarla öğrenirler. Kişiler bilgiyi farklı yollarla algılarlar ve farklı yollarla işlerler. Bilgiyi algılama yolları somut yaşantı ve soyut kavramsallaştırma ile gerçekleşir. Somut yaşantı öğrenme yoluyla öğrenen kişilerde önemli olan kişinin yaşantısıyla ilişki kurulması, kendini olayın içinde hissetmesidir. Somut yaşantı öğrenme yolunu tercih eden kişiler, sezgileriyle, hisleriyle karar verme eğimindedirler ve yeni görüşlere açıktırlar. Soyut kavramsallaştırma öğrenme yoluyla öğrenen bireyler, somut yaşantının tersine hislerden, sezgilerden ziyade mantık, kavramlar ve uzman görüşlerini önemserler. Bilgiyi işleme ise, aktif deneme ve derin düşünceye dayalı gözlem yollarıyla gerçekleşir. Derin düşünceye dayalı gözlem öğrenme yoluyla öğrenen bireyler konu veya olayları gözlemlerken olayın temelindeki düşünceyi anlamaya çalışırlar. Olaylara farklı bakış açılarıyla bakmak isterler, olayları sorgulamak ve bir sonuca ulaşmak isterler. Aktif deneme öğrenme yoluyla öğrenen bireyler, derin düşünceye dayalı gözlem yolunun tersine uygulamalar yapmayı tercih ederler. Öğrendikleriyle el becerilerini kullanabilecekleri, kendilerinden bir şeyler katacakları denemeler yapmayı isterler veya bu yolla öğrenirler. Kolb’ün teorisi yapılandırmacı temelli olsa da tanımladığı öğrenme yolları bir biyolog olan James Zull’a göre beynin çalışma yapısıyla ilişkilidir. Somut tecrübeler beynin bölümlerinden olan duyuşal korteksten gelir; derin düşünce gözlemi beynin bölümlerinden olan arka taraftaki temporal entegre korteksi içermektedir; yeni soyut hipotezler oluşturma beynin bölümlerinden olan ön entegre korteksle meydana gelmektedir ve aktif test etme ise beynin bölümlerinden olan motor beyini içermektedir (Zull, 2004). Lawrence, Simon-Byram, Merrill, Hunt, Keirse-Bates, McCarthy Kolb’ün tanımladığı öğrenme yollarının bilgiyi algılama ve işleme boyutlarının ikişerli birleşiminden öğrenme stilleri tanımlamışlardır. Kolb kendisi de bilgiyi algılama ve işleme öğrenme yollarının ikişerli birleşiminden dört farklı öğrenme stili tanımlamıştır. Kolb’ün tanımladığı öğrenme stilleri Şekil 1.1 ‘de özetlenmiştir.



Şekil 1. 1: Kolb'ün Öğrenme Stilleri Sınıflaması (McCarthy, 1987).

McCarthy, temelini Kolb'ün "Deneyime (tecrübeye) dayalı öğrenme teorisi" ne dayandırdığı 4MAT (4 Mode Application Techniques) öğretim yöntemini geliştirmiştir. 4MAT, McCarthy'nin tanımladığı dört öğrenme stili ve beynin sağ ve sol yarımküre özelliklerinin her öğrenme stilinde ayrı ayrı kullanıldığı 8 adımlı bir öğrenme döngüsüdür. Öğretim planlanırken 1. Adımdan başlanarak sırasıyla bu döngü takip edilmeli ve tamamlanmalıdır. McCarthy döngüde tanımlanan basamakların sırasıyla takip edilmesi durumunda öğrenmenin tam olarak gerçekleşeceğini savunmaktadır. 4MAT öğretim yöntemi, Şekil 1. 2'deki gibi özetlenebilir.



Şekil 1. 2: 4MAT Öğretim Yönteminin Özeti

McCarthy'ye göre öğrencilerin baskın olan öğrenme stilleri vardır ve baskın olarak beyinlerinin bir yarıküresini daha iyi kullanırlar. Her öğrencinin öğrenirken tercih ettiği öğrenme stilli ve beyin yarıküresi farklı olacağı için her öğrenciye uygun ders işlenmelidir. Böylece öğrenciler kendilerine uygun olan ders diliminde kendilerini daha rahat hissedecekler ve o dilimde yıldız olacaklardır. Böylece, öğrencilerin daha iyi öğrenmeleri sağlanmış olacaktır. Dersin geri kalanında baskın olmayan diğer öğrenme stilleri ve beyin yarıküresi özelliklerinin de geliştirilmesine olanak sağlanacaktır. Öğrenme stilleri ile çoklu zeka kuramı arasındaki farkın açıklanması da yararlı olacaktır. Öğrenme stili her alana uygulanabilecekken, çoklu zeka kuramındaki zeka alanları belli bir alandaki kapasitedir (Özden, 2005).

McCarthy, 4MAT döngüsüyle eğitimcilerle her ders için birçok yöntem ve tekniği uygulama aşamalarını göstermektedir. Bu çalışmada 4MAT öğretim yöntemiyle

ders işlenmesinin, düz anlatım ve soru-cevap yöntemiyle ders anlatılmasına göre öğrencilerin başarısına ve fiziğe karşı tutumlarına etkisi araştırılmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmada 4MAT öğretim yönteminin öğrencilerin başarısına etkisini araştırmak temel amaçtır. Bunun yanında aşağıdaki sorulara da cevap aranmaktadır:

- Öğrenciler farklı öğrenme stillerine sahip midirler?
- İş, güç ve enerji konusunu iki farklı öğretim yöntemine göre öğrenen öğrencilerin başarıları ile öğrenme stilleri arasındaki etkileşim nasıldır?

Fizik dersi, hayatla iç içe olan, hayatın kendisini inceleyen bir ders olmasına rağmen öğrenciler tarafından zor, anlaşılmaz ve formüllerle dolu bir ders olarak algılanmaktadır. Fizik dersinin en iyi yaparak yaşayarak öğrenileceği belirtilmektedir. Burada kastedilen laboratuvar ortamıdır. Ancak, okulların fiziksel yetersizliği, araç gereç eksikliği, sınıfları kalabalık oluşu gibi nedenlerden dolayı laboratuvarlarda sağlıklı bir şekilde öğretim yapılamamaktadır (Akdeniz ve diğerleri, 1998).

Bu araştırmada öğrencilerin öğrenme stillerinin belirlenmesinde Kolb Öğrenme Stili Ölçeği kullanılmıştır. Öğrencilerin farklı öğrenme stillerine sahip olduklarını gösteren pek çok araştırma vardır (Washington ve diğerleri, 1990; Roberts, 1999; Park, 2002; Yazıcı, 2004; Kaya, 2007; Denizoğlu, 2008; Gürsoy, 2008). Yapılan çalışmalar öğrencilerin farklı öğrenme stillerine sahip olduklarını ortaya koymaktadır ve genellikle betimsel çalışmalardır. Öğretmenlerin öğrencilerin öğrenme stillerine uygun ders yapıp yapmadığıyla ilgili olarak ülkemizde Peker (2003), Demirkaya (2003) ve Mutlu (2004)'nun çalışmaları mevcuttur. Yapılan çalışmalarda fen bilgisi, coğrafya ve matematik derslerine yönelik öğrenme stillerine uygun öğretimin yeterli düzeyde yapılmadığını ortaya koymaktadır.

4MAT öğretim yöntemi beyin baskınlığını dikkate alan bir yöntem olduğu için beynin hem sağ hem de sol yarımküre özelliklerine göre öğretim yapılmasına olanak sağlamaktadır. Beyin üzerinde araştırmaları olan Joseph Bogen okullardaki eğitimin

daha çok sol beyin yarıküresine göre düzenlendiğini, sol yarıküre için sağ kürenin özelliklerinin ihmal edildiğini savunmaktadır. Örneğin IQ testleri sol yarıküre yeteneklerini ölçmek amaçlıdır. Bu tür ölçüler genelde sayısal başarı ve verimliliği ölçer. Bogen, bu tür ölçülerin dar ve yetersiz olduğunu ileri sürer çünkü bu tip ölçüler sanatsal yaratıcılık ve buna benzer sayısal olarak kolay ölçülemeyen sağ yarıküre yeteneklerini hesaba katmaz. Beynin sol yarıküresinin temel işlevi gerçekliğin mantıksal olarak ifade edilmesi ve dış dünya ile iletişim kurulmasıdır. Düşünme, okuma, yazma, hesaplama, zamana ilişkin endişeler genellikle sol yarıküre ile ilişkilendirilir. Buna karşılık olarak sağ yarıkürenin temel işlevi ise tam olarak tanımlanamayan ve bazen mantıksal olmayan karmaşık ilişkileri ve düzenleri, tarzları anlamaya çalışmaktır. Sağ yarıküreye ilişkin nitelikler, yaratıcı bir bakış için olmazsa olmazdır ancak yetersiz geliştirilme eğilimi vardır (akt:Springer ve Deutsche, 1993).

4MAT öğretim yönteminin öğrencilerin başarıları üzerine etkisini araştırmak amacıyla yurt içinde ve yurt dışında çeşitli araştırmalar yapıldığı görülmektedir. 4MAT öğretim yönteminin farklı derslerde öğrencilerin başarılarını anlamlı derecede arttırdığı bulunmuştur (Bowers, 1987; Jackson, 1999; Jackson, 2001; Demirkaya, 2003; Peker, 2003; Mutlu, 2004; Tsai, 2004; Dikkartın, 2006; Tatar, 2006; Öztürk, 2007; Elçi, 2008; Uysal, 2009). Bunun yanında yapılan bazı çalışmalarda öğrenci başarısını anlamlı derecede arttırmadığı da bulunmuştur (Wilkerson ve White, 1988; Delaney, 2002; Hsieh, 2003; Lee, 2008). 4MAT öğretim yönteminin tutuma etkisi üzerine yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre anlamlı derecede olumlu etkisi olduğu sonuçlarını ortaya koyan çalışmalar (Klenetsky, 1997; Jackson, 2001; Hsieh, 2003; Peker, 2003; Mutlu, 2004; Dikkartın, 2006; Lee, 2008; Uysal, 2009) ve tutuma etkisinin anlamlı olmadığını ortaya koyan çalışmalar (Ursin, 1995; Driskill, 1998; Delaney, 2002; Elçi, 2008;) mevcuttur. Yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalar 4MAT öğretim yönteminin başarı ve tutum üzerindeki etkisine yoğunlaşmış, farklı sonuçlar bulunmuştur.

Hem yurt içinde hem de yurt dışındaki araştırmalardan da görüldüğü gibi 4MAT öğretim yönteminin öğrencilerin fizik dersi için başarılarıyla ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu araştırmanın 4MAT öğretim yönteminin fizik dersi için öğrencilerin başarılarına etkisi konusunda literatüre katkı sağlayacağına inanılmaktadır.

Öğrencilerin öğrenme stilleri ile ders başarıları arasındaki ilişkileri araştıran çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalardan bazıları öğrenme stilleri ile başarı arasındaki ilişkinin anlamlı olduğunu ortaya çıkarmıştır (Peker, 2003; Özkan, 2003; Kaya, 2007; Koç, 2007; Koçak, 2007; Süral, 2008; Özer, 2008). Öğrenme stilleri ile başarı arasındaki ilişkinin anlamlı olmadığını ortaya çıkaran çalışmalar mevcuttur (Güneş, 2004; Karataş, 2004; Dikkartın, 2006; Gencel, 2006; Önder, 2006; Öztürk, 2007; Erdoğan, 2008; Gürsoy, 2008; Kolay, 2008; Arı, 2008;). Yurtdışında yapılan çalışmalar arasında öğrencilerin öğrenme stilleri ile başarıları arasındaki ilişkiyi araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır.

1.3. Problem Cümlesi

4MAT öğretim yönteminin farklı öğrenme stillerine sahip lise öğrencilerinin iş, güç ve enerji konusundaki başarılarına etkisi nasıldır?

1.4. Alt Problemler

1. **Alt Problem:** 4MAT öğretim yöntemine göre, iş, güç ve enerji konusunu öğrenen öğrencilerin başarıları bu konuyu düz anlatım ve soru-cevap yöntemine göre öğrenen öğrencilere göre nasıldır?
2. **Alt Problem:** İş, güç ve enerji konusunu iki farklı öğretim yöntemine göre öğrenen öğrencilerin başarıları ile öğrenme stilleri arasındaki etkileşim nasıldır?

1.5. Tanımlar

Öğrenme Stili: Kişilerin bilgiyi alırken ve işlerken tercih ettikleri yoldur (Kolb,1984) Öğrenme stilleri kim olduğumuzla, nerede olduğumuzla, kendimizi nasıl gördüğümüzle ve insanların bizden ne istediğiyle ilgilidir (McCarthy,1987).

4MAT Öğretim Yöntemi: Öğrencilerin öğrenme stillerinden ve beyin baskınlık işleme derecelerinden yararlanan sekiz aşamalı bir öğretim döngüsüdür (McCarthy,1985).

1.6.Varsayımlar

1. Uygulama süresince araştırmacı deney grubuna ve kontrol grubuna taraflı davranmamış, her iki grup için de elinden gelen çabayı göstermiştir.
2. Öğrenciler uygulamalara içtenlikle cevap vermişlerdir.

1.7. Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıkları

Araştırmada elde edilen veriler, 2007-2008 eğitim-öğretim yılında Ankara ili Mamak ilçesindeki bir Anadolu lisesinde iki sınıfta öğrenim gören öğrenciler ve Yenimahalle ilçesindeki bir düz lisesinde iki sınıfta öğrenim gören öğrencilerden elde edilmiştir. Uygulama öncesinde ve uygulama sırasında bazı zorluklarla karşılaşmıştır. Okullarda özellikle idareciler yedi haftalık bu süreçte kendi öğretmenlerinin dışında başka bir öğretmenin derse girmesine sıcak bakmamışlardır. Özellikle idareciler uygulama konusunda bilgilendirilmiş öğrencilerin bu uygulamalardan bir kayıplarının olmayacağı tersine kazançları olacağı konusunda ikna edilmeye çalışılmıştır. 4MAT yöntemi çok fazla etkinlik gerektirdiği için uygulama süresince başka öğretmenlerin dersleri de alınarak uygulama gerektiği gibi bitirilmeye çalışılmıştır. Deney ve kontrol grubunun her ikisine de öğretim araştırmacı tarafından yapılmıştır. Çalışmada bu bir iç tehdit olarak düşünülebilir. Araştırmacı her iki gruba da taraflı davranmamaya çalışmıştır. Öğrencilerin bir kısmı özellikle Anadolu lisesi öğrencileri alışık olmadıkları bu yöntemle ilgili olarak üniversite sınavına yönelik daha fazla soru çözülmesini istemişler ve etkinliklerin zaman kaybı olacağı konusunda endişelerini dile getirmişlerdir. Öğrenciler 4MAT yöntemiyle ders işlenmesini sevdiğini ancak yeterli soru çözemezlerse başarısız olmaktan korktuklarını belirtmişlerdir. Araştırma, süre olarak 7 haftalık bir süreyle sınırlıdır.

2. BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Öğrenme ve Öğrenme ile İlgili Bazı Kavramlar

Öncelikle öğrenme kavramı ve öğrenme kavramıyla birlikte sıkça kullanılan kavramların tanımları yapılacaktır.

Öğrenmenin tanımı çeşitli öğrenme kuramlarını savunan psikologlara göre değişiklikler göstermiştir. Davranışçı kurama göre, öğrenme uyarıcı ile davranış arasında bir bağ kurularak gelişir ve pekiştirme yoluyla davranış değiştirme gerçekleşir. Öğrenmenin olup olmadığını anlamak için davranışları gözlemlemenin yeterli olduğu savunulur. Davranışçı kurama göre davranış öğrenilir (Özden, 2005). Bilişsel kurama göre öğrenme, doğrudan gözlenemeyen zihinsel bir süreçtir. Bilişselciler, öğrenmeyi dünyayı anlamlandırmaya yönelik girişimlerin bir sonucu olarak görmektedirler. Çevreyle etkileşim, hisler, beklentiler, ön bilgiler, durumlar hakkındaki düşünce yöntemleri nasıl ve ne öğrenildiğini etkilemektedir. Beyin temelli öğrenme kuramına göre öğrenme, fiziksel uyarımlar sonucu beyinde oluşan biyokimyasal değişimdir (Duman, 2004).

Öğrenmeyle ilişkili diğer bazı kavramlar üzerinde durulmuştur. Öğretme, bireyin öğrenmesine etki etme eylemi, öğretmen tarafından planlanmış bir öğretim süreci ve öğrenmenin amaçlarına göre başlatılması, yönlendirilmesi, kolaylaştırılması ve gerçekleştirilmesi sürecidir (Türkoğlu, 1997). Öğretim, öğrenci gelişimini amaçlayan ve öğrenmenin başlatılması, sürdürülmesi ve gerçekleştirilmesi için düzenlenen planlı etkinliklerden oluşan bir süreç olarak ele alınabilir (Açıkgöz, 2003). Öğretim yöntemi, belli öğretme teknikleri ve araçları kullanarak öğretmen ve öğrenci etkinliklerinin bir düzene göre düzenlenmesi ve yürütülmesidir (Fidan, 1985). Öğrenme kuramları,

öğrenenin ne yaptığını ve davranışlarındaki değişmelerin nasıl ve neden olduğunu açıklar (Köymen, 1996).

4MAT öğretim yönteminin temelini oluşturan beyin temelli öğrenme kuramı ve yapılandırmacılık aşağıda kısaca açıklanmıştır:

2.2. Beyin Temelli Öğrenme Kuramı

Bu kurama göre, beyin öğrenmenin ve güdülenmenin merkezi olduğuna göre beynin öğrenme öncesi ve sonrası yapısında farklılıklar olmalıdır. Öğrenme, fiziksel uyarımlar sonucu beyinde oluşan biyokimyasal değişmedir. Öğrenme önce çerçeve oluşturmakla başlar, daha sonra iç görü ve yaratıcılık şeklinde gelişir (Özden, 2005).

Beyin Temelli Öğrenmenin Prensipleri:

1. Beyin Paralel Bir İşlemcidir: Beyin, birçok işlevi eş zamanlı olarak yerine getirmektedir. Düşünceler, duygular, hayal eş zamanlı olarak çalışmaktadırlar. Beyin gibi, iyi öğretim de paralel işlemin bütün boyutlarını yönetebilmelidir ve dolayısıyla öğretim bu yönetimi mümkün kılacak teori ve metodlar üzerine inşa edilmelidir. Hiçbir metod veya teknik tek başına insan beyninin bütün değişkenlerini yeterince kapsayamayacağı için, öğretmenlerin çok çeşitli metod ve yaklaşımları kullanmaları gerekir (Caine ve Caine, 1991).

2. Öğrenme Bütün Fizyolojiyi Birbirine Bağlar: Kalp, karaciğer veya akciğerler gibi beyin de kaçınılmaz olarak fizyolojik kurallara göre hareket eden karmaşık bir organdır. Öğrenme, nefes alma kadar doğal bir şeydir ve onu kolaylaştırmak veya zorlaştırmak mümkündür. Nöron gelişimi, beslenme ve sinaptik etkileşimler, bütünleşmiş bir şekilde algılama ve tecrübelerin yorumlanması ile ilişkilidir. Stres, tehdit, meydan okuma, sıkılma, mutluluk, huzur v.b. beyni farklı şekillerde etkiler. Psikolojimizi etkileyen her şey, öğrenme kapasitemizi de etkiler. Beyin temelli öğretim; stres yönetimini, beslenmeyi, egzersizleri, ilaç eğitimini ve diğer faktörleri öğrenme sürecine tam olarak dahil etmelidir. Öğrenme, beyin ve vücudun doğal gelişiminden etkilenir. Beyin araştırmasına göre örneğin, herhangi iki ortalama çocuk arasında 5 yıllık bir erginlik

farkı olabilir. Dolayısıyla başarıyı kronolojik yaş temelinde ölçmek uygun olmayabilir (Caine ve Caine, 1991).

3. Anlam Arayışı Doğustandır: Anlam arayışı (tecrübelere anlam kazandırma) hayatta kalmaya, varlığını devam ettirmeye yöneliktir ve insan beyninin temel bir özelliğidir. Beyin, eş zamanlı olarak yeni bir şeyler ararken ve karşılık verirken aynı zamanda alışılmış olana ihtiyaç duyar ve otomatik olarak kaydeder. Bu ikili süreç her an meydana gelmektedir (bazen uyurken bile). Diğer beyin araştırmaları da insanoğlunun anlam peşinde koştuğunu, anlam aradığını doğrulamıştır. Bu anlam arayışı durdurulamaz. Beyin temelli eğitim, istikrar ve alışılmışlık sağlayan bir öğrenme ortamı yaratmalıdır. Aynı zamanda, beynin devasa boyutlardaki merakını, yeniliğe, buluşlara, keşiflere olan açlığını da tatmin etmelidir. Yetenekli öğrencilere yönelik programlar karmaşık ve anlam dolu zengin ortamları içermelidir. Yetenekli öğrenciler için uygulanan yaratıcı metotlar, bütün öğrencilere yaygınlaştırılarak uygulanmalıdır (Caine ve Caine, 1991).

4. Anlam Arayışı Örüntüleme Aracılığıyla Ortaya Çıkar: Beyin hem bilim insanıdır hem sanatçıdır. Örüntülerin (belirli bir biçim, düzen, desen, model, kalıp) farkına varmaya ve onları anlamaya çalışır. Örüntüleri algılamaya ve onlardan genellemeler çıkarmaya yönelik olarak oluşturulmuş olan beyin, kendisine dayatılan anlamsız örüntülere karşı direnç gösterir. Burada anlamsızdan kastedilen öğrencilerin anlamakta ve bir araya getirmekte güçlük çekeceği birbirinden bağımsız bilgi parçalarıdır. Eğer beynin bu özelliği dikkate alınarak öğretim yapılırsa bilgi kolay anlaşılır şekilde sunulabilir. Öğrenciler her zaman anlamlı bir örüntü oluşturma çabası içindedirler. Bu durdurulamaz, sadece başka bir yöne kanalize edilebilir. Hayal kurma, problem çözme ve kritik düşünme, anlamlı bir örüntü oluşturmamın birer biçimidir. Her ne kadar öğrencilerin öğrenecekleri şeye karar verilse de bu öyle bir şekilde anlatılmalıdır ki öğrencilerin beyinleri anlamlı bir örüntü oluşturma konusunda serbest olmalıdır. Belli bir örüntü dayatılmamalıdır. Öğretimin gerçekten etkili olabilmesi için, öğrenci anlamlı ve kişisel olarak ilgili örüntüler oluşturmalıdır (Caine ve Caine, 1991).

5. Örüntüleme Konusunda Duygular Kritik Öneme Sahiptir: Öğrenilen bilgiler, duygulardan, beklentilerden, önyargılardan, sosyal etkileşimden etkilenir. Dolayısıyla duygular ve kavrama birbirinden ayrılmaz. Duygular kritik öneme sahiptir, çünkü

bilginin depolanmasını ve geri çağrılmasını kolaylaştırırlar. Herhangi bir dersin veya hayat tecrübesinin duygusal etkisi ilgili olaydan çok sonra bile devam eder. Öğretmenler, öğrencilerinin duygularının öğrenmelerini etkileyeceğini dikkate almalı dolayısıyla duygusal ortamın destekleyici olmasına dikkat etmelidirler (Caine ve Caine, 1991).

6. Her Beyin Eş Zamanlı Olarak Parçaları ve Bütünü Algılar ve Yararır: Her ne kadar beyin sol ve sağ yarımküreleri arasında fark olduğuna ilişkin kanıtlar olsa da, sağlıklı bir insanda, beyin her iki yarımküresi de, kişinin neyle uğraştığından bağımsız olarak, ayrılmaz bir şekilde etkileşim halindedirler. Bir yarımküre bilgiyi parçalara ayırırken, diğer yarımküre bu bilgiyi bütün halinde algılar ve çalışır. Parçalar veya bütünden herhangi biri ihmal edildiğinde insanlar öğrenmede büyük zorluk çekerler (Caine ve Caine, 1991).

7. Öğrenme Hem Odaklanmış Dikkati Hem de Yan Uyarıcıları Algılamayı İçerir: Beyin direk olarak farkında olduğu ve dikkat ettiği bilgiyi soğurur. Beyin ayrıca, öğretim ve iletişim ortamında beş duyu bağlamında meydana gelen çok küçük bile olsa her şeye karşılık verir. Her bir ses, görsel işaret beyin tarafından tam olarak anlamlandırılır. Dolayısıyla çevreye ait bilgi, öğrenmeyi kolaylaştırma amaçlı kullanılabilir. Öğretmen, öğrencinin dikkatinin odaklandığı şeylerin dışındaki materyali öğrenmeyi kolaylaştıracak şekilde düzenleyebilir. Ses, sıcaklık, görsel materyaller bunlara örnektir. Müzik de bilgi alımını kolaylaştırabilir. Ayrıca öğretmenin dışına yansıyan ve iç halini yansıtan küçük sinyaller de öğrenmeyi etkiler (Caine ve Caine, 1991).

8. Öğrenme Her Zaman Bilinçli ve Bilinçsiz Süreçler İçerir: İnsanlar bilinçli olarak anladıklarından çok daha fazlasını öğrenirler. Yan uyarıcı olarak algıladığımız birçok sinyal biz farkında olmadan bilinçsiz bir düzeyde beynimiz tarafından alınır. Bilinçsiz olarak alınan bu bilgiler daha sonra gecikmeli olarak bilinç düzeyine çıkarlar veya karar ve güdülerimizi etkilerler. Dolayısıyla bize anlatılardan ziyade yaşadığımız tecrübeyi hatırlarız. Öğretim süreci öyle bir şekilde ayarlanmalıdır ki, bu bilinçsiz süreçlerden maksimum fayda elde edilebilsin. Öğretime ve çalışmaya sarf edilen çabanın büyük bir kısmı israf edilmektedir, çünkü öğrenciler tecrübelerini yeterli ölçüde işleyememektedirler. “Aktif İşleme” yani öğrencinin aktif olarak denemeler yapması,

öğrencilerin neyi ve nasıl öğrendiklerini gözden geçirmelerini sağlar, böylece kendi kişisel anlamlarını geliştirirler. (Caine ve Caine, 1991).

9. Mekansal Hafıza Sistemi, Ezberleyerek Öğrenmeye Yönelik Hafıza Sistemi:

Beyinde iki tip hafıza sistemi vardır. Beyinde, provaya, denemeye ihtiyaç duymayan doğal bir mekansal hafıza vardır ve bu hafıza tecrübelerin anlık öğrenilmesini sağlar. Örneğin geçen akşam yemeğinde ne yenildiğini hatırlamak için özel ezberleme tekniklerine ihtiyaç yoktur. Bunun sebebi, mekansal hafızadır. Bu sistem her zaman çalışır durumdadır ve yenilikler bu sistemi güdüler.

Bağımsız bir şekilde ele alınan olaylar ve beceriler ise beyin tarafından farklı bir şekilde organize edilir ve daha fazla pratik ve provaya ihtiyaç duyulur. Ezberleyerek öğrenmeye yönelik hafıza sistemi görece olarak ilgisiz bilgilerin kaydedilmesi için oluşturulmuştur. Bilgi ve beceriler önceki bilgi ve mevcut tecrübeden ne kadar ayrı iseler ezber hafızaya ve tekrara olan ihtiyaç o kadar fazla olur. Bu sistemler, hafızanın bilgi işleme modeline göre çalışırlar. Bu modele göre bütün yeni bilgilerin üzerinde kaydedilmeden önce çalışılması gerekir. Fakat, birbiriyle alakasız olayların kaydedilmesi ve geri çağırılması beyni oldukça yorar. Eğitimciler olayların ezberlenmesine odaklanırlar. Örneğin çarpım tabloları, heceleme, değişik konulardaki kurallar gibi. Fakat ezberleme yönelik aşırı vurgu, öğrencinin gücünü azaltır, öğrenmeyi zorlaştırır. Öğrencinin kişisel dünyası ihmal edildiği zaman beynin etkili çalışması engellenmiş olur (Caine ve Caine, 1991).

10. Olaylar ve Beceriler Doğal Mekansal Hafızaya Kaydedildiği Zaman Beyin En İyi Şekilde Anlar ve Hatırlar:

Ana dilimizi birbirimizle etkileşimin çok olması sayesinde öğreniriz. Bu özel bir konunun günlük tecrübeler yoluyla nasıl hafızaya kaydedildiğinin bir örneğidir. Eğitimde de öğrenilen şeyler bu şekilde mekansal hafızaya kaydedilirse, eğitim başarılı olur ve gelişir. Yeni beyin temelli öğrenme teorilerinde, hafızaya iyice yerleştirme olgusu en önemli unsur olmuştur. Yerleştirme olgusu karmaşıktır, çünkü bu olgu yukarıda bahsedilen diğer bütün prensiplere bağlıdır. Mekansal hafıza en iyi, tecrübeye dayalı öğrenme yoluyla kullanılır. Öğretmenlerin önemli ölçüde “gerçek hayat” tecrübelerini kullanmaları gerekir (sınıf gösterimleri, projeler, alan gezileri, hikayeler, benzetmeler, drama gibi). Bu noktada başarı, bütün

duyuların karmaşık ve etkileşim halindeki tecrübeler çerçevesinde kullanılmasına bağlıdır (Caine ve Caine, 1991).

11. Uygun Düzeyde Rekabet Öğrenmeyi Geliştirir, Tehdit Öğrenmeyi Engeller:

Beyin, uygun bir düzeyde rekabet ettiği zaman en uygun şekilde öğrenir. Fakat tehdit edildiğinde, öğrenme olumsuz etkilenir. Öğretmenler, öğrencilerin rahat, aynı zamanda uyanık ve dikkatli olmalarını sağlamaya çalışmalıdırlar. Diğer bir ifadeyle, düşük tehdit ve rekabet içeren bir atmosfer oluşturmalıdırlar (Caine ve Caine, 1991).

12. Her Beyin Farklıdır, Kendine Özgüdür:

Her ne kadar her beyin aynı sistemlere sahip olsa da, bunlar her beyinde farklı şekillerde bütünleşmişlerdir. Ayrıca, öğrenme beynin yapısını da değiştirdiği için öğrendikçe kişinin kendine özgülüğü de artar, yani daha da farklılaşır. Eğitim ve öğretim bireylerin farklı görsel, dokunsal, duygusal tercihlerini içerecek şekilde çok yönlü ve boyutlu olmalıdır. Seçenekler, bireysel ilgileri dikkate alacak şekilde çeşitli olmalıdır (Caine ve Caine, 1991).

2.3. Öğrenmeye Farklı Bir Bakış: Yapılandırmacılık

Yapılandırmacılık, bilginin doğasına ilişkin yeni görüşlerin öğrenme ve öğretme sürecine yansıtılmasıdır. Yapılandırmacı görüşe göre öğrenme, öğrencinin duyu organları aracılığıyla dış dünyadan algıladığı belirli bir nesne, olay, olgu ya da kavrama ilişkin zihninde kendi gerçeğini (bilgilerini) yapılandırması ya da en azından önceki deneyimlerine dayalı olarak gerçeği yorumlaması sürecidir. Yapılandırmacılıkta bilginin nasıl oluşturulduğu konusunda birbirini destekleyen bilişsel ve sosyal yapılandırmacılık şeklinde iki görüş vardır. Her iki görüşte bilginin kişinin dışında ve aktarılabilecek bir gerçekler bütünü olmadığı, kişinin içselleştirerek oluşturduğu konusunda hemfikirdir. Aradaki fark ise, sosyal yapılandırmacıların öğrenmeyi açıklarken daha fazla sosyal etkileşimi kullanmalarıdır (Saban, 2004).

Yapılandırmacılığın öğrenme ilkelerini aşağıdaki gibi özetleyebiliriz:

* Öğrenme, pasif bir alma süreci değil, aktif bir anlam oluşturma sürecidir.

* Öğrenme kavramsal bir değişmeyi içerir. Öğrenme bireylerin çeşitli kavramlarla ilgili daha önceki anlayışlarını daha karmaşık ve daha geçerli hale getirmek için yeniden yapılandırılmasıdır.

* Öğrenme öznedir. Öğrenme, bireylerin öğrendiği şeyleri çeşitli semboller, imgeler, grafikler veya modeller yoluyla içselleştirmesidir.

* Öğrenme durumsaldır ve çevresel şartlara göre şekillenir. Öğrenciler öğrendiklerini uygulamak yerine, gerçek hayat problemlerine benzer özellikteki problemleri çözmeyi öğrenirler.

* Öğrenme sosyaldır. Öğrenme, bireyin bakış açılarını paylaşma, bilgi alışverişinde bulunma ve işbirliği içinde başkalarıyla olan etkileşimleri sayesinde gelişir.

* Öğrenme duygusaldır. Zihin ve duygu birbiriyle ilişkilidir. Bireyin kendi becerileri hakkında sahip olduğu görüşler ve farkındalıklar, öğrenme amaçlarının belirginliği, kişisel beklentiler ve öğrenmeye karşı olan motivasyon öğrenmeyi etkiler.

* Öğrenme gelişimseldir. Öğrenme bireyin sosyal, fiziksel, duygusal ve zihinsel gelişimi ile doğrudan ilgilidir.

* Öğrenme öğrenci merkezlidir. Öğrenme, öğretmenin veya ders kitabının etrafında değil, öğrencinin ilgi ve ihtiyaçları etrafında yoğunlaşır.

* Öğrenme sürekliedir. Öğrenme belli bir yer ve zamanda başlayıp belli bir yer veya zamanda durmaz aksine sürekli olarak devam eder.

* İnsanlar öğrenirken öğrenmeyi öğrenirler (Tynjälä, 1999; Semerci, 2001).

2.4. Öğrenme Stili

Öğrenme stili kavramının kaynağı, öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklar üzerine yapılan araştırmalardır. Dunn ve Dunn (1993) öğrenme stilini, her bir öğrencinin yoğunlaşmaya, bilgiyi işlemeye, yeni ve daha zor bilgiyi elde etmeye

başladığı biçim, yol olarak tanımlamıştır. Dunn'a göre, bu etkileşim, her birey için farklı şekillerde gerçekleşir. Bir bireyin öğrenme stilini belirleyebilmek için, o bireyin çok boyutlu özelliklerinin incelenmesi gerekir.

Keefe, öğrenme stilini bilişsel, duyuşsal ve psikomotor davranış özelliklerinin birleşimi olarak görmüş ve öğrencilerin öğrenme isteklerine nasıl cevap verdikleri, nasıl etkileştiklerini ve nasıl algıladıklarını belirleyen bir gösterge olarak tanımlanmıştır (Keefe ve Ferrell, 1990).

Gregorc'a göre öğrenme stili kavramı, belirgin olmayan bireysel yetenekler hakkında ipuçları sağlayan ayırt edici ve gözlenebilen davranışları içerir (Gregorc, 1984).

James ve Gabrait (1985), öğrenme stillerini duyu-çevre etkileşimine bağlı olarak yedi farklı algısal boyutlu bir kavram olarak ifade etmektedir. Bu boyutlar, görme, işitme, hareket etme, dokunma, okuma-yazma, koklama ve kişiler arası iletişim kurmadır. Ehreman ve Oxford (1990), öğrenme stillerini "zihinsel fonksiyonların alışkanlık durumları" olarak tanımlamaktadır. Boydak (2001) öğrenme stillerinin doğuştan geldiğini ve kişinin başarısını etkileyen kendine özgü özellikler olduğunu ifade etmektedir.

McCarthy (1987) öğrenme stillerinin kim olduğumuzla, nerede olduğumuzla, kendimizi nasıl gördüğümüzle ve insanların bizden ne istediğiyle ilgili olduğunu belirtmektedir. Kolb'e (1984) göre öğrenme stilleri kişilerin bilgiyi alırken ve bilgiyi dönüştürürken tercih ettikleri yoldur. Öğrenme stilleri ile ilgili tanımları arttırmak mümkündür.

2.5. Bazı Öğrenme Stili Sınıflamaları

Öğrenme stilleri ile ilgili sınıflandırmaların temelini Jung'un Kişilik Tipleri Kuramına dayandığı belirtilmektedir (Ekici, 2001). Jung kişilerin çevreleriyle etkileşimleri ve duygularını birleştirerek dışadönük düşünen, içedönük düşünen, dışadönük duygulu, içedönük duygulu, dışadönük duyuşsal, içedönük duyuşsal, dışadönük sezgili, içedönük sezgili olmak üzere sekiz ayrı kişilik tipi tanımlamaktadır.

Dunn-Dunn öğrencilerin öğrenirken tercih ettikleri içsel ve dışsal uyarıcılar olduğunu ve bu tercihlerin öğrenme stillerini belirlediğini ifade etmektedir. Bu uyarıcılar beş temel faktör ve 21 alt öğeden oluşmaktadır. Bunlar:

1. Çevresel (Ortama Ait) Unsurlar: ses, ışık, sıcaklık ve oturuş
2. Duyusal Unsurlar: motivasyon, öğrenme azmi, sorumluluk ve yapışallık
3. Sosyolojik Unsurlar: yalnız başına çalışma, iki kişi çalışma, bir yetişkinle çalışma, grupla çalışma ve çeşitlilik
4. Fiziksel Unsurlar: algılama kabiliyeti, yiyecek-içecek alımı, tercih edilen zaman dilimi ve hareket ihtiyacı
5. Psikolojik Unsurlar: analitik, bütüncül, hızlı tepki, sakin davranma (Dunn ve Dunn, 1993).

Richard Felder ve Linda Silverman öğrenme stilleri mühendislik eğitimi ve eğitim psikolojisi deneyimlerinden faydalanılarak geliştirilmiştir. Öğrencilerin öğrenmeleri beş boyutta ele alınmıştır ve her boyutta iki özellik üzerinde durulmuştur. Her öğrencinin beş boyuttaki iki özelliğinden birinin daha baskın olduğu savunulmaktadır. Felder ve Silverman'ın tanımladığı öğrenme stilleri, duylara ve içgüdülere dayanarak öğrenenler, görsel ve işitsel öğrenenler, tümevarım ve tümdengelim yoluyla öğrenenler, aktif öğrenenler ve derin düşünerek öğrenenler, sıralı ve bütüncül öğrenenler şeklinde isimlendirilmektedir (Felder, 1988).

Gregorc'un bilişsel öğrenme stilleri, bilgi algılaması (somuttan soyuta doğru bir aralık üzerinde) ile düzene koyma (sıralıdan rastgeleye doğru bir aralık üzerinde) arasındaki ilişkilerden türemiştir. Gregorc öğrenme stillerini, somut sıralı öğrenenler, soyut sıralı öğrenenler, soyut rastgele öğrenenler, somut rastgele öğrenenler şeklinde sınıflandırmıştır (Butler, 1988. Akt: Terry, 2002).

Fischer öğrenme stillerini öğrencilerin duygusal ve çevresel faktörlerini dikkate alarak şu şekilde sınıflandırmıştır: sıralı öğrenenler, sezgisel öğrenenler, duygusal uzmanlar, duygusal genellemeciler, ortama alakalı olanlar, duygusal tarafsızlar, açıklık isteyenler, sınırlanmamış yapıda olanlar, hasarlı öğrenciler, aktarmacı öğrenciler (Fisher ve Fischer, 1979).

Grasha-Reichmann stil kavramını lise ve üniversite öğrencilerinin, sınıfta öğretmenlerle ve diğer öğrencilerle etkileşim kurmakta tercihlerini tanımlamak için kullanmıştır. Grasha ve Reichman, altı öğrenme stili tanımlamıştır: bağımsız, bağımlı, rekabetçi, paylaşımcı, çekingen, katılımcı (Diaz ve Cartnal, 1999).

2.6. Kolb'ün Deneyime (Tecrübeye) Dayalı Öğrenme Teorisi

Kolb'ün deneyime (tecrübeye) dayanan öğrenme teorisi (ELT), 20. yüzyılın önde gelen bilim insanlarının (John Dewey, Kurt Lewin, Jean Piaget, William James, Carl Jung, Paulo Freire, Carl Rogers gibi.) yaptığı çalışmalara dayanır. Bu bilim insanları insanoğlunun öğrenme ve gelişim teorilerinde deneyime (tecrübeye) merkezi bir rol vermişlerdir. Deneyime (tecrübeye) dayalı öğrenme teorisinin amacı, deneyime dayanan öğrenme sürecinin ve yetişkin gelişiminin bütüncül bir modelini geliştirmektir. Teori altı temel fikre dayanır. Bunlar;

1.Öğrenme sonuçlardan ziyade bir süreç olarak düşünülür. Odak noktası, öğrencilerin öğrenmelerini geliştirecek süreçle bütünleşmelerini sağlamaktır.

2. Bütün öğrenmeler bir tekrar öğrenmedir. Öğrenme, öğrencilerin bir konu hakkındaki inançlarını ve fikirlerini daha rahat ortaya koyabilecekleri bir süreçle kolaylaştırılmalıdır. Böylece, bu inanç ve fikirler daha yeni ve rafine fikirlerle değerlendirilebilir, test edilebilir ve bütünleştirilebilir.

3. Öğrenme, dünyaya uyumun birbirine zıt yollarının arasındaki ihtilafların bir değerlendirmesinin yapılmasını gerektirir. İhtilaflar, farklılıklar ve anlaşmazlıklar öğrenme sürecini kamçılar. Öğrenme sürecinde kişiden, birbirine zıt şeyler arasında gidip gelmesi, düşünmesi istenir.

4. Öğrenme, dünyaya uyumun bütüncül bir sürecidir. Öğrenme sadece mantıksal düşünme sürecinin bir sonucu değildir. Öğrenme, bir bütün olarak insanın birbirine bütünleşen düşünme, hissetme, algılama ve davranma fonksiyonlarını içerir.

5. Öğrenme, insan ve çevre arasındaki etkileşimlerin bir sonucudur.

6. Öğrenme, bilgi meydana getirme sürecidir. Deneyime (tecrübeye) dayalı öğrenme teorisine göre öğrenme, eski bilgilerin aktarılması değildir. Aksine, Deneyime (tecrübeye) dayalı öğrenme teorisine göre öğrenme, bilginin öğrenen kişi tarafından yeniden meydana getirilmesidir. Deneyime (tecrübeye) dayalı öğrenme teorisinde yapılandırmacı (constructivist) bir yaklaşım mevcuttur (Kolb ve Kolb, 2005a).

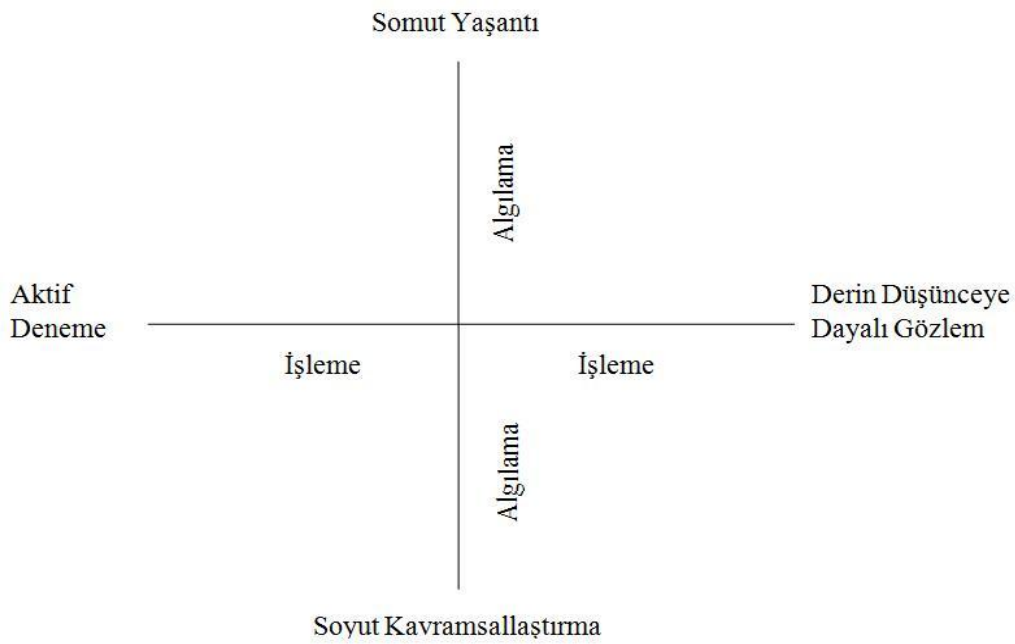
Deneyimsel öğrenme kuramı, öğrenmede deneyimi temele alan Dewey, öğrenme sürecinde bireylerin etkin olmasının önemini vurgulayan Lewin ve zekayı sadece doğuştan gelen bir özellik olarak görmeyip kişiler ve çevre arasındaki etkileşimin bir sonucu biçiminde nitelendiren Piaget'in çalışmalarına dayanmaktadır (Kolb, 1984).

Dewey, kavramlar ile yaşantıların ve gözlemler ile davranışların iç içe olduğunu ileri sürmektedir. Bu bağlamda, öğrenmenin güdü, gözlem, bilgi ve karar olmak üzere dört basamaktan oluşan bir döngü ile gerçekleştiğini açıklamaktadır. Yaşantılar sonucu bireyde içsel tepkiler oluşmakta, çevrenin gözlenmesi ile bilgi edinilmekte, bu durum bireyi davranış geliştirme ile ilgili karar aşamasına getirmekte ve belirli bir sonuca ulaştırmaktadır. Bu sürecin sonunda edinilen düşünceler bireyde tekrar içsel tepki yaratmakta ve öğrenme döngüsüne süreklilik kazandırmaktadır (Kolb, 1984).

Öğrenme sürecinde bireysel deneyimlerin önemine dikkat çeken Lewin, davranışları bireysel yaşantıların toplamı biçiminde ifade etmektedir. O'na göre öğrenme, değişme ve gelişme birbirini izleyen basamaklardır. Bu sürecin başlangıç noktası ise "şimdi ve burada" yaşantısı ile başlamakta, bu deneyim süresince gözlemler ile çeşitli veriler elde edilmekte, bu verilerin çözümlenmesi ile elde edilen sonuçlar doğrultusunda yeni yaşantılar seçilmekte ve davranış değişiklikleri oluşmaktadır. Lewin de öğrenmeyi dört basamakta gerçekleşen bir döngü olarak ele almaktadır. Somut yaşantılar gözlemlerin, gözlemler soyut kavramların ve genellemelerin temelini oluşturmakta, kavramların yeni durumlarda kullanılması ve deneyimlenmesi ise bireyin yeni yaşantılar edinmesine hizmet etmektedir (Kolb, 1984).

Piaget'e göre, bireyler bilgiyi kazanmada etkin role sahiptir. Gelişmenin temelinde kalıtım, deneyimler ve çevre etkileşimi bulunmaktadır. Birey, gelişim sürecinde yetişkinliğe doğru, somut olaylardan soyut düşünmeye ve ben merkezci yapıdan yansıtıcı, içsel öğrenmeye doğru ilerlemektedir (Senemoğlu, 1998).

Deneyime (tecrübeye) dayalı öğrenme teorisi, insan kavrayış yapısı ve gelişim aşamaları ile tutarlı olarak öğrenme ve adaptasyon süreçlerine ilişkin bir model ortaya koyar. Bu teori, bireysel öğrenme stilleri arasındaki farklılıkların ve bunlara karşılık gelen öğrenme ortamlarının tanımlanabileceği şekilde, öğrenme sürecini kavramlaştırır (Kolb ve diğ., 1991). Teoriye göre öğrenirken kişilerin bilgiyi algılama ve bilgiyi dönüştürme boyutları ve her boyutta kişilerin tercih ettikleri öğrenme yolları vardır. Bu boyutlar ve öğrenme yolları Şekil 2. 1.'de gösterilmiştir.



Şekil 2. 1: Kolb'ün Tanımladığı Öğrenme Yolları

Şekilden de görüldüğü gibi bu model her bir çeyreği bir aşama olarak tanımlar. Bu dört aşamalı öğrenme modeli yakından incelendiğinde, öğrenmenin zıt kutuplu yeteneklere ihtiyaç duyduğu görülmektedir ve sonuç olarak birey belli bir öğrenme durumunda hangi öğrenme kabiliyetinin daha faydalı olacağına dair sürekli bir seçim yapmalıdır. Daha açık bir ifadeyle, öğrenme süreciyle ilgili iki boyut vardır. Birinci boyutta, bir uçta somut tecrübe diğer uçta soyut kavramsallaştırma vardır. İkinci boyutta ise; bir uçta aktif deneme diğer uçta ise derin düşünceye dayalı gözlem vardır (Kolb ve diğ., 1979; Kolb, 1981).

Kolb'e göre, bilişsel gelişim ve öğrenmenin ana yollarından biri somut/soyut düşünme tarzıdır. Bu iki boyut Piaget tarafından tanımlanan bilişsel gelişimde de mevcuttur. Piaget'e göre, doğuştan yetişkinliğe kadar kişinin bilişsel gelişiminin seyri, somut dünya görüşünden soyut dünya görüşüne ve aktif olmadan derin düşünceye dayalı içselleştirilmiş bilme modeline doğru hareket eder. Piaget'e göre bilimsel bilginin gelişiminde de bu ana doğrultular görülmektedir. Kolb, Piaget'ten farklı olarak somutluğun mutlak kötü veya soyutluğun mutlak iyi olduğunu kabul etmez. Kolb'ün teorisinde somut ve soyut düşünme tarzı kişilerin bilgiyi algılama yolları olarak tanımlanır (Kolb ve diğ., 1991).

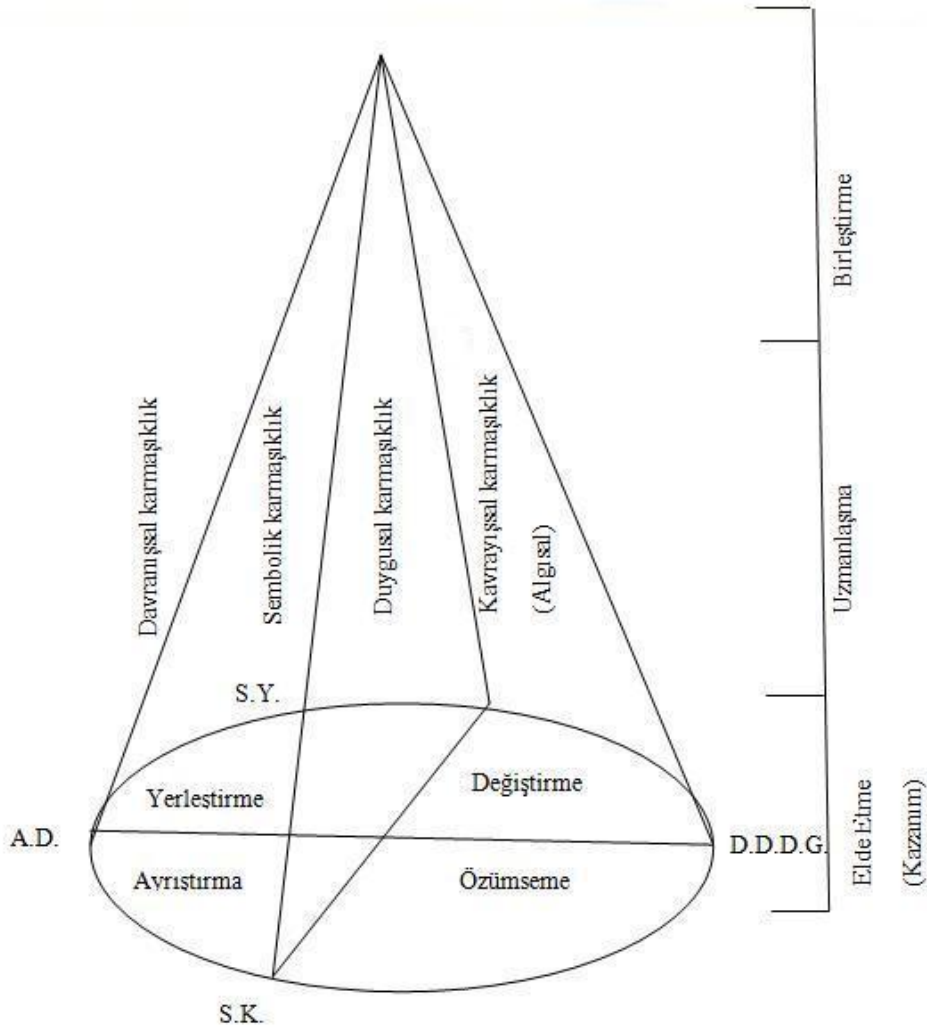
Kolb, bilişsel gelişim ve öğrenmenin diğer ana yollarını ise aktif deneme/derin düşünceye dayalı gözlem olarak belirtmektedir. Aktif deneme ve derin düşünce somutluk soyutluk gibi birbirlerinin zıttıdır. Yapılan çalışmalarda derin düşünceye dayalı gözlem yolunda birey hatadan kaçınarak ödül elde etmeye çalışırken, aktif deneme yolunda birey aktif başarı için ödül elde etmeye çalışır. Derin düşünce, eylemi engellemeye eğilimliyken, aktif olma eyleme teşvik eder. Yine yapılan çalışmalar öğrenme sürecindeki fazla aktif yönelimlerin derin düşünceyi engellediklerini ve dolayısıyla aktif kavramların gelişmesini olumsuz etkilediklerini ortaya koymuştur. Burada da yine somut-soyutta olduğu gibi çıkarımların aktif test edilmesi ile toplanan verinin derin düşünce ile değerlendirilmesi arasındaki ikilem görülür (Kolb ve diğ., 1991).

Kolb öğrenmenin basamaklı olmaktan ziyade bir döngü olduğunu söylemektedir. Öğrenmenin tam olabilmesi için bu döngüyü meydana getiren her boyuta sırasıyla somut yaşantıdan derin düşünceye dayalı gözleme, daha sonra da soyut kavramsallaştırmadan aktif denemeye doğru yapılandırılmalıdır (Kolb, 1984).

Kolb'a göre, insanlar duygusal, simgesel, davranışsal ve algısal olmak üzere hayatları boyunca dört temel alanda gelişmektedir (Kolb, 1984).

Bu dört alandaki gelişme ve Kolb'ün tanımladığı öğrenme stillerine bağlı olarak Kolb, insanoğlunun gelişme sürecinin üç temel gelişim aşamasına bölünebileceğini savunmaktadır. Birinci aşama edinme aşamasıdır. Bu aşama doğuştan erişkinliğe kadardır. Bu aşamada temel öğrenme yetenekleri ve bilişsel yapılar, bireysel öğrenme

stilleri elde edilir, kazanılır. İkinci aşama uzmanlaşma aşamasıdır. Okul, iş ve kişisel hayattaki ilk tecrübeleri kapsar. Bu aşamada gelişim belli bir öğrenme stili üzerinde duran bir yol izler. Sosyal ve eğitim olarak şekillenen bireyler hayatlarındaki görevleri yerine getirebilmelerini sağlayacak bir uzmanlaşma tarzı geliştirirler. Bu aşama kişiden kişiye değişmekle birlikte kariyer yolunun ortalarında sona erer. Üçüncü aşama bütünleştirme aşamasıdır. Bu aşamada baskın olmayan tarzların veya öğrenme stillerinin farkına varılır, gelişim en üst düzeydedir. Gelişim aşamaları ile Kolb'un öğrenme stilleri arasındaki ilişki Şekil 2.2'de anlatılmaya çalışılmıştır. Koninin tabanı, düşük seviyedeki gelişmeyi, en tepesi ise üst düzeydeki gelişmeyi göstermektedir (Kolb ve diğ., 1991).



Şekil 2. 2: Gelişim Aşamaları ve Deneyime Dayalı Öğrenme Kuramı (Kolb ve diğ., 1991).

Birey geliştikçe Kolb tarafından tanımlanan somut yaşantı, soyut kavramsallaştırma, derin düşünceye dayalı gözlem ve aktif denemenin birbiriyle çatışması ve bütünleşmesi görülür. Gelişimin ilk aşamalarında bu dört boyuttaki gelişim

diğerlerinden bağımsız olarak ortaya çıkar. Ancak, ileri aşamalarda gelişim için bu dört boyutun bütünleşmesi ihtiyacı doğar. Burada herhangi bir boyuttaki gelişim diğerlerinin gelişimini hızlandırır (Kolb ve diğ., 1991).

2.6.1. Kolb Öğrenme Stilleri

Kolb'e göre, kalıtsal özelliklerimiz, geçmiş hayatımız ve içinde bulunduğumuz ortamın taleplerine bağlı olarak bazı öğrenme kabiliyetlerimize daha fazla vurgu yapacak öğrenme stilleri geliştiririz (Kolb ve diğ., 1991). Kolb'ün tanımladığı bilgiyi algılama ve dönüştürme boyutlarındaki öğrenme yollarının özellikleri aşağıda özetlenmiştir.

Somut yaşantı öğrenme yoluyla öğrenen kişilerde önemli olan kişinin yaşantısıyla ilişki kurulması, kendini olayın içinde hissetmesidir. Somut yaşantı öğrenme yolunu tercih eden kişiler, sezgileriyle, hisleriyle karar verme eğimindedirler ve yeni görüşlere açıktırlar. Bu aşamada konu üzerinde düşünmekten ziyade olayı veya durumu hissetmek daha önemlidir (Kolb, 1984). Bu öğrenme yoluna uygun olan teknikler, örnek olay incelemeleri, senaryo yazma, bireysel veya küçük grup çalışmaları, belge inceleme olabilir.

Derin düşünceye dayalı gözlem öğrenme yoluyla öğrenen bireyler konu veya olayları gözlemlerken olayın temelindeki düşünceyi anlamaya çalışırlar. Olaylara farklı bakış açılarıyla bakmak isterler, olayları sorgulamak ve bir sonuca ulaşmak isterler (Kolb, 1984). Beyin fırtınası, problem çözme teknikleri ve öğretmenin öğrencilerin olaya farklı yönlerden bakmasını sağlayacak sorular sorması bu öğrenme yolunu tercih edenler için etkili olabilir.

Soyut kavramsallaştırma öğrenme yoluyla öğrenen bireyler, somut yaşantının tersine hislerden, sezgilerden ziyade mantık, kavramlar ve uzman görüşlerini önemserler. Kavramların düzenli bir mantıksal sırayla sunulmasını isterler. Bu yolla öğrenenler, okullarda genel olarak uygulanan öğretmenin konuyu sunduğu, özetlediği klasik yöntemi tercih ederler. Ayrıca, kendilerinin bireysel olarak okuyarak öğrenebilecekleri ortamlar sunulabilir (Kolb, 1984).

Aktif deneme öğrenme yoluyla öğrenen bireyler, derin düşünceye dayalı gözlem yolunun tersine uygulamalar yapmayı tercih ederler. Bu yolu tercih eden öğrenciler uygulamalar yaparak öğrenmeyi veya öğrendikleriyle uygulamalar yapmayı isterler. Bu öğrencilere uygulamalar yapabilecekleri ortamlar, deney ve küçük grup çalışmaları yapmaları sağlanmalıdır (Kolb, 1984).

Kolb öğrenme yollarının ikili birleşiminden dört çeyrek oluşturmuş ve her bir çeyreği bir öğrenme stili olarak tanımlamıştır. Bu öğrenme stilleri; değiştirme, özümseme, ayrıştırma ve yerleştirme şeklinde adlandırılmıştır. Öğrenme stilleri ve öğrenme yollarıyla ilişkisi şekil 1.1'de özetlenmişti.

Değiştirme: Somut yaşantı ve derin düşünceye dayalı gözlem öğrenme yollarını kullanan bu öğrenme stiline sahip olan bireyler, somut durumları en iyi şekilde çok farklı bakış açılarıyla inceleyebilir ve değerlendirebilirler. Bir olayla karşılaştıklarında eyleme geçmek yerine olayı kavramak amacıyla gözlem yapmayı tercih ederler. Genelleme yapma ve beyin fırtınası gibi fikir üretilen tekniklerde iyidirler. Bu nedenle takım çalışmasını tercih ederler. İnsanların fikirlerine önem verirler, hayal güçleri kuvvetlidir, duygusaldırlar, sanata ilgilidirler. Ayrıca kişiselleştirilmiş geri bildirim almak ilgilerini artırır (Kolb ve Kolb, 2005b).

Özümseme: Baskın olarak soyut kavramsallaştırma ve derin düşünceye dayalı gözlem öğrenme yollarını kullanırlar. Bu öğrenme stiline sahip kişiler oldukça çok bilgiyi anlamada, bunları kısa, öz, mantıklı bir forma sokmada, teorik modeller yapmada en iyidirler. İnsanlarla daha az ilgilidirler, onlar fikirlere ve soyut kavramlara ilgilidirler. Bu tip insanlar için teorinin mantıklı olması pratik değerinden daha önemlidir. Uygulamalı çalışmalarda yetersiz olabilirler. Tümevarım yaparlar, farklı gözlemlerden bir bütüne ulaşabilirler. Uzman kişilerin veya öğretmenlerinin görüşleri onlar için en önemli bilgi kaynağıdır. Dinlemeyi ve kendi düşünceleriyle bilgiyi işlemeyi tercih ettikleri için geleneksel okullar onlar için en iyi öğrenme ortamlarıdır (Kolb ve Kolb, 2005b).

Ayrıştırma: Baskın olarak soyut kavramsallaştırma ve aktif deneme öğrenme yollarına sahiptirler. Değiştirme öğrenme stiline zıttı özelliklere sahiptirler. Bu öğrenme stiline

sahip olan kişiler fikirler ve teoriler için pratik kullanım alanı bulmada en iyidirler. Mantıksal çözümlene, problem çözüme, doğru karar verme konularında iyidirler. Tümdengelimci bir akıl yürütmeye sahiptirler. Sosyal konularla ve insanlarla uğraşmayı sevmeyizler. Teknik işlerle ve problemlerle uğraşmayı, uygulamalar ve denemeler yaparak doğru bilgiye ulaşmayı severler. Öğretmenin rehberliğinde, sık sık geribildirimlere ihtiyaç duyarlar (Kolb ve Kolb, 2005b).

Yerleştirme: Baskın olarak somut yaşantı ve aktif deneme öğrenme yollarına sahiptirler. Özümseme öğrenme stiline zıttı özelliklere sahiptirler. En güçlü tarafları planlama yapabilmeleri ve yeni tecrübeler yaşamayı sevmeleridir. Diğer üç öğrenme stiline göre daha fazla risk almayı severler. Kendilerini yeni durumlara hemen adapte ederler. Bu öğrenme stiline sahip kişiler esas olarak pratik tecrübeler yoluyla öğrenirler. Mantıksal analizlerden ziyade güçlü hislerle hareket etme eğilimleri vardır. Problem çözerken teknik analizlerden çok insanlar üzerinde yoğunlaşırlar (Kolb ve Kolb, 2005b).

Tablo 2. 1: Kolb Öğrenme Stillerinin Özellikleri (Kolb ve diğ., 1979; Kolb ve diğ., 1991; Kolb ve Kolb, 2005b'den yararlanılarak oluşturulmuştur).

Somut Yaşantı	
Aktif Deneme	<p><u>Yerleştirme:</u></p> <p><u>Güçlü Yönleri:</u> Araştırmacı insanların bilgisine önem verme, pratik uygulamalar yapabilme, öğrenme fırsatlarını değerlendirme.</p> <p><u>Zayıf Yönleri:</u> Mantıksal analizler yapma, problemleri belirleme</p> <p><u>Uygun Teknikler:</u> Bireysel ve küçük grup çalışmaları, aktif öğrenme teknikleri, grup projeleri, örnek olay inceleme.</p>
	<p><u>Değiştirme:</u></p> <p><u>Güçlü Yönleri:</u> Yaratıcılık, Alternatif Üretimi, Hayal gücünü kullanabilme, Farklı bakış açılarıyla bakabilme, insan fikirlerine önem verme.</p> <p><u>Zayıf Yönleri:</u> Çok fazla alternatif üretimi, karar vermede zorlanma, problemin tanınmasında sorun yaşama, öğrenme fırsatlarını değerlendirememesi.</p> <p><u>Uygun Teknikler:</u> Beyin fırtınası, rol oynama, küçük grup çalışmaları, yaratıcı problem çözme, örnek olay inceleme.</p>
	Derin Düşünceye Dayalı Gözlem
	<p><u>Avrıştırma:</u></p> <p><u>Güçlü Yönleri:</u> Fikirlerin ve teorilerin uygulamasını yapma, mantıksal çözümleme, doğru karar verme, problem çözme.</p> <p><u>Zayıf Yönleri:</u> Farklı bakış açılarıyla bakmama, alternatif üretmemesi, insanlarla iletişime girmeme.</p> <p><u>Uygun Teknikler:</u> Laboratuvar, anlatım, benzeşim, bireysel ve küçük grup çalışmaları.</p>
	<p><u>Özümleme:</u></p> <p><u>Güçlü Yönleri:</u> Planlama, teorilerin formüle edilmesi, problemleri belirleme.</p> <p><u>Zayıf Yönleri:</u> Pratik uygulama eksikliği, kavramsal modeller oluşturamama, olasılıkları göz önüne almama, insanlarla iletişime girmeme.</p> <p><u>Uygun Teknikler:</u> Düşünmeye dayalı bireysel çalışmalar, teorik bilgi sunma, problem çözme.</p>

2.6.2. Kolb Öğrenme Stilleri Ölçeği (KÖSÖ)

David A. Kolb 1969 yılında MIT (Massachusetts Institute of Technology) üniversitesinin müfredat geliştirme projesinin bir parçası olarak öğrencilerin baskın olan öğrenme stillerini ortaya çıkarmak için “Kolb Öğrenme Stili Ölçeği”ni geliştirmiştir. Öğrenme stili ölçeği iki amacı gerçekleştirmek için oluşturulmuştur:

1. Bireylerin tecrübe yoluyla öğrenme sürecini ve kendilerine özgü olan öğrenme stillerini anlamalarına yardımcı olmak ve böylece eğitsel bir araç olarak hizmet sunmak. Bireyler nasıl öğrendiklerinin farkına varırlarsa, farklı öğrenme ortamlarında kendilerine en faydalı olacak öğrenme stilini seçeceklerdir. Öğrenme stilleri ve öğrenme sürecine ilişkin ortak bir dil geliştirilirse, öğrencilerin ve eğitimcilerin en etkili öğrenme ortamını oluşturmaları için aralarındaki iletişim artırılabilir. Ölçek bu özelliğinden dolayı bir test olarak değil, bir kişinin nasıl öğrendiğine dair bir deneyim (tecrübe) olarak nitelendirilebilir. Testten elde edilen puanlar kesinlik ifade etmez, daha çok kişinin en iyi nasıl öğreneceğinin keşfine ilişkin bir başlangıç noktasıdır.
2. Deneyime (tecrübeye) dayalı öğrenme teorisini ve bireysel öğrenme stillerini incelemek için bir araştırma aracı sağlamak. Bu araştırma, deneyime (tecrübeye) dayanan öğrenmenin gelişmesine ve bireysel öğrenme stillerinin yorumlamalarının geçerliliğine katkıda bulunabilir (Kolb ve Kolb, 2005b).

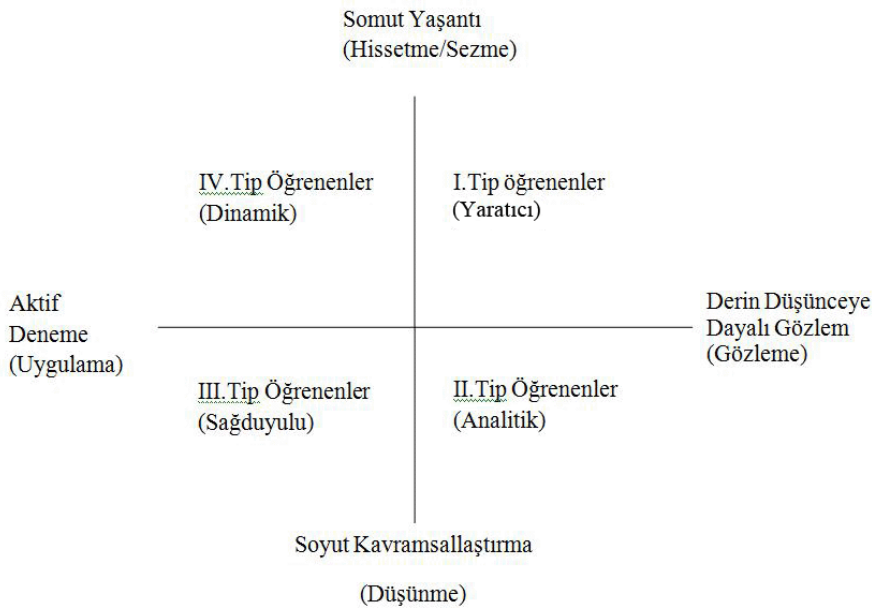
KÖSÖ, deneyime (tecrübeye) dayalı öğrenme teorisi ile ilgili olarak bireylerin farklı öğrenme stillerini ölçmek üzere oluşturulmuştur. Envanterin özellikleri kısaca üç temele dayanır. Birincisi, test kısa, basit ve anlaşılırdır. İkincisi, test bireyler bir öğrenme durumuna cevap veriyorlarmış gibi oluşturulmuştur. Cevaplayanların somut-soyut ile aktif-gözlemci arasındaki ihtilafı çözmeleri ve tercihlerini sıralamaları gerekmektedir. Üçüncüsü ve en belirgin olanı, öğrenme stilleri ölçümleri deneyime (tecrübeye) dayalı öğrenme teorisi ile uyumlu davranışları içermektedir (Kolb ve Kolb, 2005b).

KÖSÖ, ilk olarak 1971 yılında yayınlanmıştır. Daha sonra, ölçeğin iç geçerliliğiyle ilgili endişeler, soruların daha anlaşılır hale getirilmesi, yapısının değiştirilmesi gibi nedenlerden dolayı bazı değişiklikler yapılarak 1985, 1993, 1999 ve 2005 yıllarında farklı sürümleri (versiyonları) yayınlanmıştır. Bütün yayınlanan sürümlerde temel amaçlar korunmuştur (Kolb ve Kolb, 2005b).

2.7. Öğrenme Stillere ve Beyin Baskınlığına Dayalı Öğretim Yöntemi; 4MAT

2.7.1. McCarthy Öğrenme Stilleri

McCarthy öğrenme stillerini, 1979 yılında 6 yıllık bir çalışma sonucunda ortaya çıkarmıştır. McCarthy'nin tanımladığı öğrenme stilleri Kolb'ün ortaya attığı deneyime (tecrübeye) dayanan öğrenme teorisini temel almaktadır. McCarthy, Kolb'e benzer şekilde, Kolb'ün tanımladığı bilgiyi algılama ve dönüştürme boyutlarında tasvir ettiği öğrenme yollarının ikili birleşiminden oluşan çeyreklerden, dört öğrenme stili tanımlamıştır. Bu öğrenme stilleri: yaratıcı öğrenenler (imaginative), analitik öğrenenler (analytic), sağduyulu öğrenenler (common sense), dinamik öğrenenler (dynamic). Kolb'ün bilgiyi algılama ve işleme öğrenme yolları yukarıda anlatılmıştır. Şekil 2. 3 McCarthy'nin bu öğrenme yollarına dayalı olarak tanımladığı öğrenme stilleri özetlenmiştir:



Şekil 2. 3: McCarthy Öğrenme Stilleri (McCarthy,1987).

2.7.1.1. Yaratıcı Öğrenenler (1.Tip Öğrenenler):

Bu tip öğrenme stiline sahip olan kişiler somut yaşantı ve derin düşünceye dayalı gözlem öğrenme yollarını kullanmaktadırlar. Öğrenirken kişisel olarak dahil olmayı isteyen bu bireyler hislere önem verirler, insan odaklıdır, insanları çok iyi gözlemlerler, iyi dinleyicidirler. İleri düzeyde hayal gücüne sahiptirler. Öğrenirken hissetmeyi ve derin düşünmeyi severler. Tecrübeleri hakkında konuşarak, dinleyerek ve izleyerek, daha sonra fikirleri tartışarak ve sorular sorarak, beyin fırtınası yaparak ve ilişkileri inceleyerek öğrenmeyi tercih ederler. Grup ve takım çalışmalarında iyidirler. Bu öğrenme stiline sahip bireylerin öğrendiklerini “ neden?” öğrendiklerini bilmeleri gerekir. Öğretmenlerin bu tip öğrenme stili baskın öğrencilere bilgiyi verirken öncelikle öğrencilerin yaşantılarıyla, tecrübeleriyle ilişki kurmaları sağlanmalıdır. Eğer konuya dahil olurlarsa, kendi yaşantılarıyla bir bağ kurulursa ve neden öğrendiği konusunda bilgilendirilirse öğrenmeleri kolaylaşacaktır. Bu tip öğrenme stiline sahip kişiler diğer insanların fikirlerine de önem verdikleri için beyin fırtınası, küçük grup çalışmaları, örnek olay incelemesi, gibi teknikler yararlı olacaktır. (McCarthy, 2000; McCarthy ve McCarthy, 2006).

2.7.1.2. Analitik Öğrenenler (2.Tip Öğrenenler):

Bu öğrenme stiline sahip olan kişiler soyut kavramsallaştırma ve derin düşünceye dayalı gözlem öğrenme yollarını kullanmaktadırlar. Bu öğrenme stiline sahip bireyler kavramları organize etmeyi, detayları adım adım takip etmeyi, gözlem yaparak bu gözlemlerin sonucunda zihinsel organizasyonlarıyla objektif sonuca ulaşmayı tercih ederler. Öğretmenlerin bu tip öğrenen bireyler için bilgiyi verirken dikkat etmesi gereken öğrendiklerinin “ne?” olduğu sorusuna cevap verebilmesidir. Analitik öğrenenler öğrendikleri konudaki uzman görüşlerine çok önem verirler. Geleneksel sınıfları severler. Şu anda mevcut okullar analitik öğrenenlere uygundur. Sistematik ve bağımsız olarak çalışmayı tercih ettikleri ve diğer insanlarla ilgileri az olduğu için anlatım, problem çözme, bireysel çalışmalar ve zihin organizasyonlarıyla çözülecek sorular sormak analitik öğrenenlere en uygun tekniklerdir olacaktır (McCarthy, 2000; McCarthy ve McCarthy, 2006).

2.7.1.3. Sağduyulu Öğrenenler (3.Tip Öğrenenler):

Bu öğrenme stiline sahip olan kişiler soyut kavramsallaştırma ve aktif deneme öğrenme yollarını kullanmaktadırlar. Düşünmeyi ve yapmayı seven bu bireyler, sözlü ifadeler, kişiler arası ilişkilerden ziyade, öğrendiklerinin ne işe yaradığını görebilecekleri, öğrendiklerini test edebilecekleri, aktif olarak el becerilerini kullanabilecekleri denemeler yaparak öğrenmeyi tercih ederler. Bu öğrenme stiline sahip öğrenciler için en önemli soru “Nasıl?” sorusudur. Yani, bu kişiler öğrendiklerinin nasıl çalıştığıyla ilgilidirler ve pratikte kullanımını görecekları somut örnekleri görmek isterler. Öğretmenlerin sağduyulu öğrenme stiline sahip öğrencilere uygulamaya dönük çalışmalar ve farklı bakış açılarıyla yaklaşımlarını sağlayacak etkinlikler yaptırılmaları yararlı olacaktır. Bu tip öğrenenler için laboratuvarde deneyler yaptırma, çalışma yaprakları, problem çözme gibi teknikler kullanılabilir (McCarthy, 2000; McCarthy ve McCarthy, 2006).

2.7.1.4. Dinamik Öğrenenler (4.Tip Öğrenenler):

Bu öğrenme stiline sahip kişiler somut yaşantı ve aktif deneme öğrenme yollarını kullanmaktadırlar. Bir şeyler meydana getirmeyi ve eylemde bulunmayı seven bu bireyler, girişimcilikleriyle, insanlarla iyi iletişim kurma becerileriyle, kendi kendine keşif yoluyla öğrenirler. Açık uçlu soruları, sorgulamayı, deneme yanılma yoluyla öğrenmeyi, sezgileriyle hareket etmeyi, diğer insanları ikna etmeyi ve risk almamayı severler. Bu tip öğrenenler için en önemli soru “eğer?” ‘dir. Bu öğrenme stiline sahip öğrencilerin kendi kendilerine ve diğer arkadaşlarına öğretmelerine izin verilmelidir. Bireysel olarak kendilerinden bir şeyler katacakları projeler, küçük grup çalışmaları, tartışma teknikleri yararlı (McCarthy, 2000; McCarthy ve McCarthy, 2006).

McCarthy’nin tanımladığı öğrenme stillerinin özellikleri Tablo 2. 2’de özetlenmiştir.

Tablo 2. 2: McCarthy Öğrenme Stillерinin Özellikleri (McCarthy, 1982; McCarthy, 1985; McCarthy, 1987; McCarthy, 1997; McCarthy, 2000; McCarthy ve McCarthy, 2006'dan yararlanılarak oluşturulmuştur).

Öğrenme stili	Yaratıcı Öğrenenler	Analitik Öğrenenler	Sağduyulu Öğrenenler	Dinamik Öğrenenler
Öğrenme Yolları	Hissederek-İzleyerek	Düşünerek-İzleyerek	Düşünerek-Uygulayarak	Hissederek-Uygulayarak
Güçlü Yönleri	*Geniş hayal gücü, *İyi gözlem yapabilmek, *yaratıcılık, *sezgi gücüne sahip olmak, *insanların fikirlerine önem vermek, *açık görüşlülük, *olaylara farklı bakış açılarıyla bakabilmek.	*Analiz yapmak, *ince ayrıntılarına kadar inebilmek, *fikirleri organize etmek, * olaylara sistemli ve bilimsel yaklaşabilmek, *tümevarım yoluyla sonuçlara ulaşabilmek, *bireysel çalışabilmek, *kuramsal modeller oluşturabilmek.	*Fikirlerin pratik uygulamasını yapmak, *mantıksal çözümler yapmak, *bir olay hakkında kolay karar vermek, *dikkati yoğunlaştırabilmek, *tek doğru cevabı seçme yeteneği, *olaylara sistematik ve bilimsel olarak yaklaşmak, *deneyimini yönlendirebilmek	Kendi kendini keşfetmeye çalışmak, *insanlarla iyi iletişim, * risk almak * Yeni deneyimler aramaktan hoşlanmak * Sezgi gücüne sahip olmak * Yeni durumlara iyi uyum sağlamak, *Açık görüşlülük
Zayıf Yönleri	*Pratik uygulamalar yapmama, * soyut modeller oluşturmama, *risk almama, *baskı altında çalışmama, *karar verememe, *kuramlar ve genellemelerle az ilgilenme.	*kararsızlık, *öğrendikleriyle pratik uygulamalar yapmamak, *yaratıcılık, *kişilerle iletişimin eksik olması, * grupla çalışma isteksizliği, *hislerini açıklayamamak.	*Hayal gücü zayıflığı *insanlarla iletişim eksikliği, *hislerini ifade edememe * Açık görüşlü olmama,	*Zaman yönetimi, *mantıksal analizler yapmada eksiklikler, *soyut modeller oluşturamama. * Olaylara yeterince bilimsel ve düzenli yaklaşmamak
Uygun Teknikler	Beyin fırtınası, örnek olay incelemesi, drama, küçük grup tartışmaları, belge inceleme.	Bireysel çalışmalar, teorik bilgi sunmak, problem çözme, zihin organizasyonları gerektiren sorular.	Bireysel çalışmalar, el becerileri gerektiren teknikler, deney yapmak, teorik bilgi sunmak.	Bireysel ve küçük grup projeleri, tartışma, örnek olay inceleme.
Favori Soruları	Niçin	Ne	Nasıl (çalışır)	Eğer (ise ne olur)

2.7.2. Beynin Sağ ve Sol Yarımlarının Özellikleri

Beynin sağ ve sol fonksiyonlarıyla ilgili bilimsel araştırmalar 1950'li yıllarda California Institute of Technology'den Roger Sperry'le başlamıştır. Sperry'nin rehberliğinde 1961-1969 yılları arasında Joseph Bogen ve Phillip Vogel başarılı operasyonlar yürütmüşlerdir (McCarthy, 1987; Duman, 2007).

İnsanların çoğunun beyni tek bir yapı olarak bilmesine rağmen aslında beyin iki parçadan oluşur. Bu iki parça veya yarımküre kafatası içinde birbirlerine sıkı bir şekilde yapışıktır ve aralarında sinir ağları vasıtasıyla bağlantı vardır. Sinir ağları iki yarımküre arasında iletişimi sağlamaktadır. Her bir yarımküre neredeyse diğer yarımkürenin aynadaki yansıması gibidir. Vücut fonksiyonları bu iki yarımküre arasında dağılmıştır. Bu dağılım çapraz bir şekilde yapılmıştır (fonksiyon asimetrisi). Beynin sağ yarımküresi vücudun sol tarafını kontrol ederken (sol el, sol ayak gibi) sol yarımküre sağ tarafını kontrol etmektedir. Bu fiziksel simetri, her iki yarımkürenin bütün yönleriyle aynı, eşit olduğunu göstermez. Çok az insan her iki elini eşit olarak kullanabilmektedir, çoğu insanın bir eli daha baskındır. İnsanların kullandıkları el, beyinlerinin zihinsel fonksiyonlarının organizasyonuna ilişkin tahminlerde bulunmada kullanılabilir. Örneğin sağ elini kullananlar, hemen hemen her zaman baskın eli kullanan beyin yarımküresi aynı zamanda konuşmayı da kontrol etmektedir (Springer ve Deutsche, 1993).

Son yıllarda elde edilen birçok kanıtta göre, sağ ve sol yarımküre fiziksel olarak simetrik olmalarına rağmen yetenekleri ve organizasyonları açısından birbirinin aynısı değildir. Diğer bir ifadeyle, insanların karmaşık zihinsel fonksiyonları ve davranışları sağ ve sol yarımküreler arasında asimetrik olarak bölünmüşlerdir. Fonksiyonel asimetrisinin ilk kanıtını, beyinlerinde hasar oluşan insanların davranışları ortaya koymuştur. Bu tip veri, klinik veri olarak tanımlanır, çünkü beyinde hasar oluşan hastalar üzerinde çalışmayla elde edilmiştir. Örneğin, beyinlerinin sağ yarımkürelerinde hasar oluşan hastalarda algılama ve dikkatle ilgili problemler görülmüştür (McCarthy, 1987; Springer ve Deutsche, 1993).

Bölünmüş-beyin (beynin sağ ve sol yarımküreleri arasındaki bağlantıyı sağlayan yapının hasar gördüğü durum) çalışmalarının sonuçlarına göre, beynin her bir

yarımküresinin algılama, öğrenme, hatırlama ve diğer yarımküreden bağımsız olarak hissetme kabiliyeti vardır. California Institute of Technology'den Roger Sperry'e göre, bölünmüş-beyin hastalarının beyinlerinin her bir yarımküresinde bağımsız bir bilinç akışı vardır. Sperry ayrıca, beynin cerrahi olarak bölünmesinin zihni iki farklı bilinç alanına böldüğünü ileri sürmüştür. Diğer araştırmacılar, yarımküreler arasındaki farkların önemini vurgulamışlardır. Bu farkların, bilim-sanat, mantık-gizem, zeka-içgüdü yönünden farkı açık bir şekilde ortaya koyduğu ileri sürülmüştür. Psikolog Robert Ornstein beyin araştırmalarının, bu farkların basit bir şekilde kültür ve felsefenin bir yansıması olmadığını gösterdiğine inanmaktadır. Eskiden doğu ve batı tarzı bilince olan inancın günümüzde yarımküreler arasındaki farka dayanan bir fizyolojik temele kavuştuğunu ileri sürmektedir. Ayrıca yine avukatların ve sanatçıların işlerini yaparken beyinlerinin farklı yarımkürelerini kullandıkları ve yarımküreler arasındaki farkların işleriyle ilgili olmayan aktivitelerde ortaya çıktığı ileri sürülmektedir. Bazıları ise bu fikri daha da ileri götürerek insanların davranışlarına büyük ölçüde yön veren yarımküreye bağlı olarak her bir insanın sağ-yarımküre veya sol-yarımküre kişi şeklinde sınıflandırılabileceğini ileri sürmüşlerdir (Springer ve Deutsche, 1993).

Sağ ve sol beyin kürelerinin farklılıklarının bilinmesi, sağ veya sol küresi baskın olan öğrencilere nasıl yaklaşılması gerektiği hakkında ipucu verecektir. 4MAT, öğrenme stillerinin yanında beynin sağ ve sol kürelerinin baskınlığı özelliğini de içerdiği için aşağıda yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen sağ ve sol beyin özellikleri özetlenmiştir (Levy, 1983; McCarthy, 1987; Springer ve Deutsche, 1993; Duman, 2007).

Tablo 2. 3: Sağ ve Sol Beyin Yarım Küre Özellikleri

Sol-Yarımküre	Sağ-Yarımküre
✓ Mantıklıdır.	✓ İçgüdüseldir, sezgiseldir.
✓ Sözlü talimatlara uyar ve sözlü öğretimi tercih eder.	✓ Yazılı ya da görsel talimatlara uyar ve görsel öğretimi tercih eder.
✓ Kelimelerle, sayılarla düşünür.	✓ Görüntülerle düşünür
✓ Sıralı, pratik ve planlı işleri sever	✓ Özgürlüğü sever.
✓ Analiz yapmayı sever.	✓ Sentez yapmayı sever

Sol-Yarımküre	Sağ-Yarımküre
✓ Ayrıntılara bakar.	✓ Bütüne bakar.
✓ Soyut düşünür.	✓ Somut düşünür.
✓ Farkları görür.	✓ Benzerlikleri görür.
✓ Objektiftir.	✓ Subjektiftir.
✓ Gerçekçidir.	✓ Hayal gücü yüksektir.
✓ Teoriktir.	✓ Duygusaldır.
✓ Duygularını kontrol eder.	✓ Aynı anda birçok şeyi algılayabilir.
✓ Bir defada bir şeye odaklanıp algılayabilir.	✓ Açık ve net değıllerdir.
✓ Açık ve nettirler.	✓ Sonucu düşünmeden hareket eder.
✓ Sonuca ulaşırlar.	✓ Bütünseldir.
✓ Analitiktir.	

2.8. 4MAT Öğretim Yönteminin Eğitime Uygulanma Basamakları

1980 yılında geliştirilen 4MAT öğretim yöntemi öğrencilerin öğrenme stillerinden ve beyin baskınlık işleme derecelerinden yararlanan 8 aşamalı bir öğretim döngüsüdür. McCarthy, Piaget'in insanın bilişsel gelişimindeki yaşa bağlı olarak tanımladığı gelişmeye ek olarak kişilerin farklı yolları, farklı öğrenme stilleri olduğunu söyler. Yani, her bir öğrenme stilinin Piaget'in merdiveninde giderken favori bir yolu vardır. McCarthy'ye göre, öğrenmenin tam olması için Kolb tarafından tanımlanmış olan ve yukarıda ayrıntılı olarak açıklanan somut yaşantıdan, derin düşünceye dayalı gözleme, soyut kavramsallaştırmadan aktif denemeye ve tekrar somut yaşantıya bir döngü etrafında dönülmesi gerekir. Böylece, her öğrencinin öğrenme yoluna değinilmiş olur. Böylece her öğrencinin öğrenme stiline uygun ders işlenmiş olur. Her öğrenci, kendi öğrenme stiline değinildiği, konunun en azından %25'lik kesiminde yıldız olur. Diğer kısımlarda da eksik olduğu öğrenme yollarıyla ilgili eksiklerini görmesi ve geliştirmesi için fırsat doğar. (McCarthy, 1990).

4MAT öğretim yönteminde, öğrenme stillerinin yanı sıra öğrenenlerin sağ-sol beyin yarımkürelerinin baskınlığının da göz önünde bulundurulması gerektiği

savunulur. Yukarıda yarım küreler arasındaki farklar açıklanmıştır. Sol yarıkürede, seri, analitik ve rasyonel bir işleme vardır, farklılıklar tespit edilir ve farklı-ayrı parçalar not edilir. Sağ yarıkürede ise, global ve bütüncül bir işleme vardır, eğilimler ilişkiler ve benzerlikler vurgulanır. Beyin baskınlığı araştırmaları, hem sağ hem de sol yarıküre eğitim yöntemlerinin ikisinin de kullanılmasını tavsiye etmektedir, çünkü insanların beyin yarıküreleri baskınlığı açısından bireysel farklılıkları vardır. Sadece bir yarım küreye uygun ders işlemek, diğer yarım küreyle ilgili özelliklerin geliştirilmesini engeller. Bu nedenle eğitimde her iki yarımkürenin de kullanılmasını destekleyecek şekilde dersler işlenmelidir (McCarthy, 1985).

4MAT öğretim yönteminin hipotezleri özetlenecek olursa:

- * İnsanlar bilgiyi farklı yollarla algırlarlar.
- * İnsanlar bilgiyi farklı yollarla dönüştürürler.
- * Algılama ve dönüştürmenin birleşimi bizim kendimize özgü öğrenme stilimizi verir.
- * Dört öğrenme stili tanımlanmıştır.
- * Her öğrenme stili eşit değerdedir.
- * Öğrenciler kendi öğrenme stillerinde en rahat olurlar.
- * 1. tip öğrenenler için önemli olan kişisel olarak anlamalarıdır. Öğretmenlerin bir neden oluşturması gerekir.
- * 2. tip öğrenenler için önemli olan kavramsal anlamadır. Öğretmenler onların daha derin anlamaları için bilgi sunmalıdır.
- * 3. tip öğrenenler için önemli olan öğrendiklerinin nasıl çalıştığıdır, pratikteki uygulamalarıdır. Öğretmenlerin onlara denemeleri için fırsat vermesi gerekir .
- * 4. tip öğrenenler için önemli olan kişisel olarak kendilerini keşfetmeleridir. Öğretmenlerin onlara kendilerine ve diğerlerine öğretmeleri için fırsat vermesi gerekir.
- * Bütün öğrenciler kendi güçlü yanlarının olduğu kısımlarda başarılı olmaları, diğer öğrenme yollarını geliştirmeleri için dört stilin hepsiyle öğretilmelidirler.
- * Her öğrenci öğrenme döngüsünde farklı yerlerde parlayacaktır.
- * 4MAT öğretim yöntemi, dört öğrenme yolunun ve bu yolların ikili kesişimi olan öğrenme stillerini dahil ederek öğrenme döngüsünde sırayla dolandır. Bu doğal bir öğrenme sürecidir.

* Her öğrenme stili sağ ve sol beyin yarımkürelerine uygun tekniklerle de öğretilmelidir.

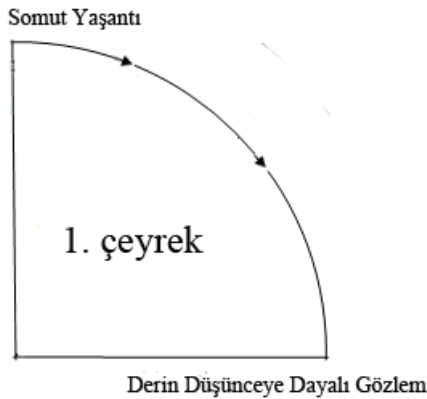
* Böylece sağ yarımküre baskın öğrenciler zamanın yarısında rahat olacaklar ve diğer yarıda da sol yarımküreye adapte olmayı öğreneceklerdir. Aynı şekilde sol yarımküre baskın öğrenciler için de geçerli olacaktır.

*Böylece, öğrenciler kendi güçlü yönlerini kabul edecekler ve ondan yararlanmasını öğreneceklerdir. Diğerlerine özgü olana saygılı olacaklar ve “yanlış olma” baskısı olmaksızın kendi kabiliyetlerine ilave olarak alternatif yollar öğreneceklerdir.

* Kim olduklarıyla ilgili daha rahat olmaları, diğerlerininkini daha özgürce öğrenmelerini sağlar (McCarthy, 1987).

4MAT öğretim yöntemiyle McCarthy, tanımlanan dört öğrenme stiline ve her öğrenme stilini sağ ve sol yarımküre özelliklerine bölerek sekiz adımlı bir öğrenme döngüsü. Her adımda ait olduğu öğrenme stiline ve baskın yarımküreye göre nasıl ders planlanması gerektiği aşağıda özetlenmiştir:

Birinci Çeyrek



Şekil 2. 4: 4MAT Öğretim Yöntemine Göre Birinci Çeyrek (McCarthy, 1987).

Birinci çeyrek öğrenme döngüsü bir saat gibi düşünülürse, saat 12:00 konumundaki somut yaşantı ve saat 3:00 konumundaki derin düşünceye dayalı gözlem öğrenme yollarına sahip olan yaratıcı öğrenenlere uygun olan çeyrektir ve döngü bu çeyrekle başlatılır. Bu çeyrek yaratıcı öğrenenler için en önemli aşamadır. Her öğrenci bu çeyrekle dersi işler. Ancak, birinci çeyrekte en çok hoşlananlar, en rahat olanlar

yaratıcı öğrenenlerdir. Bu tip öğrenenler, kişisel deneyimlerine önem verirler. Diğer insanlarla etkileşime girerek fikirlerini ve duygularını doğrularlar (McCarthy, 1987).

Bu çeyrekte yaratıcı öğrenenlere uygun olarak “neden?” sorusuna cevap verilebilmelidir. Yaratıcı öğrenenlerin bu çeyrekte cevabını aradıkları bazı sorulara örnek olarak aşağıdakiler verilebilir:

“Bunu bilmeye neden ihtiyacım var?”

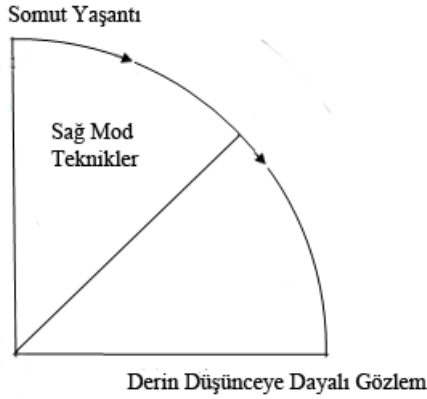
“Bu materyal benim hayatımda neden gerekli?”

Bu çeyrekte öğretmenin öğrencilerin günlük hayattaki deneyimleriyle ilişki kurabilecekleri, okul dışındaki hayatlarında da işlerine yarayabileceğini düşünecekleri bir aktiviteyle konuya başlaması gerekir. Öğrenciler öğretilen konunun kendileri açısından ne kadar faydalı, geçerli olduğunu görmelidirler. Bu çeyrekte öğretmenin görevi öğrencilere bireysel olarak anlam ifade edecek bir aktivite sunmak, ortamın rahat ve fikir alışverişine uygun olmasını sağlamaktır. Öğrenciler bu çeyrekte verilen aktiviteye bağlı kalarak birbirleriyle etkileşim içerisinde kendi görüşlerini ifade ederler (McCarthy ve McCarthy, 2006).

Birinci çeyrekte öğrencilerin kazanması gerekenler :

- İlişkiler oluşturma,
- Tecrübeye dayalı kişisel ve anlamlı bağlantılar kurma,
- Kavramın “büyük resim” ile ilişkisini görme,
- Benzer tecrübeleri dinleme ve paylaşma,
- Öznel bir şekilde konuşma,
- “Ben de oradaydım” hissini yaşama,
- Diğer öğrencilerin olayları nasıl gördüklerini, çeşitliliği tecrübe etme,
- Başkalarının tecrübelerinden faydalanarak kendi tecrübelerine ilişkin farklı bakış açıları elde etme,
- İlgili kavrama ilişkin ileri düzeyde bir ilgi oluşturma,
- “Bu konu hakkında bir şeyler biliyorum ve daha fazla şey öğrenmek istiyorum” hissi oluşturma (McCarthy ve McCarthy, 2006).

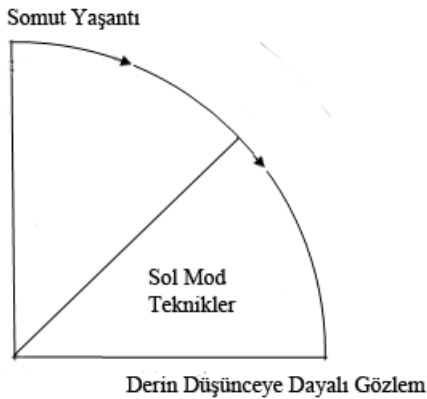
Birinci Adım “ Bir Sebep Oluştur”



Şekil 2. 5: 4MAT Öğretim Yöntemine Göre 1. Çeyrek 1. Adım (McCarthy, 1987).

Bu adımda yaratıcı öğrenenlerin beyin sağ yarım küresi baskın öğrencilere uygun ders işlenmelidir. Bu adımda amaç, hayatın içine girmek ve yaşantıyı kişisel anlamla birleştirmektir. Öğretmen daha aktiftir. Sağ beyin küresi baskın kişilerde somutluk önemlidir. Bu nedenle bu adımda öğrencilere yaşantılarıyla ilgili, kendilerini de içinde hissedebilecekleri bir durum oluşturulmalıdır. Böylece, günlük hayatla kavram arasında ilişki kurulur. Bu ilişki öğrenciye açıkça söylenmez. Ancak, öğretmen bu durumu öyle oluşturur ki öğrenci bu ilişkiyi kendi kendine görür. Öğrenciler küçük gruplara ayrılıp yaşantı yaprakları verilebilir. Beyin fırtınası ve tartışma tekniği de duruma kullanılabilecek tekniklerdendir (McCarthy, 2000).

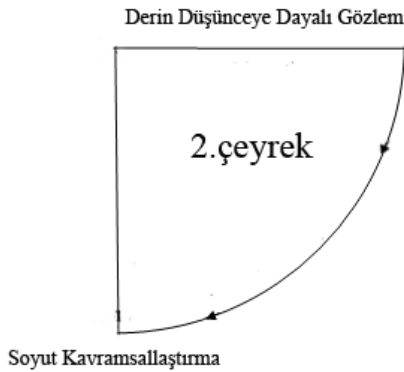
İkinci Adım “Yaşantıyı Analiz Et”



Şekil 2. 6: 4MAT Öğretim Yöntemine Göre 1. Çeyrek 2. Adım (McCarthy, 1987).

Bu adım yaratıcı öğrenenlerin beyin sol yarım küresi baskın olan öğrencilere uygun olduğu adımdır. Bu adımda sol yarım küre baskınlığına uygun olarak birinci adımda verilen yaşantının analiz edilmesi gerekir. Öğrenciler deneyimi ayrıntılı olarak, dışarıdan incelerler. Oluşturulan tecrübenin hemen ardından öğrencilerin ne olduğunu değerlendirmeleri sağlanır. Tecrübeye dışarıdan bakarak tartıştıklarında materyalin analiz etmeleri, ilişkileri, farklılıkları daha iyi anlayabilmeleri kolaylaşacaktır. Böylece öğrencilerin birbirlerinin düşünceleriyle ilgilenmeleri, paylaşımları sağlanmış olur. Yaratıcı öğrenenler diğerlerinin düşüncelerine önem verdikleri ve kendi düşüncelerini paylaşmayı sevdiği için bu çeyrek onlar için öğretici olacaktır. Öğretmenin bu adımdaki rolü ilk adımda verilen yaşantıyı öğrencilerin analiz etmeleri için onları yönlendirme, katılımları için teşvik etme, liderlik yapmadır. Bu adıma uygun teknikler beyin fırtınası veya tartışma tekniği olabilir. Bu çeyrekte kavramı “Neden?” öğrenmeleri gerektiği sorusunun cevabını bulmuş olacaktırlar (McCarthy, 2000).

İkinci Çeyrek



Şekil 2. 7: 4MAT Öğretim Yöntemine Göre 2. Çeyrek (McCarthy, 1987).

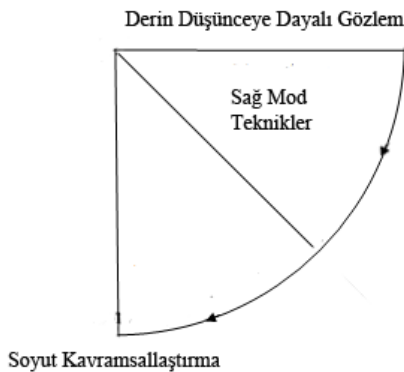
Saat 3:00 konumundaki derin düşünceye dayalı gözlem ve saat 6:00 konumundaki soyut kavramsallaştırma öğrenme yollarına sahip olan 2. çeyrek analitik öğrenenlere uygun olan çeyrektir. Analitik öğrenenler akılcıdırlar, soyut ve derin düşünmeyi, fikirleri organize etmeyi, detaylarla ilgilenmeyi ve uzman bilgisinden faydalanmayı tercih ederler. Bu çeyrekte öğrenciler, birinci çeyrekte yaşadıkları tecrübelerini ikinci çeyreğe taşırlar. Öğretmenler bu aşamada, kavramı ve uzman bilgisini inceleyerek, olaylarla (gerçeklerle) ilgili ayrıntılara girerek ve esas teoriyi ayırt ederek öğrencileri öznelikten nesnelığe sevk eder. Bu çeyrekte öğretmen daha aktiftir,

rolü geleneksel öğretmen rolüdür ve metod okumalar veya gösterimlerle bilgi sunarak uzman bilgisinin incelenmesi ve değerlendirilmesidir. İkinci Çeyrekte öğrenciler kendi dünyalarından uzmanların dünyasına geçerler (McCarthy ve McCarthy, 2006). İkinci çeyrekte cevaplanması gereken soru “ne?” ‘dir. Bu aşamada konunun ne olduğu kuramsal olarak bir önceki çeyrekteki aktiviteye de bağlı olarak verilmelidir.

İkinci çeyrekte öğrencilerin kazanması gerekenler :

- Uzman bilgisi elde etme,
- İlgili, uygun bilgiyi göze çarpan olaylar (gerçekler) vasıtasıyla inceleme, değerlendirme,
- Öznel tecrübe ile nesnel öğrenme arasında ilişkiler kurma,
- “Büyük Resim”i ve bunu destekleyen ayrıntıları görme,
- Organize etme,
- Diğer benzer fikirlerle bağlantı kurma,
- Sınıflandırma,
- Karşılaştırma,
- Kişisel tecrübeyi uzman bilgisiyle harmanlama,
- Modelleme,
- Teori oluşturma,
- Daha ileri düzeyde anlamayı sağlayacak şekilde sağlam bir altyapı oluşturma (McCarthy ve McCarthy, 2006).

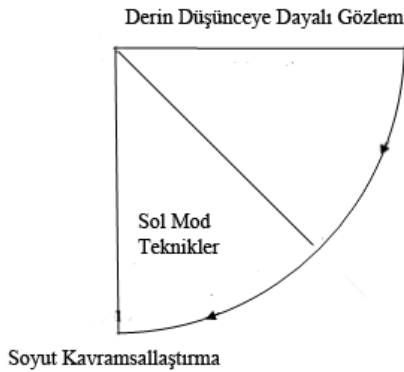
Üçüncü Adım “Hayal Et”



Şekil 2. 8: 4MAT Öğretim Yöntemine Göre 2. Çeyrek 3. Adım (McCarthy, 1987).

Bu adımda analitik öğrenenlerin beyin sağ yarım küresi baskın öğrencilere uygun olarak ders işlenmelidir. Bu adım, kavramların geliştirilerek verilen yaşantıyla ilgili düşüncelerin yansıtıldığı kısımdır. Bu adım birinci ve ikinci adımın sentezi gibidir. Uzman bilgisini sunmadan önce öğrencilerin kavramla ilgili olarak hayal etmelerini, onu resmetmelerini sağlamaya ihtiyacı vardır. Benzetmeler, metaforlar ve görseller gibi kavramın özünü kavratabilecek sağ beyin yarım küresi aktiviteleri öğrencileri uzman bilgisinin eşiğine getirecektir. Öğrencilerin bağlantılarını doğrulamak için tartışma gerekebilir, öğretmen esas aktördür, hepsini sürükler. Metod bilgi vermedir, fakat bilgi sınıfın kazandığı yaşantıya dayalıdır ve bilgi, verilen yaşantının sınıftaki reaksiyonlarını içerir. Artık öğrenciler kendilerini yabancı olarak hissetmeyeceklerdir. Öğrenciler artık ilgili konu, kavram ile ilgili olarak bir şeyler bildiklerini düşüneceklerdir (McCarthy, 2000).

Dördüncü Adım “Bilgilendirme”



Şekil 2. 9: 4MAT Öğretim Yöntemine Göre 2. Çeyrek 4. Adım (McCarthy, 1987).

Bu adımda analitik öğrenenlerin beyin sol yarım küresi baskın öğrencilere uygun olarak ders işlenmelidir. Öğrenciler, uzman bilgisini almaya ve incelemeye hazırdırlar. Bu aşamada öğrenciler bilgilendirilir, onlara uzman bilgisi verilir. Burası anlatma zamanı, öğrencilerin alma zamanıdır. Klasik olarak okullarda en çok yapılan bu adımdır. Eğer bu aşama başarılı olursa, öğrenciler artık öğretmenden ve uzman bilgisinden bağımsız olarak kendi başlarına öğrenmeye ve öğrendikleri bilgiyle kendilerinden bir şeyler katmaya hazır hale gelirler (McCarthy, 2000).

Üçüncü Çeyrek



Şekil 2. 10: 4MAT Öğretim Yöntemine Göre 3. Çeyrek (McCarthy, 1987).

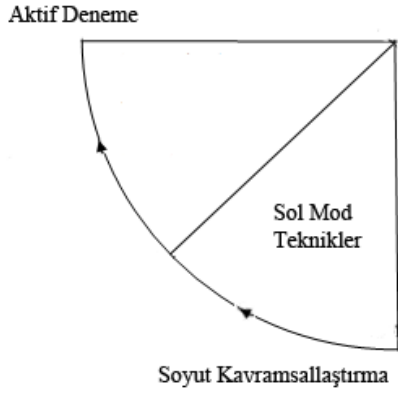
Saat 6:00 konumundaki soyut kavramsallaştırma ile saat 9:00 konumundaki aktif deneme öğrenme yollarına sahip olan sağduyulu öğrenenlere uygun olan çeyrektir. Bu çeyrekte öğrenciler daha aktif hale gelirler. Öğretmenin rolü rehberliklidir. Sağduyulu öğrenenlere uygun olarak bu çeyrekte, öğrendikleri konuyla ilgili farklı bakış açılarıyla bakabilecekleri, öğrendiklerini test edebilecekleri, nasıl çalıştığını deneyebilecekleri aktiviteler verilmelidir. Sağduyulu öğrenenler, çok iyi problem çözücü ve aktif katılımı seven öğrencilerdir, bir şeylerin nasıl çalıştığını çözmek ve test etmek konusunda çok iyidirler. Sadece okuma ve dinleme durumlarında zorluk çekerler. Bu çeyrekte “nasıl?” sorusunun cevabı verilebilmelidir (McCarthy ve McCarthy, 2006).

İkinci çeyrekte öğrencilerin kazanması gerekenler :

- Pratik yapma,
- Denemeler yapmak için uzman bilgisini kullanma,
- Doğruluğu test etme,
- Teori ve uygulama arasında ilişki kurma,
- Bir şeylerin nasıl çalıştığını görme,
- Tahmin etme,
- Sadece teoriyle ilgili değil eylemle ilgili ayrıntıları da kaydetme,
- Sonuçları karşılaştırma,
- Farklılıkları, çelişkileri çözme,
- Yargılara, sonuçlara ulaşma,
- Beceriler üzerinde hakimiyet kazanma,

- Öğrenilen şeyi gerçek hayatta kullanışlı hale getirme (McCarthy ve McCarthy, 2006).

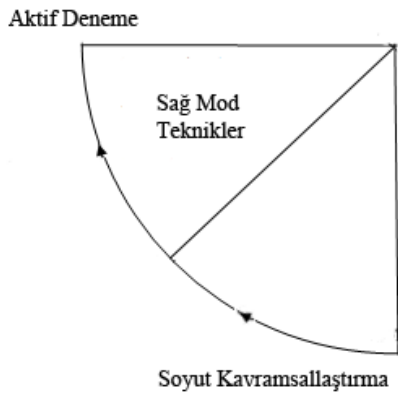
Beşinci Adım “Pratik Yapma (Uygulama)”



Şekil 2. 11: 4MAT Öğretim Yöntemine Göre 3. Çeyrek 5. Adım (McCarthy,1987).

Bu adım sağduyulu öğrenenlerin beyin sol yarım küresi baskın olanlarına uygun olarak ders işlenmelidir. Beşinci adımda dördüncü adım gibi sol yarım küre baskın olan öğrencilere yöneliktir. Öğrenciler bu adımda kendilerine öğretilen bilgileri kullanarak çeşitli pratikler yaparlar. Öğrenciler hala uzmanlara adaptedirler. Bu adımda çalışma yaprakları yapma, soru çözme, açık ve kapalı uçlu test çözme gibi etkinlikler uygulanabilir. Yenilikler, değişiklikler yapmadan önce yeterli düzeyde beceri kazanmaları gerekir. Yeterli düzeyde beceri kazanıldığında, öğrenciler artık öğrendikleri bilgiyi gerçek hayatlarına genişletebilir hale geleceklerdir. Yine bu adım da okullarda en çok uygulanan kısımdır (McCarthy, 2000).

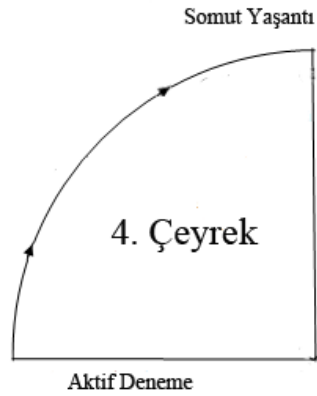
Altıncı Adım “Genişletme”



Şekil 2.12: 4MAT Öğretim Yöntemine Göre 3. Çeyrek 6. Adım (McCarthy, 1987).

Bu adım sağduyulu öğrenenlerin beyin sağ yarım küresi baskın öğrencilere uygun olarak ders işlenmelidir. Burası yeniliklerin, değişikliklerin, buluşların başladığı noktadır. Bu noktada artık öğrenciler yeteri kadar bilmektedirler. Denemek ve bir şeylerin nasıl çalıştığını görmek için yeterli beceriye sahiptirler. İçerik, beceriler, materyaller, fikirler, bütün ve parçalar, ayrıntılar, veri ve “büyük resim” ile ilgili olarak yetkinliğe sahiptirler, bunlarla istedikleri gibi oynayabilirler. Öğrendikleri şeyle ilgili olarak kendileri için bir şeyler yapabilirler, yorumlayabilirler. Bu adımda öğrenciler el becerilerini kullanarak denemeler yaparlar (McCarthy, 2000).

Dördüncü Çeyrek



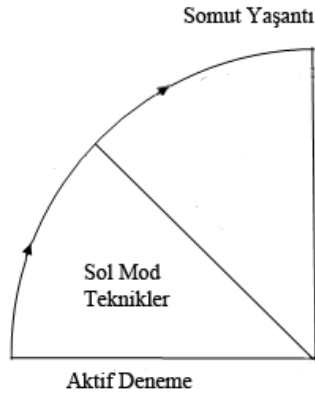
Şekil 2.13: 4MAT Öğretim Yöntemine Göre 4. Çeyrek (McCarthy, 1987).

Saat 9:00 konumundaki aktif deneme ile 12:00 konumundaki somut yaşantı öğrenme yollarına sahip olan dinamik öğrenenlere uygun olan çeyrektir. Dinamik öğrenenler, girişimci, risk almayı seven, öğrendikleri bilgileri kendi yaşamlarıyla birleştirip yeni şeyler üretebilen, tecrübelerini zenginleştirmeyi isteyen ve ortaya koyduklarını diğer insanlarla paylaşmayı hatta diğer insanlara öğretmeyi seven kişilerdir. Gerekli tüm bilgileri alan öğrencilerin bu çeyrekte kendilerinden yeni şeyler katarak ve yaşamlarıyla ilişkilendirerek üretmeleri beklenir. Öğretmenin bu çeyrekteki rolü danışmanlık yapmaktır. Bu çeyrekte cevaplanması gereken soru “eğer”dir. Bu çeyrekte öğretmenler özellikle dinamik öğrenenlerin kendilerine ve diğerlerine öğretmelerine ortam sağlamalıdır. Açık uçlu sorular, performans ödevleri bu çeyreğe uygun tekniklerdir (McCarthy ve McCarthy, 2006).

İkinci çeyrekte öğrencilerin kazanması gerekenler :

- Öğrendikleriyle yeni bağlantılar, ilişkiler kurma,
- Kullanışlılığı doğrulama,
- Sonuçları doğrulama, teyit etme
- Sentez yapma,
- Özetleme,
- Değerlendirme,
- Gösterme, yayınlama,
- Öğrenmeyi paylaşma,
- Yeniden odaklanma,
- Yeni sorular oluşturma,
- Geleceğe dönük kullanım oluşturma,
- Yeniden sunma (McCarthy ve McCarthy, 2006).

Yedinci Adım “Aritma”

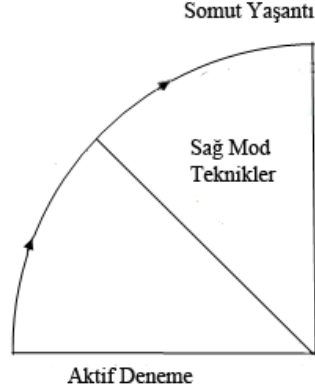


Şekil 2.14: 4MAT Öğretim Yöntemine Göre 4. Çeyrek 7. Adım (McCarthy, 1987).

Bu adımda dinamik öğrenenlerin beyin sol yarım küresi baskın öğrencilere uygun olarak ders işlenmelidir. Öğrencilerin amacı öğrendiklerini yaşantılarına uygulamaktır. Öğrenciler, sol beyin küre teknikleriyle öğrendiklerini analiz ederek değerlendirirler, arkadaşlarının yaptıkları planları değerlendirirler. Öğretmen, öğrencilere önerilerde bulunur, yardımcı olur. Bu aşamanın uygulanmasının çeşitli yolları vardır. Öğrencilere seçenekler verilip bunların en az biriyle ilgili ödev hazırlamaları istenebilir. Daha geniş çapta konuyla ilgili proje yapmaları istenebilir.

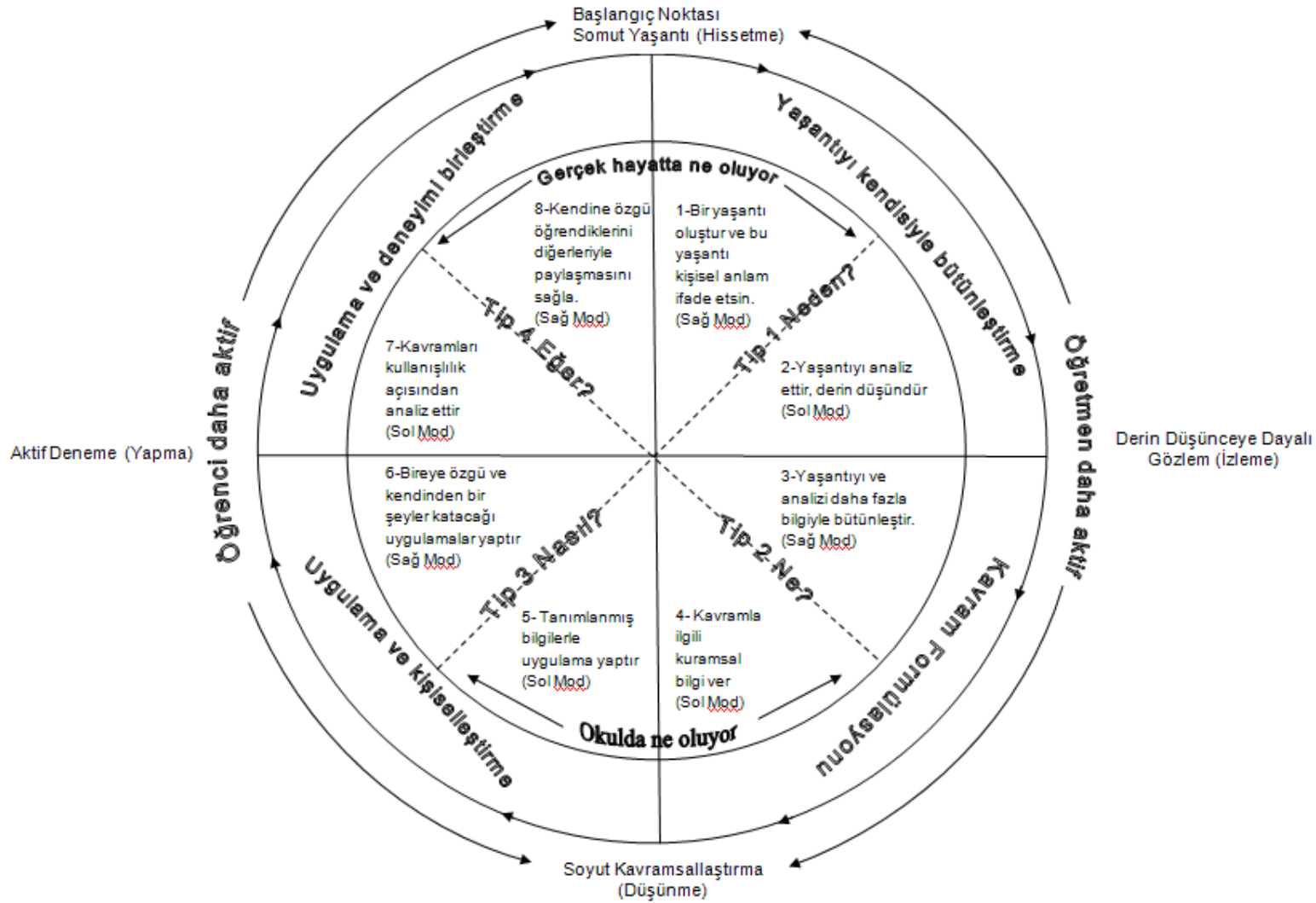
Açık uçlu sorular sorularak farklı durumları değerlendirmeleri istenebilir (McCarthy ve McCarthy, 2006).

Sekizinci Adım “Gerçekleştirme (İcra Etme)”



Şekil 2. 15:4MAT Öğretim Yöntemine Göre 4. Çeyrek 8. Adım (McCarthy, 1987).

Bu adımda dinamik öğrenenlerin beyin sağ yarım küresi baskın öğrencilere uygun olarak ders işlenmelidir. Öğrencilerin kendi yaptıklarını paylaştıkları, kendi kendilerine ve diğerlerine öğrettikleri adımdır. Burada orijinallik, ilgililik, yeni sorular, daha kapsamlı fikirlerle bağlantılar, hemen kullanılabilir beceriler, sağlamlaştırılmış değerler aranır. Bu noktada öğrenciler ne anladıklarını, anlatılan konuyla ne kadar ilişkili olduğunu, daha kapsamlı fikirlerle bağlantısını, kendi hayatlarına ne kadar uyumlu olduğunu gösterirler. Hazırladıkları ödevleri diğerleriyle paylaşmaları ve gelen sorulara cevap vermeleri sağlanarak sınıf içi iletişim kurmalarının sağlanması bu adıma uygundur. Öğrenciler artık eylemin doğru merkezidirler ve onların çerçeveleri, koşulları uzman metinlerini şekillendirmektedir. Böylece, döngü çerçevesinde başa dönmeye hazır hale gelirler (McCarthy ve McCarthy, 2006).



Şekil 2. 16: 4MAT Öğretim Yönteminin Basamakları

2.9. 4MAT Öğretim Yönteminin Olumlu Yönleri

* 4MAT öğretim yöntemi, öğrencilerin bireysel farklılıklarını göz önüne alan, öğrenme stillerine ve beyin baskınlığına dayalı bir yöntem olduğu için öğrencilerin bir kısmına değil tüm öğrencilere hitap edebilecek niteliktedir.

* 4MAT öğretim yönteminde, öğrencilerin yaşamlarıyla bağlantı kurulduğu için kavramlar somutlaştırılmış olur.

* 4MAT öğretim yönteminde, öğrencilerin düşüncelerini sınıf içinde açıklamaları ve birbirlerinin fikirlerini paylaşmaları için fırsat verilir.

* 4MAT öğretim yönteminde, öğrencilerin bireysel ve grup çalışması yapmaları sağlanır. Böylece, öğrenciler arasındaki iletişim artar. Öğrencilerin birbirlerine öğretilmelerine olanak sağlanır.

* 4MAT öğretim yönteminde, öğrencilerin deney yapmaları teşvik edilir. Böylece, öğrencilerin bu alandaki becerilerinin gelişmesine yardımcı olunur.

* 4MAT öğretim yönteminde, her öğrenci farklı çeyreklerde kendini “yıldız” hissedeceği için öğrencilerin derse olan ilgisi artar. Öğrenciler, birbirlerinin farklı yetenekleri olduğunu keşfederler ve birbirlerine saygı duymayı öğrenirler.

* 4MAT öğretim yönteminde öğrencilerin öğrendikleri kavramlarla ilgili araştırma yapmaları ve bir şeyler katmaları sağlanır. Böylece öğrencilerin kendi kendilerini keşfetmelerine olanak sağlanır.

* 4MAT öğretim yönteminde, çok çeşitli aktiviteler yapıldığı için ders dinamik bir şekilde işlenir.

* 4MAT öğretim yönteminde hem öğretmenler hem de öğrenciler aktif olduğu için her ikisi için de dersler aktif geçer ve sıkıcı olmaz.

2.10. 4MAT Öğretim Yönteminin Sınırlılıkları

- * 4MAT öğretim yöntemi için materyallerin hazırlanmasında zorluk çekilebilir. Bunun için, öğretmenlerin öğrencilerin farklı yollarla öğrendiğine öncelikle kendilerinin ikna olması gerekir.
- * 4MAT öğretim yönteminde bireysel ve grup içi birçok materyal kullanıldığı için maliyeti fazla olabilir.
- * 4MAT öğretim yönteminin uygulaması için ders saatlerinin fazla olması gerekebilir.
- * Özellikle beyin fırtınası, tartışma gibi tekniklerin kullanıldığı tüm sınıfın etkin olduğu durumlarda kargaşa çıkmaması için öğretmenin sınıfa etkin rehberlik etmesi gerekebilir.
- * İyi bir hazırlık yapılmazsa sıkıcı olabilir.

2.11. İlgili Literatür

Bu bölümde, öğrenme stilleri ve beyin baskınlığına dayalı öğretim yöntemi olan 4MAT öğretim yöntemiyle ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalar özetlenmiştir.

2.11.1. 4MAT Öğretim Yöntemiyle İlgili Türkiye’de Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde, 4MAT ve Kolb’ün deneyime dayalı öğrenme teorisiyle ilgili yurt içinde yapılan çalışmalar özetlenmiştir.

Aşkar ve Akkoyunlu (1993), Kolb Öğrenme Stili Ölçeği’ni Türkçeye uyarlayarak, geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasını yapmışlardır. Kolb Öğrenme Stilleri Ölçeği, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Öğretmenlik Sertifikası kurslarına katılan çeşitli branşlardan mezun 22– 49 yaşları arasındaki 62 kadın, 41 erkekten oluşan toplam 103 kişiye uygulanmıştır. Elde edilen güvenilirlik katsayıları ölçeğin Türkiye koşullarına uygun olduğunu göstermiştir. Seçilen örnekleme yer alan deneklerden

%7'sinin yerleştiren, %17'sinin ayrıştırıcı, %11'inin değiştiren ve %65'inin özümseyen öğrenme stillerine sahip oldukları belirlenmiştir. Sosyal bilimcilerin %73'ü, Fen bilimcilerin %74'ü özümseyen, Mühendislerin ise %83'ü ayrıştırıcı öğrenme stillerinde yer almışlardır.

Özkan (2003), öğrenme stilleri ile güdüsel inançlarının (öz-yeterlik, içsel değer, sınav kaygısı) biyoloji başarısındaki etkisini araştırmıştır. Öğrenme stillerini belirlemek için Kolb öğrenme stilleri ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, 980 onuncu sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Sonuç olarak, öğrencilerin güdüsel inançları kontrol edildiğinde, öğrenme stillerinin biyoloji başarılarına anlamlı derecede etki ettiği bulunmuştur. Özümseyen öğrenme stiline en yaygın olduğu ve bu öğrenme stiline sahip öğrencilerin başarılarının diğerlerine oranla daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Peker (2003) araştırmasını iki boyutta gerçekleştirmiştir. Birinci olarak 500 lise öğrencisinin öğrenme stilleri, tutumları ve başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Öğrencilerin öğrenme stillerinin farklı olduğunu, % 54,2 'sinin analitik, %26,1'inin sağduyulu, %13,9'unun imgesel (yaratıcı), %5,8'inin dinamik öğrenme stiline sahip olduğunu bulmuştur. Öğrencilerin öğrenme stilleri ile tutumları arasındaki ilişkiyi de incelemiş ve analitik öğrenenler ile sağduyulu öğrenenlerin daha olumlu tutumlara sahip olduğunu bulmuştur. Matematik başarı testi sonucunda ise en başarılı öğrenme stiline sahip olanların sağduyulu öğrenenler olduğunu tespit etmiştir. Araştırmanın ikinci boyutunda ise 37'si kontrol grubu 38'i deney grubu olmak üzere 75 öğrenciye diziler konusu ile ilgili 3,5 haftalık bir uygulama yapılmıştır. Deney grubunda 4MAT yöntemi kontrol grubunda ise geleneksel yöntem kullanılmıştır. Sonuçta, deney grubunun matematik başarı puanı ve tutumları kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı çıkmıştır.

Mutlu (2004) yaptığı çalışmada fen bilgisi dersi fotosentez- hücre solunum ünitesini 77 öğrenciden oluşan deney grubuna 4MAT yöntemini kullanarak, 77 öğrenciden oluşan kontrol grubuna ise geleneksel yöntemle (anlatım, soru-cevap ve gösteri) 6 hafta (18 ders saati) boyunca öğretmiştir. Sonuçta, deney grubu öğrencilerinin öğrenme stillerinin cinsiyete göre farklılaşmadığı, fen bilgisine yönelik tutumlarının cinsiyete göre farklılaşmadığı, son test başarı puanlarının cinsiyete göre farklılaşmadığı bulunmuştur. Ayrıca, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre başarılarının ve tutumlarının uygulama sonrasında anlamlı olduğu bulunmuştur.

Yazıcı (2004), matematik dersi başarıları ile öğrencilerin öğrenme stilleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmacı, iki uygulama yapmış uygulamalardan sonra öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için Kolb öğrenme stilleri ölçeğini kullanmış ve 102 öğrenciden 74 öğrencinin öğrenme stili tercihinin değiştiği bulunmuştur. Ancak öğrenme stillerinin dağılımının ortalama olarak aynı kaldığı görülmüştür. Ayrıca, araştırmacı iki uygulamadan sonra başarı testlerini yinelemiş ve öğrencilerin başarıları arasında manidar bir düşüş olmadığı için öğrenme stillerine uygun ders işlemenin kalıcı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Ağca (2006) hipermedya ortamlarda öğrenme stillerine dayalı farklı gezinti yapılarının akademik başarıya etkisinin belirlemek amacıyla farklı bölümlerdeki toplam 320 üniversite öğrencisini araştırmaya dahil etmiştir. Öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek amacıyla Kolb öğrenme stilleri ölçeği kullanılmıştır. Öğrenciler, 40 ar kişilik 8 gruba öğrenme stillerine göre homojen olarak dağıtılmıştır. Grupların öğrenme stillerine uygun olarak hazırlanan web siteleriyle 2 hafta süreyle uygulama yapılmıştır. Sonuç olarak, gezinti yapısının öğrencilerin başarılarını etkiler nitelikte olduğu saptanmıştır. Genel itibariyle özümseyen öğrenme stiline sahip olan bireyler doğrusal yapıda, yerleştiren öğrenme stiline sahip bireyler doğrusal olmayan yapıda, değiştiren öğrenme stiline sahip bireylerin doğrusal yapıda ve son olarak ayrıştıran öğrenme stiline sahip olan bireylerin ise doğrusal olmayan yapıda daha başarılı olduğu sonucu bulunmuştur.

Dikkartın'ın (2006) 4MAT öğretim yönteminin ilköğretim 7.sınıf geometri dersi Çember Daire ve Silindir Ünitesinin Dairenin Çevresi ve Alanı, Dik Silindirin Özellikleri Alanı ve Hacmi konusuna ilişkin öğrencilerin matematik erişim düzeylerine ve matematiğe karşı tutum düzeylerine ve başarılarına olan etkilerini incelemek amacıyla 4 hafta (16 ders saati) uygulama yapmıştır. Deney ve kontrol grubunda toplam 112 7. sınıf öğrencisi üzerinden araştırma yürütülmüştür. Öğrencilerin öğrenme stilleri Kolb öğrenme stilleri ölçeğiyle, matematik dersine yönelik tutumları ise "Matematik Dersi Tutum Ölçeği" ile ölçülmüştür. Deney grubuna dersler 4MAT öğretim yöntemine uygun materyaller hazırlanarak, kontrol grubuna ise geleneksel yöntemle işlenmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin farklı öğrenme stillerine sahip olduklarını, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı derecede başarılı olduklarını, son test başarı puanlarının sahip

oldukları öğrenme stillerine göre farklılaşmadığını ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarında uygulama sonrasında anlamlı fark görülmezken, deney grubu öğrencilerinin tutumlarında anlamlı fark oluştuğunu bulmuştur. Dikkartın ayrıca öğrencilerin en büyük sorunlarından biri olan soyut matematiksel ifadeleri anlamlandırmanın, 4MAT öğrenme döngüsü sayesinde öğrenciye kazandırılabilirdiğini, öğrenme döngüsü içinde gerçekleşen süreçlerin; matematik ve geometrik kavramların kullanımı ve gerçek hayatta uygulamaları konusunda öğrencilere yol gösterdiği sonuçlarına ulaşmıştır.

Gencel (2006) sosyal bilgiler dersine yönelik olarak, Kolb'ün yaşantısal öğrenme kuramına dayalı olarak ders işlenmesinin öğrencilerin akademik başarı, tutum, kalıcılık ve sosyal bilgiler dersi hedeflerine erişim düzeylerine etkisini araştırmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin öğrenme stillerinin farklı olduğu, öğrencilerin öğrenme stillerinin onların cinsiyetlerine göre farklılaşmadığı, sosyal bilgiler programının hedeflerine erişim düzeylerinin onların cinsiyetleri ile ilişkili olmadığı, sosyal bilgiler programının bilgi, kavrama ve toplam düzeydeki hedeflerine erişim puanlarının onların öğrenme stillerine göre farklılaştığı bulunmuştur. Ayrıca, yaşantısal öğrenme kuramına dayalı eğitimin öğrencilerin sosyal bilgiler dersi başarılarını artırdığı ve bunun cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp öğrenme stillerine göre farklılaşmadığı, yaşantısal öğrenme kuramına dayalı eğitimin öğrencilerin sosyal bilgiler dersine yönelik tutumlarını cinsiyet ve öğrenme stilleri değişkenlerinden bağımsız olarak olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Karakış (2006) çalışmasında, 258 üniversite öğrencisinin öğrenme stilleri ile genel öğrenme stratejilerini kullanma düzeyi arasındaki ilişkisini incelemiştir. Sonuçta öğrencilerin farklı öğrenme stillerine sahip olduklarını, araştırma kapsamındaki öğrencilerin sahip oldukları öğrenme stilleri bakımından öğrenim gördükleri fakültele ve cinsiyetlerine göre manidar bir ilişki olmadığı belirlenmiştir. Öğrenme stratejileriyle ilgili sonuçlara tez konusuyla ilgili olmadığı için yer verilmeyecektir. Araştırma kapsamındaki yerleştiren, değiştiren, özümseyen ve ayrıştıran öğrenme stillerine sahip öğrencilerin, dikkat, tekrar, anlamlandırma, zihne yerleştirme, hatırlama ve bilişim yönetme stratejilerini "sıklıkla" kullandıkları belirlenmiştir. Araştırma kapsamındaki yerleştiren, değiştiren ve ayrıştıran öğrenme stillerine sahip öğrencilerin, duyuşsal stratejileri "ara sıra" özümseyen öğrenme stillerine sahip öğrencilerin, duyuşsal

stratejileri “sıklıkla” kullandıkları belirlenmiştir. Değiştiren öğrenme stiline ve özümseyen öğrenme stiline sahip öğrencilerin duyuşsal stratejiyi kullanma düzeylerinde, özümseyen öğrenme stiline sahip öğrencilerin lehine istatistiksel olarak manidar bir fark bulunduğu belirlenmiştir.

Tatar (2006), yaptığı çalışmada Matematik dersi ikili işlem ve özellikleri konusunda öğrencilerin öğrenme güçlüklerini belirlemiş daha sonra 4MAT öğretim yönteminin öğrencilerin sahip olduğu ikili işlem ve özellikleri konusundaki başarılarını geleneksel yöntemle göre nasıl etkilediğini araştırmıştır. 58 lise 1. sınıf öğrencisi deney ve kontrol gruplarını oluşturmuşlardır. Sonuç olarak başlangıçta matematiğe karşı tutumları arasında fark olmayan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ikili işlem ve özellikleri konusunda başarı testinden aldıkları puanlar karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Kaya (2007) yaptığı çalışmada ilköğretim ikinci kademedeki toplam 658 öğrencinin öğrenme stillerinin; cinsiyet, başarı ve sınıf değişkenleriyle ilişkisini ve fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin öğrenme stillerine uygun ders işleme düzeyini ölçmüştür. Kaya ayrıca öğrencilerin tercih ettikleri öğrenme yollarını da belirlemiştir. Sonuç olarak öğrencilerin en çok tercih ettikleri öğrenme yolunun aktif deneme, en az tercih ettikleri öğrenme yolunun ise somut yaşantı olduğunu, tercih edilen öğrenme yollarının cinsiyete göre farklılaşmadığını, kız öğrencilerin en çok aktif deneme öğrenme yolunu, erkek öğrencilerin soyut kavramsallaştırma öğrenme yolunu tercih ettiklerini, öğrencilerin öğrenme yollarının ve öğrenme stillerinin sınıf düzeyine göre farklılaştığını, öğrencilerin başarı düzeyleri ile öğrenme stilleri arasında anlamlı ilişki olduğunu ve başarı arttıkça ayrıştıran ve özümseyen öğrenme stillerinin daha çok benimsendiğini, fen ve teknoloji öğretmenlerinin öğrenme stillerini dikkate alan bir öğretimi etkin biçimde gerçekleştirdiklerini belirlemiştir.

Koç (2007), 468 ilköğretim öğrencisinin Kolb öğrenme stilleri sınıflamasına göre öğrenme stilleri ile cinsiyetleri, akademik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Sonuç olarak, öğrencilerin farklı öğrenme stillerine sahip olduklarını ve en çok özümseyen, en az yerleştiren öğrenme stiline sahip olduklarını, her bir öğrenme stilindeki öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığını, başarılarının öğrenme stiline göre farklılaştığını ve

değiştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerin özümseyen ve ayrıştıran öğrenme stiline sahip öğrencilerden daha az başarılı olduğunu, değiştiren ve yerleştiren öğrenme stiline sahip kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha başarılı olduklarını bulmuştur.

Öztürk (2007) yaptığı çalışmada, 116 lise 1. sınıf öğrencisinin McCarthy öğrenme stillerine göre öğrenme stillerini belirlemiş daha sonra 6 hafta (12 ders saati) boyunca deney grubundaki öğrencilere 4MAT öğretim yöntemine uygun olarak, kontrol grubuna ise ders kitabına bağlı kalarak “Tarih bilimine giriş” ünitesini işlemiştir. Sonuçta, öğrencilerin farklı öğrenme stillerine sahip olduklarını, %50.9’unun analitik öğrenen, %24.6’sının yaratıcı öğrenen, %12.3’ünün sağ duyulu öğrenen ve yine %12.3’ünün dinamik öğrenen grubuna dahil olduğunu belirlemiştir. Öğrenme stillerinin cinsiyete göre farklılaşmadığını, son test başarı puanlarının öğrenme stillerine göre farklılaşmadığını bulmuştur. Ayrıca, deney ve kontrol grubunun son test başarı puanlarını karşılaştırmış ve deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduklarını ve bu başarının anlamlı olduğunu bulmuştur.

Denizoğlu (2008), 902 fen bilgisi öğretmen adayının fen bilgisi öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları, tutumları ve öğrenme stilleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacı ile yapılmıştır. Öğrenme stillerini belirlemek için Kolb öğrenme stilleri ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretimi öz-yeterlik ölçeğinin kişisel öz-yeterlik ve sonuç beklentisi alt boyutlarında inançlarının iyi seviyede olduğunu göstermiştir. Ayrıca analiz sonuçları fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretimine yönelik pozitif tutum geliştirdiklerini ve farklı öğrenme stillerine sahip olduklarını göstermiştir.

Elçi (2008) 65 üniversite öğrencisi matematik öğretmen adayı deney ve kontrol grubunu oluşturmuştur. Deney grubu öğrencilerine Analiz 1- 2 dersi 4MAT öğretim yöntemine uygun olarak işlenmiştir ve sonucunda öğrencilerin akademik başarısının, matematiğe karşı tutumlarının nasıl etkilendiği incelenmiştir. Kontrol grubu öğrencileri de grupla çalışmışlar ve etkinlikler verilerek öğretim yapılmıştır. Uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek amacıyla öğrenme stilleri ölçeği uygulanmış, uygulama sonrasında bazı öğrencilerin öğrenme stillerinin değiştiği ancak, öğrenme stilleriyle ilgili dağılımın değişmediğini bulmuştur. Elçi, bu sonucun çıkmasını öğrenme sürecindeki öğrencinin, tüm öğrenme stillerine uygun etkinlikler

görürse her birini deneyerek kendine uygun bir öğrenme stili geliştirebileceği şeklinde yorumlamıştır. Araştırma sonucunda deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı derecede yüksek olduğu, matematiğe karşı tutumlarında ise deney grubu öğrencilerinde pozitif yönde fakat anlamlı derecede bir fark oluşmadığı bulunmuştur.

Erdoğan (2008) 'de yaptığı çalışmada, çeşitli bölümlerden Fizik1 dersini alan 198 üniversite öğrencisinin öğrenme stilleri ile düşünme stilleri arasındaki ilişkinin başarılı veya başarısız olmalarını etkileyip etkilemediğini araştırmıştır. Öğrencilerin öğrenme stilleri Kolb öğrenme stilleri ölçeği ile, düşünme stilleri ise Sünbül (2004) tarafından geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmış olan “düşünme stilleri ölçeği” kullanılarak belirlenmiştir. Sonuçta öğrencilerin farklı öğrenme stillerine sahip oldukları, başarılı veya başarısız öğrencilerin öğrenme stilleri arasında ilişki olmadığı, öğrenme stilleri ile cinsiyet arasında anlamlı fark olmadığı, öğrenme stilleri ve düşünme stilleri arasında anlamlı bir fark olmadığı sonuçlarına ulaşmıştır.

Gürsoy (2008), 300 üniversite öğrencisinin öğrenme stillerini çeşitli değişkenler açısından incelemiştir. Öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için Kolb öğrenme stilleri ölçeği kullanılmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin farklı öğrenme stillerine sahip oldukları, sahip oldukları öğrenme stiline göre anlamlı derecede farklılık göstermediği, öğrencilerin bölümleriyle öğrenme stilleri arasında, mezun oldukları lise türüyle öğrenme stilleri arasında ve akademik başarıları ile öğrenme stilleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Öğrenme yolları ile ilgili karşılaştırmaları sonucunda erkeklerin soyut kavramsallaştırma öğrenme yolunu anlamlı derecede tercih ettiklerini, kız öğrencilerin akademik başarılarının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğunu bulmuştur.

Usta (2008) 58 üniversite öğrencisine, ölçme ve değerlendirme dersi Kolb'ün yaşantısal öğrenme kuramına dayalı olarak ve geleneksel yöntemle işlenmiş sonuç olarak akademik başarılarındaki farkın anlamlı olup olmadığı, öğrencilerin öğrenme stilleriyle başarıları arasında ilişki olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin öğrenme stillerinin farklı olduğu, deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı derecede farklı olduğu, deney grubunda kız öğrencilerin daha başarılı olduğu sonuçlarına ulaşmıştır.

Yıldırım ve Aslan (2008)'ın yaptıkları çalışmayı Tokat ilindeki 224 ilköğretim okulu müdürü, 620 müdür yardımcısı, 2700 öğretmen ve 46 ilköğretim müfettişi oluşturmaktadır. Her bir grubun öğrenme stili Kolb öğrenme stillerine göre belirlenmiş ve okul müdürlerinin yeterliliği hakkındaki görüşleri alınmıştır. Sonuç olarak araştırmacı, müdürlerin farklı öğrenme stillerine sahip oldukları %89 'unun ayrıştıran ve yerleştiren öğrenme stiline sahip olduğunu, müdürlerin yeterlilik düzeylerinin sahip oldukları öğrenme stillerine göre manidar olmadığını, okul müdürlerinin yeterliliğini değerlendiren öğretmenlerin öğrenme stilleri ile yeterli görme düzeylerinin manidar olmadığını, müdür yardımcılarında ise değiştiren öğrenme stiline sahip olanların müdürleri daha yeterli gördüklerini bulmuştur.

Uysal (2009) matematik dersi kesirler konusunun 4MAT yöntemiyle işlenmesinin öğrencilerin başarılarına ve kalıcılığa etkisini incelemiştir. 29 deney grubu ve 29 kontrol grubu ilköğretim 6. sınıf öğrencisine 8 ders saati boyunca kesirler konusu anlatılmıştır. Deney grubu öğrencilerine 4MAT öğretim yöntemine göre, kontrol grubuna ise ders kitabına bağlı kalınarak konular işlenmiştir. Uygulamadan önce, hemen sonra ve kalıcılığa etkisini ölçmek için bir ay sonra başarı testi uygulanmıştır. Sonuçta, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre başarılarının ve kalıcılığın anlamlı derecede farklı olduğu bulunmuştur.

2.11.2. 4MAT Öğretim Yöntemiyle İlgili Yurtdışında Yapılan Çalışmalar

Ursin (1995) yaptığı çalışmada 4MAT öğretim yönteminin öğrencilerin başarıları, ürünleri ve bilim hakkındaki tutum-davranışları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışma, Connecticut'taki bir devlet lisesinde okuyan, her iki cinsiyeti içeren ve farklı sosyo-ekonomik geçmişe sahip 48 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Öğrencilere bir dönemlik bir müfredat olarak Yeryüzü Bilimi öğretilmiştir. Öğrenciler deney ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrılmış, deney grubuna 4MAT öğretim yöntemiyle ders anlatılırken, kontrol grubuna ders kitabına dayalı olarak anlatılmıştır. Sonuç olarak deney grubunun ortalama tutum-davranış puanı 4MAT öğretim yöntemi ile eğitim yapılmasından sonra önceki test sonuçlarıyla karşılaştırıldığında artmıştır, ancak bu artış kontrol grubuyla belirgin bir fark oluşturacak düzeyde değildir.

Araştırmacı, artışın belirgin düzeyde olması için 4MAT öğretim yönteminin bir dönem yerine bir yıl veya daha fazla süreyle uygulanmasının faydalı olabileceğini belirtmiştir. Öğrencilerin ortaya koyduğu ürünlerin (proje) kalitesi ve karmaşıklık düzeyi açısından, 4MAT öğretim yöntemi kullanılarak eğitim verilen deney grubu lehine bir fark ortaya çıkmamıştır. Her iki grupta da öğrencilerin büyük çoğunluğu (deney grubu %79, kontrol grubu %75) test öncesi tercih ettikleri öğrenme stillerini değiştirmemişlerdir.

Gusentine ve Keim (1996) yaptıkları çalışmada, sanat eğitimi alan 200 öğrencinin öğrenme stillerini Kolb öğrenme stillerine göre belirlemişlerdir. Buna göre, öğrencilerin, %44'ünün özümseme, %22'sinin yerleştirme, %19'unun ayrıştırma ve %16'sının değiştirme öğrenme stiline sahip olduğu belirlenmiştir.

Fox ve Ronkowski (1997) öğrenme stilleri ile cinsiyet arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. 243 kişiden oluşan örneklemin %32'sinin (n=78) özümseme, %23'ünün (n=55) yerleştirme, %22'sinin (n=53) ayrıştırma, %24'ünün (n=57) değiştirme öğrenme stiline sahip olduğu saptanmıştır. Öğrenme stilleri ile cinsiyet arasında anlamlı ilişkiler olduğu belirlenmiştir. Buna göre erkeklerin genellikle özümseme; bayanların ise yerleştirme öğrenme stiline sahip olduğu belirtilmiştir.

Klenetsky (1997) yaptığı çalışmada 4MAT öğretim yönteminin öğrencilerin yaratıcılığıyla bağlantılı olarak öğretmenlerin tutum ve davranışları üzerinde bir etkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Çalışma, 310'u 4MAT öğretim yöntemi eğitiminin verildiği deney grubunda, 149'u ise böyle bir eğitimin verilmediği kontrol grubunda olmak üzere toplam 459 öğretmen üzerinden yapılmıştır. Sonuç olarak, 4MAT öğretim yöntemi eğitiminin verildiği deney grubunda bulunan öğretmenler yapılan testlerin sonuçlarına göre 4MAT eğitiminin verilmediği kontrol grubundaki öğretmenlerle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı derecede olumlu tutum geliştirmişlerdir. Diğer bir ifadeyle 4MAT eğitimi, öğrencilerin yaratıcılıkla bağlantılı davranışları yoluyla öğretmenlerin tutum ve davranışları üzerinde olumlu etkiye sahiptir. Hem temel hem de orta düzey eğitim alan, yani daha fazla 4MAT eğitimi alan öğretmenler sadece temel 4MAT eğitimi alan öğretmenlere kıyasla daha olumlu tutumlar geliştirmişlerdir.

Montgomery'nin (1997) yaptığı çalışmanın amacı, öğretmenlerin 4MAT öğretim yöntemine yönelik tutum-davranışları, bu yöntem hakkındaki bilgileri ile bu yöntemi sınıfta kullanma düzeyleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak, ayrıca bu ilişkinin öğretmenlerin tecrübe düzeylerine ve görev yaptıkları okul düzeylerine (ilkokul, ortaokul ve lise) göre bir farklılık gösterip göstermediği sorusunu cevaplamaktır. Sonuç olarak öğretmenlerin 4MAT öğretim yöntemi hakkındaki bilgileri, yöntemi sınıfta kullanma düzeyleri arasında belirgin fark bulunmuştur. Sınıfta kullanım düzeyi ile tutum davranışlar arasında anlamlı fark olduğunu, yöntemin sınıfta kullanım düzeyi ile öğretmenlerin tecrübeleri arasında anlamlı fark olduğu bulunmuştur.

Ojure'nin (1997) yaptığı çalışmanın amacı, öğretmenlerin 4MAT temel eğitime katılımları ile öğretmen verimliliği hakkındaki algıları arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. Bu amaçla 4MAT temel eğitimi alan öğretmenlere anket yapılmış, gözlemlenmiş ve röportaj yapılmıştır. Anket çalışmadan önce, çalışmadan hemen sonra ve öğretmenler sınıflarına döndükten bir ay sonra olmak üzere 3 kez yapılmıştır. Öğretmen verimliliği ölçeği 2 faktörü ölçmektedir: a) içsel öğretmen verimliliği: öğrenme ve öğretme durumları üzerindeki kişisel etkilerin algılanması, b) dışsal öğretmen verimliliği: öğrenme ve öğretme durumları üzerindeki sınıf dışındaki faktörlerin etkilerinin algılanması. Çalışmanın hemen sonrasında (çalışmada yer alan öğretmenlere 4MAT temel eğitimi verildikten hemen sonra) içsel öğretmen verimliliğinin çalışma öncesine göre belirgin bir şekilde arttığı görülmüştür. Öğretmenlerin sınıflarına dönmelerinden bir ay sonra ise içsel verimlilik çalışmanın hemen sonrası duruma kıyasla daha düşük olarak gerçekleşse de çalışma öncesine göre hala belirgin olarak yüksek çıkmıştır. Ayrıca daha önceden 4MAT hakkında bilgi sahibi olmayanların veya daha az bilgi sahibi olanların verimliliğinin daha fazla arttığı görülmüştür. Diğer taraftan 4MAT temel eğitimi, dışsal öğretmen verimliliği üzerinde belirgin bir etki meydana getirmemiştir. Çalışma sonrasında öğretmenlerin birçoğunun öğrenme stili kavramını benimsedikleri, farklı düzeylerde ve farklı yollarla uyguladıkları görülmüştür.

Driskill (1998) 4MAT öğretim yöntemini, geleneksel yaklaşımla (klasik ders kitabı tabanlı yaklaşım) karşılaştırarak, 4MAT öğretim yönteminin üniversite öğrencilerinin öğrenme ve çalışma stratejilerine ilişkin kişisel tutum-davranışları üzerindeki verimliliğini, öğrenciler üzerinde daha olumlu etkiye sahip olup olmadığını

araştırmıştır. Öğrencilerin tutum-davranışı, motivasyonu, zaman yönetimi, konsantrasyonu, bilgi işlemesi, ana fikri seçmesi, kendi kendini test etmesi faktörlerine göre 4MAT öğretim yöntemi ile geleneksel yaklaşım arasında istatistiksel olarak belirgin bir fark bulunamamıştır. Öğrencilerin tedirginliği faktöründe kontrol grubu lehine istatistiksel olarak belirgin bir fark bulunmuştur. Çalışma sonucunda 4MAT yöntemi lehine bir sonuç beklenirken, böyle bir sonuç elde edilememiştir. Bu beklenmeyen sonucun önemli bir sebebini araştırmacı, uygulama süresinin kısa, yetersiz olmasının olabileceğini belirtmiştir.

Crescione'nin (1999) yaptığı çalışmanın amacı 4MAT eğitimi almış, şehirdeki ve şehir kenarındaki okullarda görev yapan öğretmenlerin verimlilik inançlarını karşılaştırmaktır. Bu çalışmada ayrıca öğretmenlerin verimlilik inançları ile kişisel ve kurumsal faktörler arasındaki ilişki de incelenmiştir. Buradaki verimlilik kavramı, öğretmenlerin öğrencilerinin öğrenmelerini ne dereceye kadar etkileyebileceklerine olan inançları şeklinde tanımlanmıştır. Öğretmen verimliliğini ölçmek için iki ayrı ölçek kullanılmıştır. Bunlardan genel öğretmen verimliliği ölçeği, dışsal faktörlerin öğretmenlerin değişiklik yapabilme becerilerini etkilediğine ilişkin inancı ölçer. İkinci olarak kişisel öğretmen verimliliği ölçeği ise, kişisel becerilerin öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde değişiklikler meydana getirebildiğine ilişkin inancı ölçer. Çalışmada kuzeydoğu New Jersey'in bir bölgesinde şehirdeki ve şehir kenarındaki okullarda görev yapan 145 anaokulu sınıfı öğretmeni yer almıştır (83 öğretmen şehirdeki okullardan, 62 öğretmen şehir kenarındaki okullardan). Şehir kenarındaki okullarda görev yapan öğretmenler, şehirdeki okullarda görev yapan öğretmenlerle karşılaştırıldığında, hem genel hem de kişisel öğretmen verimliliği hususunda kendilerini daha verimli görmüşlerdir. Öğretmenlerin verimlilik inançları ile kişisel ve kurumsal faktörler arasındaki ilişki ile ilgili olarak da, sadece sınıf büyüklüğü ile öğretmenlerin verimlilik inançları arasında belirgin bir ilişki bulunmuştur. Öğretmenlerin tecrübeleri ve sınıf düzeyleri ile öğretmenlerin verimlilik inançları arasında ise belirgin bir ilişki bulunamamıştır. Öğretmenlerin kendi verimliliklerine ilişkin inançlarının öğrenci başarısı üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca şehir kenarındaki okulların öğrencileri genellikle şehirdeki okulların öğrencilerinden daha başarılıdır lar sonuçlarına ulaşmıştır.

Jackson (1999) 4MAT öğretim yönteminin dokuzuncu sınıf öğrencileri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmada, üç farklı öğretmen (İngilizce, Matematik ve Fen) ile üç farklı sınıfta 9 haftalık bir sürede uygulama yapılmıştır. Araştırma araçları olarak sınıf gözlemleri, öğretmen röportajları ve yazılı değerlendirmeler kullanılmıştır. Her üç grubun başarı değerlendirmelerine yönelik olarak ön-testler ve son-testler yapılmıştır. Öğrenci performansları sınıftan sınıfa değişiklik göstermiştir. Matematik sınıfında öğrencilerin toplam performans puanlarında belirgin artışlar görülmüştür. İngilizce sınıfındaki öğrencilerin puanlarında çok az, belirgin olmayan bir artış görülmüştür. Fen sınıfındaki öğrencilerin puanlarında ise artış görülmemiştir. Ayrıca bu çalışmada yer alan öğretmenler, 4MAT öğretim yönteminin dersleri organize etmek ve sunmak için güçlü bir araç olduğu fikrine katılmışlardır.

Mc Neal ve Dwyer (1999)'in Kolb'un deneyimsel öğrenme kuramına dayalı eğitim uyguladıkları deneysel araştırmalarının örneklem grubunu, hemşirelik bölümünde okuyan 154 öğrenci oluşturmuştur. İki deney, bir kontrol grubunun oluşturulduğu çalışmada, birinci deney grubunda öğrenme stillerine uygun, ikinci deney grubunda ise öğrenme stillerine uygun olmayan eğitim verilmiştir. Kontrol grubuna ise klasik yöntemle öğretim yapılmıştır. Araştırma sonucunda öğrenme stillerine uygun eğitim verilen gruptaki öğrencilerin başarılarının diğer gruplarda yer alan öğrencilerden anlamlı biçimde yüksek olduğu görülmüştür.

Hancock (2000) öğretmenlerin 4MAT öğretim yöntemini kullandıklarında konu dışına çıkma sayılarının nasıl değiştiğini araştırmıştır. Bu çalışmada altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf düzeyinden birer tane olmak üzere toplam 3 öğretmen yer almıştır. Bu öğretmenlerin her biri toplam 20 gün boyunca üç eğitimli gözlemci tarafından gözlenmiştir. Bu gözlemciler, öğretmenlerin 25 dakikalık bir periyotta kaç kez konu dışına çıktıklarını tespit etmişlerdir. Konu dışına çıkma davranışı, öğretmenin dikkatinin işlediği konunun odak noktasından uzaklaşmasına sebep olacak şekilde öğrenciler tarafından dağıtılması, yön değiştirmesi şeklinde tanımlanmıştır. Öğretmenlerin konu dışına çıkmalarıyla öğrencilerin konu dışına çıkmaları yakından ilişkilidir. Daha önce yapılan araştırmalar göstermiştir ki, öğrencilerin derse olan ilgileri arttıkça, derste daha aktif hale geldikçe konu dışına çıkma eğilimleri, davranışları azalmıştır. Bu çalışmada, öğretmenlerin 4MAT yöntemini kullandıkları sınıflarda konu dışına çıkma sayılarında belirgin bir azalma görülmüştür.

Reed (2000) modüler laboratuvar ortamını tercih eden teknoloji eğitimi öğretmenlerinin, geleneksel laboratuvar ortamını tercih eden teknoloji eğitimi öğretmenlerinden farklı öğrenme stillerine sahip olup olmadıklarını araştırmıştır. Bu çalışmada ayrıca, teknoloji eğitimi öğretmenleri ile genel olarak diğer ortaokul öğretmenlerinin öğrenme stilleri karşılaştırılmıştır. (Modüler Laboratuvar: Öğrencilerin içeriği belirleyebildikleri, her türlü materyal ve ekipmanın olduğu, öğretmenin yardımını, müdahalesini ve anlatımını minimum düzeyde gerektiren laboratuvar türü). Modüler laboratuvar ortamını tercih eden teknoloji eğitimi öğretmenleri ile geleneksel laboratuvar ortamını tercih eden teknoloji eğitimi öğretmenlerinin öğrenme stilleri arasında belirgin bir fark bulunamamıştır. Ortaokul teknoloji eğitimi öğretmenleri ile genel olarak diğer ortaokul öğretmenlerinin öğrenme stillerinin belirgin bir şekilde farklı olduğu bulunmuştur.

Jackson (2001) 4MAT yöntemi ile öğretim yapılan mikrobiyolojiye giriş sınıflarındaki öğrencilerin başarılarını, tutum-davranışlarını ve zihinde tutabilme düzeylerini, geleneksel yaklaşımla öğretim yapılan mikrobiyolojiye giriş sınıflarındaki öğrencilerle karşılaştırmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda, 4MAT yöntemi ile öğretim yapılan sınıftaki öğrencilerin başarıları, tutum-davranışları ve zihinde tutabilme düzeyleri, geleneksel yaklaşımla öğretim yapılan sınıftaki öğrencilerden belirgin bir şekilde yüksek çıkmıştır. Öğrencilerin başarıları, tutum-davranışları ve zihinde tutabilme düzeyleri açısından farklı cinsiyetteki öğrenciler arasında belirgin bir fark bulunamamıştır. Öğrencilerin öğrenme stilleri ile sınıfta uygulanan öğretim metotları arasında bir ilişki bulunamamıştır. Öğrencilerin beyin yarımküresel tercihe dayalı başarıları açısından farklı gruplardaki (4MAT ve geleneksel) öğrenciler arasında belirgin bir fark bulunamamıştır.

Delaney' in (2002) yaptığı çalışmanın amacı, ortaokul fen sınıflarında 4MAT yönteminin etkinliğini ortaya koymaktır. Bu yapılırken 4MAT yöntemi, geleneksel yöntemle karşılaştırılmıştır. Çalışmada beş tane altıncı fen sınıfından toplam 89 öğrenci yer almıştır. Bu 89 öğrencinin 46'sının sonuçları kullanılmıştır. Çalışma 17 günlük bir sürede yapılmıştır. Çalışmada, her iki yöntemin öğrenci başarıları ve motivasyonu üzerindeki etkisi incelenmiştir. Beş sınıftan ikisi kontrol grubu olarak kullanılmıştır ve bu iki sınıfta normalde ders anlatan öğretmen tarafından geleneksel yöntemle dersler

anlatılmıştır. Geri kalan üçü ise deney grubu olarak kullanılmıştır ve bu üç sınıfta 4MAT yöntemi ile dersler anlatılmıştır. Fakat deney grubundaki üç sınıftan ikisinin sonuçları kullanılmıştır, bir tanesinin sonuçları kullanılmamıştır. Sonuç olarak, iki grubun (4MAT– Geleneksel) başarı düzeyleri arasında belirgin bir fark bulunamamıştır. İki grubun (4MAT-Geleneksel) motivasyon düzeyleri arasında belirgin bir fark bulunamamıştır. Araştırmacı uygulamanın yapıldığı sürenin kısa olmasının araştırma için kısıtlama olabileceğini belirtmektedir.

Hsieh (2003) 4MAT ve klasik yöntemi karşılaştırarak Tayvan'daki meslek lisesi öğrencilerinin ders bilgi düzeyi başarısı, uygulama düzeyi başarısı, öğrenme algısı, motivasyon algısı ve takım çalışması algısı üzerindeki etkilerini araştırmıştır. 6 haftalık bir sürede kontrol ve deney grubuna dersler 4MAT ve klasik yöntemle anlatılmış ve sonuç olarak bilgi düzeyi başarısı itibariyle, iki grup arasında belirgin bir fark bulunamamıştır. Uygulama düzeyi başarısı itibariyle, iki grup arasında deney grubu lehine (4MAT yöntemi lehine) belirgin bir fark bulunmuştur. Öğrenme algısı puanları itibariyle, iki grup arasında belirgin bir fark bulunamamıştır. Fakat deney grubunun puan ortalaması daha yüksek çıkmıştır. Motivasyon algısı puanları itibariyle, iki grup arasında deney grubu lehine (4MAT yöntemi lehine) belirgin bir fark bulunmuştur. Takım çalışması algısı puanları itibariyle, iki grup arasında belirgin bir fark bulunamamıştır. Fakat deney grubunun puan ortalaması daha yüksek çıkmıştır.

Tsai (2004) 4MAT öğretim yönteminin öğrencilerin başarı, tatmin ve zihinde tutabilme düzeylerini artırıp artırmadığını klasik yöntemle karşılaştırmıştır. Çalışma 6 hafta sürmüştür ve deney ve kontrol grubuna 12 saatlik ders anlatılmıştır. Çalışmanın hemen sonrasında öğrencilerin öğrenme başarısı ve tatmini ölçülmüştür. Çalışmadan 2 ay sonra ise öğrencilerin zihinde tutabilme düzeyleri ölçülmüştür. Sonuçta deney grubundaki öğrencilerin, başarı puanları daha yüksek çıkmıştır. Deney grubundaki öğrenciler, daha yüksek bilgi tatmini elde etmişlerdir. Deney grubundaki öğrenciler, çalışma bitiminden 2 ay sonra yapılan zihinde tutabilme testinde belirgin bir şekilde daha başarılı olmuşlardır.

Lee (2008) 4MAT yönteminin başarıya etkisini araştırmıştır. Çalışma, 6. sınıf düzeyindeki iki sınıf üzerinden gerçekleştirilmiştir. Çalışmada her bir sınıftan 18 olmak üzere toplam 36 öğrenci yer almıştır. Deney grubuna 4MAT yöntemi kullanılarak ders

anlatılırken, kontrol grubuna geleneksel öğretim teknikleri kullanılmıştır. Veriler 6 haftalık bir sürede toplanmıştır. Her iki sınıfa da dersler aynı öğretmen tarafından anlatılmıştır. Her iki gruptan da sözlü olarak sunacakları bir proje (araştırma raporu) hazırlamaları istenmiştir. Değerlendirmeler ise iki farklı öğretmen tarafından yapılmıştır. Sonuçta, başarı açısından iki grup arasında belirgin bir fark bulunamamıştır. Bu çalışmada 4MAT yönteminin başarı üzerindeki etkisi küçük olsa da, ileri düzey düşünme becerileri alanında 4MAT yönteminin kullanıldığı deney grubu bir artış göstermiştir ve yine deney grubu grup içi sorulara cevap verirken daha fazla bilgi sunmuştur. Ayrıca deney grubundaki öğrenciler kontrol grubundakilere göre derse daha fazla ilgi göstermiş, daha olumlu davranışlar sergilemiş ve daha yaratıcı sunumlar yapmışlardır. Dolayısıyla 4MAT yöntemi, yaratıcılığın gelişmesine oldukça uygun bir yöntemdir.

3. BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, deneysel deseni, evreni, örnekleme ile verilerin toplanması ve verilerin analizi ile ilgili bilgi verilmektedir.

3.1. Araştırmada Kullanılan Model

Araştırmada, betimsel ve deneysel yöntem kullanılmıştır. Betimsel yöntem, olayların, objelerin, varlıkların, kurumların ve grupların “ne” olduğunu açıklamaya çalışır. Betimleme araştırmaları, mevcut olayların daha önceki olay ve koşullarla ilişkilerini de dikkate alarak, durumlar arasındaki etkileşimi açıklamayı hedef alır (Kaptan, 1998). Araştırmanın betimsel yönünü öğrencilerin öğrenme stilleri ve 4MAT öğretim yöntemi hakkındaki görüşleri oluşturmaktadır. Deneysel yönünü ise 4MAT öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkisi oluşturmaktadır. Deneysel yöntemin en önemli özelliği kontrole olanak sağlamasıdır. Yani, deneysel yöntem, problemlerin kontrol edilmiş denel koşullar altında incelenmesidir (Kaptan, 1998).

3.2. Araştırmanın Deneysel Deseni

Araştırmanın deneysel deseni, ön test-son test kontrol gruplu (eşitlenmemiş kontrol gruplu model) yarı deneysel desendir. Araştırmada uygulama yapılan deney ve kontrol grubu öğrencilerine deneysel işlem öncesi ve sonrası uygulanan testler Tablo 3.1’de özetlenmiştir.

Tablo 3. 1: Araştırmanın Deneysel Deseni

Grup	Öntestler	Uygulama	Sontestler
Deney Grubu	İGEBT, KÖSÖ.	4MAT öğretim yöntemi	İGEBT
Kontrol Grubu	İGEBT, KÖSÖ.	Düz Anlatım ve Soru-Cevap Yöntemi	İGEBT

Gruplara ön testler uygulandıktan sonra yedi hafta süreyle (haftada 2 saat) deney grubuna 4MAT öğrenme stillerine dayalı öğretim yöntemi, kontrol grubuna ise düz anlatım ve soru-cevap yöntemiyle öğretim yapılmıştır. Çalışmanın sonunda her iki gruba tabloda belirtilen son testler uygulanmıştır.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini, 2007-2008 yılı 2. döneminde Ankara ili Yenimahalle ilçesindeki bir düz lisede öğrenim gören 10. Sınıf öğrencileri ile Mamak ilçesindeki bir Anadolu lisesinde öğrenim gören 10. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise, 2007-2008 yılı 2. döneminde Ankara ili Mamak ilçesinde bulunan bir Anadolu lisesi ile Yenimahalle ilçesinde bulunan bir düz lisesi 10. sınıfta öğrenim gören Fizik 2 dersini alan iki sınıf deney ve iki sınıf kontrol grubunu oluşturan dört sınıftan toplam 124 öğrenci oluşturmaktadır.

3.4. Araştırmada Kullanılan Ölçme Araçları

3.4.1. İş Güç ve Enerji Başarı Testi

Bu bölümde (İGEBT) İş güç enerji başarı testi geliştirilirken izlenen yol açıklanmaya çalışılmıştır. İlk olarak, iş, güç, enerji konusu ile ilgili öğrencilerde hangi kazanımların oluşturulacağı tespit edilerek, bir belirtke tablosu hazırlanmıştır. Daha sonra geçmiş yıllarda üniversiteye giriş sınavlarında çıkan sorular ve çeşitli kaynaklar

taranmış, iki akademisyen ve iki fizik öğretmenin görüşlerine başvurularak, araştırmacı tarafından çoktan seçmeli sorular oluşturulmuştur. Tekrar uzmanların görüşleriyle gerekli değişiklikler yapılmıştır. Soruların geçerlilik ve güvenilirlik analizlerinin yapılabilmesi için oluşturulan sorular iki farklı ilde beş anadolu lisesi ve bir düz lisenin 11. sınıfında öğrenim gören iş, güç ve enerji konusunu görmüş olan toplam 278 öğrenciye uygulanmıştır. Elde edilen veriler kaydedilirken doğru cevaplar “1” olarak, yanlış cevaplar “0” olarak kodlanmıştır.

Testteki maddelerin doğru cevap yüzdesi, yanlış cevap yüzdesi, varyansı, ayıricılık indisi, madde güçlüğü analizleri için testin uygulandığı 278 öğrencinin bulunduğu grubun % 27’lik alt grubu ve % 27’lik üst grubu tespit edilmiştir. Analizler sonucunda istenen aralıkta olmayan maddeler testten çıkarılmıştır. Tablo 3.2 ’de testte bulunan her bir madde için madde analizi sonuçları verilmiştir.

Doğru cevap yüzdesinin 1’e yakın olması sorunun kolay bir soru olduğunu, 0’a yakın olması ise sorunun zor bir soru olduğunu gösterir (Karaca, 2008). Testteki soruların zorluk derecesinin 0,5 civarında olması istenen bir durumdur. Testteki maddelerin doğru cevap yüzdesi 0,25 ile 0,83 arasında değişmektedir. Test maddelerinin ortalaması alındığında testin ortalama doğru cevap yüzdesi 0,58 olmaktadır.

Madde varyansı, grup üyeleri arasındaki farklılıkları gösteren bir istatistiktir. Varyans büyüdükçe farklılık artarken, varyans küçüldükçe farklılık azalmaktadır (Karaca, 2008). Testteki maddelerin varyansının 0,14 ile 0,25 arasında değiştiği ve tüm maddelerin ortalama varyansının 0,21 olduğu görülmektedir. Buna göre test bireysel farklılıklara uygundur denebilir.

Madde ayırt ediciliği; maddelerin ölçülen özelliklerle ilgili olarak bireyleri ne derece ayırt ettiğini gösterir. Ayıricılık indisinin 0,40 ve yukarısı olması maddenin çok iyi olduğunu, 0,30-0,40 arasında olması maddenin iyi olduğunu, 0,20-0,30 arasında olması maddenin düzeltilebilir veya kullanılabilir olduğunu; 0,20’den küçük ve negatif maddelerin ise kullanılamaz olduğunu gösterir. Testteki ayıricılık indisi 0,26-0,79 arasındadır ve tüm maddelerin ayıricılık indisi ortalaması 0,58 ‘dir. Bu değer, maddelerin ayırt edicilik indisinin uygun olduğunu göstermektedir (Tekin, 1993).

Testteki maddelerin güçlüğü, 0 ile 1 arasında değişir ve büyük olması o maddenin kolay olduğunu gösterir Bunun yanında testte zor ve kolay olan sorulara da yer verilir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2009). Bu testteki maddelerin güçlüğü 0,24-0,77 arasında değişmektedir ve testin ortalama güçlüğü 0,50'dir. Bu değer testteki maddelerin güçlüğüne uygun olduğunu göstermektedir.

Tablo 3. 2: Bilgi Testi Madde Analizi Sonuçları

SORULAR	p	q	p*q	A.İ.	P
1. soru	0,74	0,26	0,19	0,73	0,43
2. soru	0,65	0,35	0,23	0,67	0,24
3. soru	0,68	0,32	0,22	0,64	0,61
4. soru	0,53	0,47	0,25	0,49	0,32
5. soru	0,48	0,52	0,25	0,54	0,49
6. soru	0,80	0,20	0,16	0,78	0,25
7. soru	0,61	0,39	0,24	0,61	0,57
8. soru	0,70	0,30	0,21	0,66	0,47
9. soru	0,71	0,29	0,20	0,71	0,41
10. soru	0,43	0,57	0,24	0,46	0,36
11. soru	0,77	0,23	0,17	0,73	0,51
12. soru	0,83	0,17	0,14	0,79	0,39
13. soru	0,49	0,51	0,25	0,53	0,63
14. soru	0,68	0,32	0,22	0,67	0,45
15. soru	0,75	0,25	0,18	0,73	0,49
16. soru	0,63	0,37	0,23	0,62	0,65
17. soru	0,46	0,54	0,25	0,52	0,69
18. soru	0,80	0,20	0,16	0,79	0,4
19. soru	0,73	0,27	0,20	0,69	0,56
20. soru	0,28	0,72	0,20	0,26	0,52
21. soru	0,41	0,59	0,24	0,39	0,77
22. soru	0,29	0,71	0,20	0,27	0,55
23. soru	0,26	0,74	0,19	0,31	0,56
24. soru	0,25	0,75	0,19	0,33	0,67
Ortalama	0,58	0,42	0,21	0,58	0,50

p: Doğru Cevap Yüzdesi

q: Yanlış Cevap Yüzdesi

p*q: Maddenin varyansı

A.İ. : Maddenin Ayırıcılık İndisi

P: Madde Güçlüğü

Testin yapısal geçerliliğinin sağlanması için teste faktör analizi uygulanmıştır. Faktör analizi, aynı yapıyı veya niteliği ölçen değişkenleri bir araya toplayarak ölçmeyi az sayıda faktör ile açıklamayı amaçlayan istatistiksel bir tekniktir. Faktör analizi, bir faktörleştirme ya da ortak faktör adı verilen yeni kavramları (değişkenleri) ortaya çıkarma ya da maddelerin faktör yük değerlerini kullanarak kavramların işlevsel tanımlarını elde etme süreci olarak ta tanımlanmaktadır. İyi bir faktörleştirmede değişken azaltma olmalı, üretilen yeni değişken ya da faktörler arasında ilişkisizlik sağlanmalı, elde edilen faktörler anlamlı olmalıdır (Büyüköztürk, 2007). Testteki veri yapısının faktör analizi yapmak için uygun olup olmadığını incelemek için Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett testi incelenmiştir. KMO katsayısı 0,818 çıkmıştır. Faktör analizi için bu katsayının 0,60'dan büyük olması gerekir. Bu sonuç testten elde edilen verilerin faktör analizi ile incelenebileceğini göstermektedir. Barlett testi sonucu anlamlı çıkmıştır ($p= 0,000$; $p<,01$). Bu sonuçta verilerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir. Tablo 3.3'de KMO ve Barlett testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 3. 3: İGEBT İçin KMO ve Barlett Testi Sonuçları

Kaiser- Mayer- Olkin testi	p	0,818
Barlett Testi	Ki Kare	1164, 984
	Serbestlik Derecesi	276
	p	0,000

Teste açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Bir faktör analizi tekniği uygulanarak elde edilen m kadar önemli faktör, “bağımsızlık, yorumlamada açıklık ve anlamlılık” sağlamak amacıyla bir eksen döndürmesine (rotation) tabii tutabilir. Faktör döndürme, çözümün temel matematiksel özelliklerini değiştirmez. Eksenlerin döndürülmesi sonrasında maddelerin bir faktördeki yükü artarken diğer faktörlerdeki yükleri azalır. Böylece faktörler, kendileriyle yüksek ilişki veren maddeleri bulurlar ve faktörler daha kolay yorumlanabilir. Dik (orthogonal) ve eğik (oblique) olmak üzere iki tür döndürme yaklaşımı vardır. Faktörler arasında ilişki olmadığı düşüncesine dayalı olan dik döndürmede, faktörler, eksenlerin konumu değiştirmeksizin (aynı açıyla) döndürülür.

Teste yapılan faktör analizi sonucunda soruların toplandığı faktörler incelendiğinde aynı faktörler altında toplanan soruların ortak yönleri bulunamamıştır. Ayrıca 6., 7. ve 8. faktörlerde toplanan maddeler yeterli sayıda olmadığından bu maddeler hakkında yorum yapılmamıştır.

Yapı geçerliliğini sağlamanın bir başka yolu hipotez testidir. Hipotez testinde özelliği bilinen iki gruba test uygulanır ve aralarında anlamlı bir ilişki olup olmamasına bakılır (Büyüköztürk, 2007). Bunun için test daha önce konuyu görmüş olan 278 öğrenciye ve daha önce konuyu görmemiş olan 62 öğrenciye uygulanmıştır. Test normal dağılıma uymadığı için Mann Whitney U-testi uygulanmıştır. Testin normal dağılımıyla ilgili veriler aşağıda Tablo 3.5’de verilmiştir. Ayrıca, iki grubun karşılaştırılması için uygulanan Mann Whitney U-testinden elde edilen veriler Tablo 3.6’da verilmiştir.

Tablo 3.5: İGEBT Yapı Geçerliliği İçin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

N	\bar{X}	S	Çarpıklık Katsayısı	Çarpıklık Std. Hatası	Basıklık Katsayısı	Basıklık Std. Hatası
340	13,30	5,440	0,019	0,132	0,882	0,264

Tablodan da görüldüğü gibi çarpıklık ve basıklık değerlerine göre normal dağılım aralığında olduğu söylenebilir. Testin Kolmogrov-Smirnov testine göre ($N > 50$ olduğu için) normallik sonuçları ($p = ,00$) çıkmıştır. Normallik analizlerinde hipotez “Testteki veri dağılımı normal dağılıma uyar” şeklinde kurulur. Sonuç ($p < ,05$) olduğu için anlamlı çıkmıştır. Bu nedenle hipotez reddedilir. Yani, test normal dağılıma uymamaktadır. Testten elde edilen verilerin analizinde normal dağılıma uymadığı için parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U-testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler Tablo 3.6’da verilmiştir.

Tablo 3. 6: Yapı Geçerliliği İçin Hipotez Testinin Mann Whitney U Testine Göre Sonuçları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Dersi Görenler	278	195,72	54409,00	1608	,000
Dersi Görmeyenler	62	57,44	3561,00		

Tablo 3. 6 incelendiğinde ,05 anlamlılık düzeyine göre iki grup arasında fark olduğu görülmektedir (U=1608; p<,05). Dersi görenler dersi görmeyenlere göre testte daha başarılıdır. Bu sonuca göre, testin yapı geçerliliği olduğu söylenebilir.

Testin güvenilirliği Cronbach α 'ya göre hesaplanmış ve 0,818 olarak bulunmuştur. Güvenirlik, testin ölçmek istediği özelliği ne derece doğru ölçtüğü ile ilgilidir. Testin güvenilirlik katsayısı olarak hesaplanan korelasyon (r) test puanlarına ilişkin bireysel farklılıkların ne derece gerçek ve ne derece hata faktörüne bağlı olduğunu yorumlamak amacıyla kullanılır (Büyüköztürk, 2007).

Başlangıçta 31 maddeden oluşan başarı testinde, 6 madde ayırıcılık indisi düşük, madde gücü çok yüksek değerde olduğu için, 1 madde ise madde gücü ve ayırıcılık indisi çok düşük değerde olduğu için testten çıkarılmıştır. Güvenirlik analizi sonuçlarına göre testten madde çıkarmaya gerek görülmemiştir. Sonuçta testin 7 maddesi çıkarılarak teste son hali verilmiştir. En son halinde test 24 maddeden oluşmaktadır.

Müfredat taranarak oluşturulan belirtke tablosunda maddelerin dağılımları Tablo 3.7'de verilmiştir.

Tablo 3. 7: İGEBT’ndeki Soruların Dağılımını Gösteren Belirtke Tablosu

BASAMAK	KAZANIMLAR	SORULAR	TOPLAM
DEĞERLENDİRME	Fiziksel anlamda işin hangi durumlarda yapıldığını değerlendirir.	2	1
ANALİZ	Sürtünmeli ve sürtünmesiz ortamlarda enerji dönüşümünü karşılaştırır.	4,22	2
UYGULAMA	Yayda depolanan esneklik potansiyel enerjyi hesaplar	3	1
ANALİZ	Sürtünmeli ortamlarda enerji dönüşümlerini analiz eder.	1,5,9,10	4
SENTEZ	Kuvvet-yol grafiğini yorumlayarak hızı hesaplar.	6	1
ANALİZ	Sürtünmesiz ortamlarda enerji dönüşümlerini analiz eder.	7,19,21	3
ANALİZ	Üzerine kuvvet uygulanan cismin, enerjinin korunumu ile ilişkisini analiz eder.	8	1
ANALİZ	Yapılan işleri karşılaştırır.	11	1
ANALİZ	Farklı cisimlerin enerjilerini karşılaştırır.	12	1
ANALİZ	Uygulanan net kuvvetin işle ilişkisini analiz eder	14	1
UYGULAMA	Sürtünmeli ortamda enerjideki değişimi hesaplar	13,15,23	3
UYGULAMA	Sürtünmesiz ortamda enerji korunumunu kavrar.	16,18,24	3
KAVRAMA	İş ile enerji arasındaki ilişkiyi kavrar.	17	1
KAVRAMA	İş ile güç arasındaki ilişkiyi kavrar.	20	1
TOPLAM		24	24

3.4.2. Kolb Öğrenme Stilleri Ölçeği

David A. KOLB tarafından geliştirilen öğrenme stilleri ölçeği, Aşkar ve Akkoyunlu tarafından 1993 yılında Türkçeye çevrilmiş, güvenilirlik ve geçerlilik analizleri yapılmıştır. Aşkar ve Akkoyunlu ölçeğin gerekli analizleri için ölçeği Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi öğretmenlik sertifikası kurslarına katılan çeşitli alanlardan mezun 22-49 yaşları arasındaki 103 yetişkine uygulamışlardır. Ölçek, yapılan çalışmada lise öğrencilerine uygulanacağı için pilot uygulama olarak Ankara ilinde 9, Van ilinde 3 lisede öğrenim gören, 9. 10. 11. ve 12. sınıflara devam eden toplam 1088 öğrenciye uygulanarak geçerlilik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Ölçekte, 12 soru bulunmaktadır ve her soru dört seçenekten oluşmaktadır. Cevaplardaki seçenekler Kolb tarafından tanımlanan öğrenme yollarına uygun olacak şekilde

oluşturulmuştur. Her sorudaki ilk seçenek “Somut Yaşantı”, ikinci seçenek “Derin Düşünceye Dayalı Gözlem”, üçüncü seçenek “Soyut Kavramsallaştırma” ve dördüncü seçenek “Aktif Deneme” öğrenme yollarına uygundur. Soruları cevaplandıran kişi seçenekler içinde kendine en uygun seçeneğe 4 puan verir. Daha az uygun olana 3 puan, daha az uygun olana 2 puan ve en az uygun olana 1 puan verir. Pilot çalışma sonucunda ölçeğin öğrenme yollarına ait güvenilirlik değerleri Tablo 3. 8’de verilmiştir.

Tablo 3. 8: KÖSÖ Her Boyutu İçin Güvenirlik Değerleri

Öğrenme Yolu	Cronbach Alphaya göre güvenilirlik değeri
Somut Yaşantı (S.Y.)	0,72
Soyut Kavramsallaştırma (S.K.)	0,73
Derin Düşünceye Dayalı Gözlem (D.D.D.G.)	0,63
Aktif Deneme (A.D.)	0,60

Derin düşünceye dayalı gözlem ve aktif deneme öğrenme yollarına ait güvenilirlik değerlerinin düşük çıkmasının nedeninin ölçeğin her seçeneğine en uygundan en az uyguna doğru derecelendirilmiş puanların verilmesinin olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle, elde edilen güvenilirlik değerleri ölçeğin lise öğrencilerine uygulanması için yeterli bulunmuştur.

Kolb’ün ölçekle ilgili yapmış olduğu çalışmadan elde ettiği öğrenme yolları arasındaki korelasyon katsayıları Tablo 3. 9’da verilmiştir.

Tablo 3. 9: KÖSÖ’nin İngilizce Orijinal Formu Öğrenme Yolları Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	S.Y.	D.G.	S.K.	A.D.	S.Y.-S.K.	D.G.-A.D.
S.Y.						
D.G.	-0,32					
S.K.	-0,42	-0,15				
A.D.	-0,22	-0,33	-0,30			
S.Y.-S.K.	-0,85	0,10	-0,84	-0,05		
D.G.-A.D.	0,05	-0,80	-0,10	0,83	-0,09	

Bu çalışmada yapılan pilot çalışma sonucunda elde edilen öğrenme yolları arasındaki korelasyon katsayıları Tablo 3. 10'da verilmiştir.

Tablo 3. 10: Yapılan Pilot Çalışma Sonucu KÖSÖ Öğrenme Yolları Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	S.Y.	D.G.	S.K.	A.D.	S.Y.-S.K.	D.G.-A.D.
S.Y.						
D.G.	-0,12					
S.K.	-0,58	-0,34				
A.D.	-0,36	-0,46	-0,11			
S.Y.-S.K.	-0,89	0,12	-0,88	-0,15		
D.G.-A.D.	-0,15	-0,85	0,14	0,86	-0,16	

Tablolar incelendiğinde, orijinal formun korelasyon katsayıları ile pilot çalışmadan elde edilen sonuçlar birbiriyle uyumaktadır. Buradan ölçeğin lise öğrencileri için geçerli olduğu söylenebilir.

Ayrıca yapılan pilot çalışmada öğrencilerin öğrenme stilleri ve öğrenme stillerinin yüzdeleri incelenmiş ve bu değerler Tablo 3. 11'de verilmiştir.

Tablo 3. 11: KÖSÖ İçin Yapılan Pilot Çalışmadaki Öğrencilerin Öğrenme Stilleri

Öğrenme Stili	Yaratıcı	Dinamik	Analitik	Sağduyulu
Frekans	82	98	584	324
Yüzde	%7,6	%9,1	%53,6	%29,7

Tablodan görüldüğü gibi pilot çalışmaya katılan öğrencilerin % 53,6 gibi büyük bir kısmı analitik öğrenme stiline sahip öğrencilerden oluşmaktadır. Öğrencilerin %29,7'sinin sağduyulu öğrenme stiline, % 9,1'inin dinamik öğrenme stiline, % 7,6'sının yaratıcı öğrenme stiline sahip oldukları görülmektedir.

3.4.3. 4MAT Öğretim Yöntemi Uygulamalarına Katılan Öğrencilerin Görüşleri

4MAT öğretim yönteminin uygulandığı deney gruplarındaki öğrencilerin yöntem hakkındaki görüşlerini almak için 13 açık uçlu sorudan oluşan bir anket öğrencilere uygulanmış ve öğrencilerin cevaplandırmaları sağlanmıştır. Sorular her öğrenme stiline kendine özgü olan uygulamalarının yapıp yapılmadığı ve öğrencilerin 4MAT yöntemi hakkındaki görüşlerini içermektedir.

3.5. Verilerin Analizi ve Kullanılan İstatistiksel Teknikler

Öğrencilere uygulanan öğrenme stili ölçeğinde, öğrencilerin öğrenme stilleri belirlenirken Kolb tarafından belirtilen ÖSÖ normları dikkate alınmıştır. Ölçekte her sorunun dört seçeneği vardır. Her sorudaki ilk seçenekler somut yaşantı, ikinci seçenek derin düşünceye dayalı gözlem, üçüncü seçenek soyut kavramsallaştırma, dördüncü seçenek aktif deneme öğrenme yollarına ait özellikleri içermektedir. Cevaplayanlar kendilerine en uygun seçeneğe 4 puan, daha az uygun olanlara sırasıyla 3 puan ve 2 puan, en az uygun olana ise 1 puan verirler. Öğrencilerin öğrenme stilleri belirlenirken her öğrenme yoluna ait puanlar ayrı ayrı toplanır. Somut yaşantı toplamından soyut kavramsallaştırma toplamı; derin düşünceye dayalı gözlem toplamından aktif deneme toplamı çıkarılır. Örneğin elde edilen sayılar pozitif ise öğrenci somut yaşantı ve derin düşünceye dayalı gözlem öğrenme yollarını tercih etmektedir. Bu bilgiyi algılama ve dönüştürme yollarının birleşimi olan öğrenme stili yaratıcı öğrenme stildir. Buna göre öğrenme stilleri belirlendikten sonra frekans ve yüzde alınarak öğrencilerin öğrenme stillerine göre dağılımı belirlenmiştir.

İGEBT'nde deney ve kontrol gruplarında uygulanan yöntemin kavramsal başarıya etkisini ölçmek amacıyla grupların kendi içinde deney öncesi ve deney sonrası karşılaştırılmasında kullanılacak istatistiksel teste karar verirken testin normal dağılım gösterip göstermediğinin anlaşılması gerekmektedir. Eğer test normal dağılım gösteriyorsa parametrik testler, normal dağılım göstermiyorsa parametrik olmayan testler kullanılmalıdır. Normal dağılım özelliği üç yöntemle incelenir. Birincisi çarpıklık katsayısı, basıklık katsayısı, aritmetik ortalama, ortanca ve mod gibi betimsel istatistikler kullanılmasıdır. Çarpıklık katsayısının 0 olması tam simetrik dağılımı, 0'dan küçük çıkması negatif (sola) çarpık bir dağılımı, 0'dan büyük çıkması pozitif (sağa)

çarpık bir dağılımı gösterir. Dağılım normalden aşırı sapma göstermiyorsa normal kabul edilir (Büyüköztürk, 2007). Çarpıklık katsayısının çarpıklık standart hatasına bölünmesiyle elde edilen değer ,05 anlamlılık düzeyi için +1,96 ve -1,96 aralığında yer alıyorsa dağılım normal kabul edilir (Kalaycı, 2006).

İkinci yöntem, grafik ile incelemedir. Bunun için normal dağılım eğrisinin de çizdirildiği histogram, gövde yaprak diyagramı, normal Q-Q grafiği ve Detrended Normal Q-Q grafiği incelenebilir. Eğer üzerinde çalışılan grup normal dağılım gösteriyorsa, değerlerin bir doğru üzerinde veya etrafında toplanması gerekir. Detrended Normal Q-Q grafiğinde ise, beklenen noktaların dikey eksendeki 0 dan çizilen yatay çizgi etrafında bir fonksiyon biçimini oluşturmadan rastgele dağılması beklenir. Üçüncü yöntem ise, testlerin kullanılmasıdır. Grup büyüklüğü 50'den büyük ise, Kolmogrov-Smirnov testi, 50'den küçük olması durumunda ise, Shapiro-wilks testi kullanılmalıdır (Büyüköztürk, 2007).

İGEBT'nde deney ve kontrol gruplarında uygulanan yöntemin kavramsal başarıya etkisini ölçmek amacıyla grupların kendi içinde deney öncesi ve deney sonrası karşılaştırılmasında İlişkili Ölçümler için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının uygulanan yöntemle göre başarılarının karşılaştırılmasında ise, Mann Whitney U-Testine kullanılmıştır. Sonuçlar .05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin öğrenme stilleri ile başarılarının karşılaştırılmasında Kruskal Wallis H-testi, her öğrenme stiline kendi grubunda öntest-sontest puanlarının karşılaştırılmasında İlişkili Ölçümler için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, her öğrenme stiline diğer grupla sontest başarı puanlarının karşılaştırılmasında ise Mann Whitney U-testi kullanılmıştır.

3.6. 4MAT Öğretim Yöntemine Göre Ders Planlarının Hazırlanması ve Uygulanması

4MAT öğretim yöntemi ile ilgili ders planları hazırlanmadan önce McCarthy'nin hazırlamış olduğu örnek ders planları ve literatür taranarak, yöntemle ilgili çeşitli derslerde hazırlanan ders planları incelenmiştir. Daha sonra, danışman ve araştırmacı tarafından 4MAT öğretim yöntemine uygun olarak iş, güç, enerji konusuyla ilgili ders

planları hazırlanmış ve 4MAT konusunda uzman bir kişiye gönderilerek görüşü alınmıştır. Bu doğrultuda tekrar düzeltmeler yapılarak ders planlarına son hali verilmiştir.

Şekil 2. 16'da özetlenen 4MAT öğrenme döngüsüne göre ders planları 4 öğrenme stiline ve her öğrenme stilinde beynin sağ ve sol yarım küresi özelliklerini dikkate alacak şekilde 8 adımda hazırlanmıştır. Her adımda istekli öğrencilere öncelik verilmiş, diğerleri de aktivitelere katılmaları konusunda teşvik edilmiştir.

1. Çeyrek: Yaratıcı öğrenme stiline sahip öğrenciler için uygun olan çeyrektir. Yaratıcı öğrenenler, öğrenirken kişisel olarak dahil olmayı, kendi yaşantılarıyla bağlantı kurarak öğrenmeyi, kişisel görüşlerini ortaya koymayı ve diğerlerinin görüşlerini paylaşmayı seven bireylerdir. Hislere önem verirler. Bu çeyreğin sağ ve sol beyin yarım küresi özelliklerine göre planlanacak 1. ve 2. adımı bu özellikleri temel alındı. Bu çeyrekte öğrencilere “neden?” bu konuyu öğrenmeleri gerektiği, günlük hayatla ilişkili olarak verildi. Bu çeyrekte kullanılan yöntem ve teknikler: Gözlem yapma, soru sorma, gösteri, hayal etme, anlam çıkarma, drama, beyin fırtınası, dinleme, konuşma ve tartışmadır.

1. Adım: Bu adım sağ beyin yarım küre özelliklerine uygun olan adımdır. Bu adımda öğrenciye yaşantısıyla ilgili, kendisini içinde hissedebileceği bir durum oluşturuldu. Böylece, konuyla günlük hayat arasında öğrenciye doğrudan söylenmeden bağ kurulması sağlanmış oldu. Bu adımda, örnek olaylar, hikaye, dramatize etme, soru-cevap gibi teknikler kullanıldı. Aşağıda, enerji korunur başlığıyla hazırlanmış ve 1. adıma uygun olan bir örnek verilmiştir.

Konu: Enerji Korunur

Etkinlik: Öğrenciler ikiye bölünerek gruplara ayrıldı. İsteyen öğrenciye tek olarak çalışabileceği belirtildi. Günlük hayatta karşılaştıkları bazı olaylarla ilgili sorular içeren “Nasıl Açıkla?” başlıklı kağıtlar dağıtıldı ve öğrencilere cevaplandırmaları için süre verildi. Ardından 5 tane topun her biri ipe bağlandı ve her bir ip destek çubuğuna ayrı ayrı bağlandı. Bu sistemde önce bir top daha sonra iki top, üç top belli bir yüksekliğe kadar çıkarılıp serbest bırakılarak diğer toplara değmesi sağlandı. Öğrencilerden bu olayı açıklamaları istendi.

NASIL AÇIKLARSIN?

Aşağıdaki olayları okuyun ve size sorulan soruları boşluklara cevaplandırın.

1. Yokuş yukarı arabanızla çıkarken gaza veya frene dokunmazsanız arabanızın hareketi nasıl değişir? Bunun sebebini nasıl açıklarsınız?

2. Arabanızın yokuş yukarı sabit hızla gitmesini isterseniz ne yapmanız gerekir? Bunun sebebini nasıl açıklarsınız?

3. Yokuş aşağı arabanızla inerken gaza veya frene dokunmazsanız arabanızın hareketi nasıl değişir? Bunun sebebini nasıl açıklarsınız?

4. Arabanızın yokuş aşağı sabit hızla gitmesini isterseniz ne yapmanız gerekir? Bunun sebebini nasıl açıklarsınız?

5. Bir paket lastiğini iki parmağınızın arasına alıp ucuna bir cisim koyuyorsunuz. Cismin çok uzağa gitmesi için ne yaparsınız? Yaptığınız şey cismin daha uzağa gitmesini nasıl sağlar?

6. Dalda duran bir elma hangi enerjiye sahiptir? Elma düştüğünde bu enerjiye ne olur? Tam yere çarptığı anda başlangıçtaki enerjisine ne olmuştur?

2. Adım: Beynin sol yarım küresi özelliklerine uygun olan adımdır. Bu adımda öğrenciler bir önceki adımdaki etkinlikte verilen durumları analiz ederler. Öğrenciler, kendi görüşlerini ve diğerlerinin görüşlerini paylaşırlar. Bu adımda öğretmen görüş bildirmeden öğrencilerin birbirleriyle görüşlerini paylaşmalarını sağladı. Öğretmen ortamın paylaşımına açık olması için öğrencileri yönlendirdi. Bu adıma uygun teknikler: beyin fırtınası ve tartışma tekniği olabilir.

2.Çeyrek: Analitik öğrenme stiline sahip olan öğrenciler için uygun olan çeyrektir. Bu öğrenme stiline sahip kişiler, gözlem yaparak ve dinleyerek zihinsel organizasyonlarıyla, bireysel olarak öğrenmeyi tercih ederler. Diğer öğrencilerin görüşlerinden ve kendi kişisel görüşlerinden ziyade uzman görüşlerine önem verirler. 3. ve 4. adım bu özellikleri temel alarak planlandı. Bu adımda öğrencilere “ne?” öğrenmeleri gerektiği tam olarak verildi. Bu çeyrekte kullanılan teknikler: soru-cevap, anlatım, problem çözme, tartışmadır.

3. Adım: Sağ beyin yarım küresi baskın öğrencilere uygun olan adımdır. Bu adım birinci ve ikinci adımın sentezi niteliğindedir. Birinci ve ikinci çeyrekte öğrenciler verilen etkinlikteki durumlarla ilgili olarak yorum yaptılar, kendi görüşlerini ve diğerlerinin görüşlerini paylaştılar. Bu adımda öğretmen, öğrencilerin görüşlerini ele alarak verilen etkinliği analiz etti. Öğrencilerin sorularına ve görüşlerine de bu adımda yer verildi. Ancak, bu adımda artık konuyla ilgili teorik bilgi yaşantıyla bağlantılı olarak verilmeye başlandı.

4. Adım: Sol beyin yarım küresi baskın öğrencilere uygun olan adımdır. Bu adımda öğretmen geleneksel öğretmen rolünde öğrencilere konuyu teorik olarak anlattı. Konuyla ilgili örnekler verildi ve problem çözüldü.

3.Çeyrek: Sağduyulu öğrenme stiline sahip öğrenciler için uygun olan çeyrektir. Bu öğrenme stiline sahip kişiler düşünmeyi ve yapmayı severler. Bu öğrenme stiline sahip kişiler öğrendikleriyle pratik yapmayı, el becerileri gerektiren uygulamalar yaparak öğrenmeyi tercih ederler. 3. çeyreğe ait olan 5. ve 6. adım bu özellikleri dikkate alacak şekilde planlandı. Bu çeyrekte öğrenciler daha aktif olurlar. Öğretmenin rolü, gerekli materyalleri ve yardımı sağlamak, rehberlik etmek, gerektiğinde yönlendirmek oldu. Bu çeyrekte öğrenciler öğrendikleriyle “nasıl?” uygulamalar yapabilecekleri ve

öğrendiklerinin “nasıl?” çalıştığı konusuna cevap bulabildiler. Bu çeyreğe uygun olarak, çalışma yaprakları, kavram karikatürleri, kavram haritaları, açık ve kapalı uçlu testler çözmeye, deney yapmak gibi teknikler kullanıldı.

5. Adım: Sol beyin yarım küresi baskın öğrencilere uygun olan adımdır. Öğrenciler kendilerine öğretilen bilgileri kullanarak pratikler yaptılar. Bu adımda öğrenciler kendileri konuyla ilgili yeni şeyler üretmeden önce yeterli düzeyde beceri kazanmalıdırlar. Bu adımda, test çözmeye, çalışma yaprakları, kavram karikatürleri kullanıldı. Aşağıda 5. adıma uygun olarak hazırlanmış enerji korunur konusuyla ilgili örnek etkinlik verilmiştir.

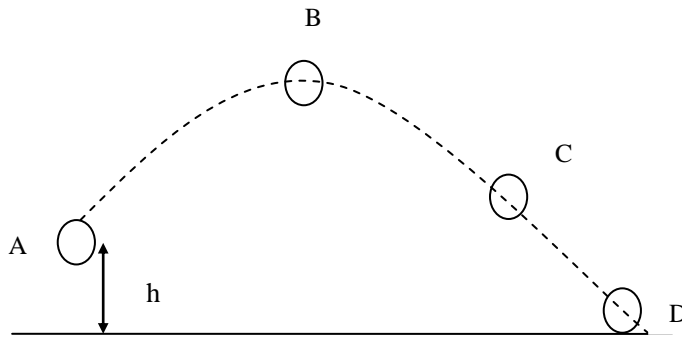
Etkinlik: Öğrencilere enerji korunur konusuyla ilgili olarak “Enerji Çalışma Yaprakı” ve kavram karikatürü dağıtıldı. İsterlerse, ikili veya üçlü gruplar da oluşturabilecekleri belirtildi ve çözmeleri için süre verildi.

ENERJİNİN KORUNUMU ÇALIŞMA YAPRAĞI

A.

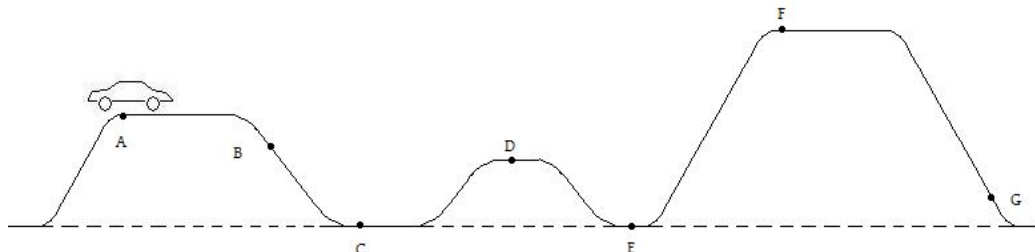
1. Enerjinin korunumu yasasına göre
2. Eğimli bir yolda hareket eden bir cismin kinetik enerjisiyle potansiyel enerjisinin toplamı gitgide azalıyor. Bunun sebebini nasıl açıklarsınız?
3. Kinetik ve potansiyel enerjinin toplamınadenir.
4. Yalıtılmış sistemlerde
5. Evrensistemdir. Çünkü,

B. Şekildeki top belli bir yükseklikten eğik olarak atılıyor. Topun izlediği yol şekilde görüldüğü gibidir. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplandırın.



1. Cismin kinetik enerjisinin en büyük olduğu nokta
2. Cismin çekim potansiyel enerjisinin en büyük olduğu nokta
3. A noktasından B noktasına doğru giderken cismin çekim potansiyel enerjisi..... kinetik enerjisi.....
6. C noktasından D noktasına doğru giderken cismin çekim potansiyel enerjisi kinetik enerjisi.....
7. B noktasında cisminenerjisi sıfırdır.
8. D noktasında cisminenerjisi sıfırdır.
9. Olay boyunca topun zamana bağlı olarak potansiyel, kinetik, mekanik enerjilerinin grafiklerini çizin.

C.



Şekildeki araba A noktasından G noktasına doğru hareket ediyor. Arabanın A noktasındaki hızının $3V$ olduğu biliniyor. Yolun sürtünmesiz olduğunu kabul ederek aşağıdaki ifadeleri okuyun ve size göre doğru ise D (X) bırakın, yanlış ise Y (X) bırakın.

1. C noktasında arabanın hızı $3V$ olabilir D () Y ()
2. F noktasında arabanın hızı V olabilir D () Y ()
3. E noktasında arabanın hızı $4V$ olabilir D () Y ()

4. D noktasında arabanın hızı 3V olabilir D () Y ()
5. Arabanın potansiyel enerjisinin en büyük olduğu nokta F noktasıdır D () Y ()
6. G noktasında arabanın hızı 7V olabilir D () Y ()
7. C ve E noktalarında arabanın potansiyel enerjisi yoktur. D () Y ()
8. Yol sürtünmeli olsaydı, F noktasındaki hız 3V olabilirdi D () Y ()
9. Yol sürtünmeli olsaydı, D noktasında cismin hızı 2v olabilirdi D () Y ()
10. Hareket boyunca toplam enerji korunmuştur D () Y ()

D. Bir evin balkonuna sarmaşığa tımanarak çıkan hırsız bir ipe tutunup aşağıya sabit hızla iniyor. Hırsızdaki bu hareketler boy unca enerji dönüşümleri nasıldır?

E. Enerji dönüşümlerine ve enerji aktarımına 5'er örnek veriniz.

F. Aşağıdaki tablodaki maddelerin hangi enerji çeşidine sahip olduğunu işaretleyin. Siz de boş olan satırları örnekler vererek doldurunuz.

Olay	Çekim potansiyel Enerji	Esneklik Potansiyel Enerji	Kinetik Enerji
Kitaplıktaki kitap			
Havadaki uçak			
Gerilmiş ok			
Serbest bırakılmış ok			
Salıncakta sallanan çocuk			
Şelaleden akan su			
Atılan tenis topu			
Tramplenden zıplayan çocuk			
Yere çarpan lastik top			



SİZCE KİMİN SÖYLEDİĞİ DOĞRU?

6. Adım: Sağ beyin yarım küresi baskın olan öğrencilere uygun olan adımdır. Öğrenciler konuyla ilgili olarak yeterli bilgiye sahiptirler. Bu adımda öğrenciler el becerilerini kullanarak kendilerinden bir şeyler katabilecekleri denemeler yaptılar. Deney yapmak bu adım için uygun olan tekniktir. Aşağıda enerji korunur konusuyula ilgili olarak 6. Adıma uygun olan örnek bir etkinlik verilmiştir.

Etkinlik: Öğrenciler dörder kişilik gruplara ayrıldılar. Öğrencilere bir ders önceden enerji dönüşümlerini ve korunduğunu gözlemleyebilecekleri bir deney tasarımları ve tasarladıkları deneyle ilgili malzemeleri getirmeleri duyuruldu. Daha sonra öğrencilere “Enerjinin Korunumu” deney kağıdı dağıtılarak yapmaları istendi.

ENERJİNİN KORUNUMU

1. Öğrendiklerinize dayanarak enerji dönüşümlerini gözlemleyebileceğiniz nasıl bir deney tasarladığınızı açıklayın.

.....

.....

2. Tasarladığımız deneyi yapın gerekli verileri alın. Gözlemlerinizi, çıkan sonuçları ve açıklamalarınızı aşağıya kaydedin

.....

.....

3. Size verilen kalınlıkları birbirinden farklı iki adet yay, oyuncak arabalar, cetvel yardımıyla aşağıdaki basamakları takip ederek işlemleri gerçekleştirin.

a. Size verilen malzemeler yardımıyla enerji dönüşümlerini gözlemleyebileceğiniz nasıl bir deney yapabilirsiniz, açıklayın

.....

.....

b. Kalınlıkları farklı olan yayları bir yere sabitleyin. Daha sonra yayları aynı miktarda sıkıştırın ve önüne oyuncak arabaları bırakın. Yayları serbest bırakın. Oyuncak arabaların durana kadar aldıkları mesafeleri gözlemleyin. Hangi araba daha fazla yol alarak durdu? Bunun sebebini nasıl açıklarsınız?

.....

.....

c. Yukarıdaki işlemi yayların sıkışma miktarları ve arabaların durana kadar aldıkları yolların ölçümünü alarak tekrarlayın. Bunları aşağıdaki tabloya kaydedin. Bu işlemi birkaç farklı sıkışma miktarı için tekrarlayın.

1. Yaydan elde edilen veriler

Yayın sıkışma miktarı	Arabanın durana kadar aldığı yol

2. Yaydan elde edilen veriler

Yayın sıkışma miktarı	Arabanın durana kadar aldığı yol

d. Bu sistemdeki enerji dönüşümleri nasıldır, açıklayın. Arabaların kinetik enerjilerini ve hızlarını bulmanız için nasıl bir hesaplama yapmanız gerekir? Yukarıdaki verilere ek olarak hangi ölçümleri almanız gerekir, açıklayın. Gerekli ölçümleri alarak arabaların kinetik enerjilerini ve hızlarını hesaplayın

.....

e. Yay sabiti ve yayın sıkışma miktarı ile sürtünme kuvveti sonucu alınması gereken yol arasında hesapladığımız ve yaptığımız deney sonucunda farklılıklar var mı? Varsa, bu farklılığın neden kaynaklandığını düşünüyorsunuz?

4. Size verilen tahta takoz, cetvel, birkaç kitap, açölçer, terazi ve ağırlıklar yardımıyla aşağıdaki basamakları takip ederek işlemlerinizi gerçekleştirin.

a. Verilen malzemelerle enerji dönüşümlerini gözlemleyebileceğiniz nasıl bir deney yaparsınız? Hangi ölçümleri alırsınız? Açıklayın

b. Kitaplar yardımıyla bir eğik düzlem oluşturun. Eğik düzlemin yüksekliğini değiştirerek tahta takozu eğik düzlemin üstünden serbest bırakın. Takozun yatay düzlemde durana kadar aldığı yolları aşağıdaki tabloya kaydedin. Bu sistemdeki enerji dönüşümleri nasıl olmuştur açıklayın.

Eğik düzlemin yüksekliği	Takozun yatay düzlemde durana kadar aldığı yol

c. Yukarıdaki işlemi takozu belli bir hız vererek tekrarlayın. Gerekli ölçümleri alın ve aşağıdaki tabloya kaydedin.

Eğik düzlemin yüksekliği	Takozun yatay düzlemde durana kadar aldığı yol

Bu sistemdeki enerji dönüşümleri nasıldır, açıklayın

d. Yatay yolun sürtünme kuvvetini hesaplamak için hangi ölçümleri almanız gerekir? Yatay yolun sürtünme kuvvetini nasıl hesaplıyorsunuz açıklayın

e. Yukarıdaki açıklamalarınıza göre, gerekli ölçümleri alıp yatay yolun sürtünme kuvvetini hesaplayın

.....

.....

4. Çeyrek: Dinamik öğrenme stiline sahip öğrencilere uygun olan çeyrektir. Dinamik öğrenen kişiler, girişimci, kendileri yeni şeyler meydana getirmeyi seven, sorgulayan, deneme-yanılma yoluyla keşifler yapan, yaptıklarıyla kendileri öğrenen ve diğerlerine de öğretmeyi seven bireylerdir. Bu çeyrekte öğrenciler daha aktiftir. 4. çeyreğe ait olan 7. ve 8. adımda bu özellikler temel alınarak planlama yapıldı. Bu çeyrekte öğretmenin görevi, yine rehberlik etmek oldu. Bu çeyrekte öğrenciler çeşitli durumları düşünerek konuyla ilgili “eğer?” sorusuna cevap bulabildiler. Bu çeyreğe uygun olarak proje ödevleri, küçük grup çalışmaları, sunum yapma gibi teknikler kullanıldı.

7. Adım: Sol beyin yarım küresi baskın olan öğrencilere uygun olan adımdır. Bu adımda öğrenciler öğrendiklerini analiz ederek değerlendirdiler. Öğrendiklerini yaşantılarına uyguladılar. Bu adımda öğretmen öğrencilere açık uçlu sorular verdi, çeşitli olayları içeren durumlar verdi, proje ödevi verdi ve bireysel veya grup halinde ödev hazırlamaları istendi. Aşağıda enerji korunur konusuyla ilgili 7. adıma uygun olarak hazırlanmış örnek etkinlik verilmiştir.

Etkinlik: Öğrencilerden aşağıda verilen soruları araştırmaları ve bir ödev hazırlamaları istendi.

a. Günlük hayattan enerjinin dönüşümünden faydalandığımız olaylara örnekler verin. Bulduğunuz örneklerdeki enerji dönüşümlerini sırasıyla açıklayın.

b.



Buz pateni yapan bir çocuk belli bir hıza ulaştınca artık kuvvet uygulamıyor ve durana kadar belli bir yol alıyor. Asfalt yolda paten yapan başka bir çocukta aynı hıza ulaştınca artık kuvvet uygulamıyor ve durana kadar belli bir yol alıyor. Her ikisinin de durana kadar aldıkları mesafeleri karşılaştırın. Hangisi daha uzun yol alarak durur? Bunun sebebini enerjinin korunumu yasasına göre nasıl açıklarsınız?

c.



Şekildeki oyuncak tabanca kurşun olarak boncuk atıyor. Yatay olarak belli bir yükseklikten tabancayla boncuk

attığınızda, hareket süresince gerçekleşen enerji değişimleri nasıldır, açıklayın.

d. Ahmet elindeki elmayı yukarı doğru fırlatıp tutuyor. Kardeşi, Ahmet'ten elmayı daha yukarı fırlatmasını istiyor. Ahmet'in ne yapması gerektiğini enerjiyle ilişkilendirerek açıklayın.

e. Yere doğru atılan lastik bir topa ilgili olarak;

* Kinetik enerji-zaman, potansiyel enerji-zaman, mekanik enerji-zaman grafikleri nasıl olur, çizerek gösterin.

* Lastik top her yere çarpıp yukarı çıktığında aynı yüksekliğe ulaşamaz. Nedenini açıklayın.

* Her yere çarpışında tekrar aynı yüksekliğe çıkabilmesi için ne yapılması gerekir? Nedenini açıklayın.

f. Evrende enerji korunmasaydı ne olurdu? Bununla ilgili bir metin yazın.

8. Adım: Sağ beyin yarım küresi baskın olan öğrencilere uygun olan adımdır. Öğrencilerin kendi yaptıklarını paylaştıkları, kendi kendilerine ve diğerlerine öğrettikleri adımdır. Bu noktada öğrenciler ne anladıklarını, anlatılan konuyla ne kadar ilişkili olduğunu, daha kapsamlı fikirlerle bağlantısını, kendi hayatlarına ne kadar uyumlu olduğunu gösterirler. Hazırladıkları ödevlerle ilgili sunum yapmaları, sunum yaparken gelen soruları cevaplandırılmaları, hazırladıkları ödevleri sınıf panosunda paylaşmalarını sağlandı.

Yukarıda ayrıntılı şekilde açıklandığı gibi 4MAT öğretim yöntemine uygun olarak hazırlanan ders planları uygulamaya başlamadan önce, uygulamanın ve gerekli test ve ölçeklerin yapılabilmesi için Ankara il milli eğitim müdürlüğünden gerekli izinler alınmıştır. Çeşitli liselerle görüşülerek, uygulama konusunda kolaylık sağlayan iki lisede çalışmanın yapılmasına karar verilmiştir. Öncelikle, uygulamanın yapılacağı okullardaki idareci ve fizik öğretmenlerine 4MAT öğretim yöntemi hakkında bilgi verilmiştir. Öğretmenlerin de görüşleri alınarak her okuldan iki sınıf seçilmiştir. Uygulama öncesinde seçilen sınıflardaki öğrencilere öğrenme stillerinin belirlenmesi için Kolb öğrenme stilleri ölçeği, iş, güç ve enerji konusuyla ilgili grupların denkleğini belirlemek için iş, güç, enerji başarı testi uygulanmıştır. Öğrencilerin iş, güç ve enerji başarı testi sonuçlarına göre sınıflar arasında anlamlı bir fark olmadığı için her liseden bir sınıf deney grubu olarak, bir sınıf kontrol grubu olarak seçilmiştir. Deney grubuna 4MAT öğretim yöntemi hakkında bilgi verilerek uygulamaya başlanmıştır. 4MAT

öğretim yöntemi grup çalışmalarını ve deney yapmayı da içerdiği için uygun olan ortam laboratuarlardır. Bir okulun şartları uygun olduğu için deney grubuyla dersler laboratuarda işlenmiştir. Diğer okulda laboratuvar şartları yetersiz olduğundan dersler sınıf ortamında işlenmiştir. Grup çalışması ve deney yapmak gerektiğinde öğrenciler sınıfın fiziki şartlarını duruma uygun hale getirmişlerdir. Kontrol grubuna ise, düz anlatım ve soru-cevap yöntemleri kullanılarak öğretim yapılmıştır. Kontrol gruplarında dersler sınıf ortamında işlenmiştir. Kontrol ve deney gruplarında dersler araştırmacı tarafından işlenmiştir. Bir okulda, derslerin bazılarında fizik öğretmenleri ve idareciler katılarak dersi gözlemlemişlerdir. 4MAT öğretim yönteminin uygulandığı sınıfın fizik öğretmeni, derse normalde olduğundan daha fazla katılım olduğunu, derste sessiz veya çok yaramaz olarak nitelendirdiği öğrencilerin derse daha ilgili olduklarını ve aktif olarak katıldıklarını gözlemlediğini belirtmiştir. Deney grubundaki öğrenciler dersten çok zevk aldıklarını belirtmekle beraber zaman zaman etkinliklerle çok vakit kaybettiklerini, daha çok test çözmelerinin üniversite sınavı için daha yararlı olduğunu belirtmişlerdir. Yedi hafta süren deneysel uygulamanın takvimi Tablo 3. 12'de verilmiştir.

Tablo 3. 12: Araştırmanın Uygulama Takvimi

Hafta	Tarih	Süre	Yapılan Uygulama
1. hafta	17-18-19-20 Mart 2008	4 saat	KÖSÖ-İGEBT uygulandı
2. hafta	27-28 Mart 2008	2 saat	İş Ne Zaman Yapılır?
3. hafta	3-4 Nisan 2008	2 saat	Güçlü Olan Nasıl Anlaşılır?
4. hafta	10-11 Nisan 2008	2 saat	Hareketliyim, Enerji Doluyum.
5. hafta	17-18 Nisan 2008	2 saat	Yerin Çekim Kuvvetinin Enerjiye Etkisi.
6. hafta	24-25 Nisan 2008	2 saat	Esnek Cisimler de Enerjiye Sahiptir.
7. hafta	1-2 Mayıs 2008	2 saat	Enerji Korunur.
8. hafta	8-9 Mayıs 2008	2 saat	Enerji Korunur.
9. hafta	15-16 Mayıs 2008	2 saat	İGEBT son test olarak uygulandı.

Uygulamadan sonra deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin iş, güç ve enerji konusundaki bilgi düzeyini ölçmek için İGEBT uygulanmıştır. Daha sonra deney grubundaki öğrencilere 4MAT öğretim yöntemiyle ilgili 13 açık uçlu sorudan oluşan bir anket verilerek görüşleri alınmıştır.

4. BÖLÜM

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, 4MAT öğretim yöntemine dayalı öğretimin uygulandığı deney grubu ile düz anlatım ve soru-cevap yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin başarılarına öğretim yönteminin nasıl etki ettiğini incelemek amacıyla uygulanan İGEBT'nden elde edilen veriler, öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için KÖSÖ'nden elde edilen veriler ve öğrenme stilleri, uygulanan öğretim yöntemi ve başarı arasındaki ilişkiye ait veriler yer almaktadır. Elde edilen verilerle ilgili gerekli analizler yapılmış ve bu analizlerden elde edilen bulgular, alt problemleri açıklayabilmek için tablolaştırılmış ve gerekli yorumları yapılmıştır.

4.1.Araştırmanın Alt Problemlerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

4.1.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

“4MAT öğretim yöntemine göre, iş, güç ve enerji konusunu öğrenen öğrencilerin başarısı bu konuyu düz anlatım ve soru-cevap yöntemine göre öğrenen öğrencilere göre nasıldır?” şeklindeki alt problemle ilgili bulgular aşağıda verilmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme stillerini bulmak amacıyla yapılan KÖSÖ sonuçları Tablo 4. 1'de verilmiştir.

Tablo 4. 1: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Öğrenme Stilleri

Öğrenme Stili	Yaratıcı	Dinamik	Analitik	Sağduyulu
Frekans	15	13	60	36
Yüzde	%12.1	%10.5	%48.4	%29

Tablodan görüldüğü gibi öğrencilerin farklı öğrenme stillerine sahip oldukları söylenebilir. Elde edilen verilere göre, öğrencilerin en çok analitik öğrenme stiline (%48,4) en az ise dinamik öğrenme stiline (%10,5) sahip oldukları sonuçlarına ulaşılmıştır.

Düz anlatım ve soru-cevap yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası başarı testi öntest-sontest puanları arasındaki farkın nasıl olduğuna dair uygulanacak teste karar vermek için verilerin normal dağılıma uyup uymadığı incelenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerine ait öntest ve sontestten elde edilen verilere göre normal dağılım grafikleri, çarpıklık ve basıklık değerlerini veren tablo ve normallik testleri yapılmıştır. Elde edilen verilere göre, Tablo 4.2’de kontrol grubunun öntestine ait çarpıklık, basıklık değerleri, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir.

Tablo 4. 2: Kontrol Grubu Öntesti İçin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

N	\bar{X}	S	Çarpıklık Katsayısı	Çarpıklık Std. Hatası	Basıklık Katsayısı	Basıklık Std. Hatası
64	6,30	1,925	0,431	0,299	0,491	0,590

Tablodan görülen basıklık ve çarpıklık değerleri normalden sapmanın aşırı olmadığını göstermektedir. Kontrol grubunun öntestine, $N > 50$ olduğu için Kolmogrov-Smirnov testi uygulanmış ve $p = 0,001$ olarak bulunmuştur. Bu değer $p < 0,05$ olduğu için verilerin normal dağılıma uymadığı şeklinde yorumlanır. Tablo 4.2 ve Kolmogrov-Smirnov testinden elde edilen veriler birlikte ele alındığında kontrol grubu öntestten elde edilen verilerin normal dağılıma uymadığı söylenebilir. Kontrol grubu son testten elde edilen verilerin normal dağılımıyla ilgili Tablo 4. 3’de aritmetik ortalama, standart sapma, çarpıklık ve basıklık değerleri verilmiştir.

Tablo 4. 3: Kontrol Grubu Sontesti İçin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

N	\bar{X}	S	Çarpıklık Katsayısı	Çarpıklık Std. Hatası	Basıklık Katsayısı	Basıklık Std. Hatası
64	11,69	3,558	0,124	0,299	0,707	0,590

Tablo incelendiğinde, basıklık ve çarpıklık değerleri normalden sapmanın çok fazla olmadığını göstermektedir. Kontrol grubu sontesti için Kolmogrov-Smirnov testi yapılmış ve $p=0,006$ olarak bulunmuştur. Kontrol grubu sontest normallik testine göre anlamlı çıkmıştır ($p<,05$). Yani, elde edilen veriler normal dağılıma uymamaktadır. Buna göre, Tablo 4.3 ve Kolmogrov-Smirnov testinden elde edilen değer birlikte değerlendirildiğinde kontrol grubu sontest verilerinin normal dağılıma uymadığı söylenebilir.

Yukarıda açıklanan analizlere göre kontrol grubu öntest ve sontestten elde edilen veriler normal dağılıma uymamaktadır. Kontrol grubunun öntest-sontest puanları arasındaki farkın nasıl olduğunu tespit etmek amacıyla kontrol grubu öntest ve sontest puanları normal dağılıma uymadığı için parametrik olmayan testlerden İlişkili Ölçümler için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 4. 4’de özetlenmiştir.

Tablo 4. 4: Kontrol Grubu İş, Güç ve Enerji Başarı Testi İçin Ön test-Son test Puanlarının İlişkili Ölçümler için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testine Göre Sonuçları

Sontest-Öntest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif sıra	3	14,67	44,00	6,60	,000
Pozitif Sıra	60	32,87	1972,00		
Eşit	1	-	-		

Tablodan görüleceği gibi, analiz sonuçları, kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($z=6,60$; $p<,05$). Bu farkın sontest puanları lehinde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, yapılan uygulamanın kontrol grubu öğrencilerinin başarılarını arttırdığı söylenebilir.

4MAT öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası başarı testi öntest-sontest puanları arasındaki farkın nasıl olduğuna dair uygulanacak teste karar vermek için verilerin normal dağılıma uyup uymadığı incelenmiştir. Deney grubu öğrencilerine ait öntest ve sontestten elde edilen verilere göre normal dağılım grafikleri, çarpıklık ve basıklık değerlerini veren tablo ve normallik testleri yapılmıştır. Elde edilen verilere göre, Tablo 4.5’de deney grubunun öntestine ait çarpıklık, basıklık değerleri, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir.

Tablo 4. 5: Deney Grubu Öntesti İçin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

N	\bar{X}	S	Çarpıklık Katsayısı	Çarpıklık Std. Hatası	Basıklık Katsayısı	Basıklık Std. Hatası
60	6,83	1,950	0,115	0,309	0,944	0,608

Tablodan görülen basıklık ve çarpıklık değerleri normalden sapmanın aşırı olmadığını vermektedir. Deney grubunun öntestine, $N>50$ olduğu için Kolmogrov-Smirnov testi uygulanmış ve $p=0,009$ olarak bulunmuştur. Buna göre, sonuç anlamlı çıkmıştır ($p<,05$). Bu sonuç verilerin normal dağılıma uymadığını gösterir. Tablo 4.5 ve Kolmogrov-Smirnov testinden elde edilen veriler birlikte ele alındığında deney grubu öntestten elde edilen verilerin normal dağılıma uymadığı söylenebilir.

Deney grubu son testten elde edilen verilerin normal dağılımıyla ilgili Tablo 4.6’da aritmetik ortalama, standart sapma, çarpıklık ve basıklık değerleri verilmiştir.

Tablo 4. 6: Deney Grubu Sontesti İçin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

N	\bar{X}	S	Çarpıklık Katsayısı	Çarpıklık Std. Hatası	Basıklık Katsayısı	Basıklık Std. Hatası
60	14,33	3,307	0,595	0,309	0,486	0,608

Tablo incelendiğinde, basıklık ve çarpıklık değerleri normalden sapmanın çok fazla olmadığını göstermektedir. Deney grubu sontesti için Kolmogrov-Smirnov testi

uygulanmış ve $p=0,004$ bulunmuştur. Buna göre, deney grubu sontest normallik testine göre anlamlı çıkmıştır ($p<,05$). Buna göre, Tablo 4.6 ve Kolmogrov-Smirnov testinden elde edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde deney grubu sontest verilerinin normal dağılıma uymadığı söylenebilir.

Yukarıda açıklanan analizlere göre deney grubu öntest ve sontestten elde edilen puanlar normal dağılıma uymamaktadır. Deney grubunun öntest-sontest puanları arasındaki farkın nasıl olduğunu tespit etmek amacıyla kontrol grubu öntest-sontest puanları normal dağılıma uymadığı için parametrik olmayan testlerden İlişkili Ölçümler için Wilkcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 4. 7’de özetlenmiştir.

Tablo 4. 7: Deney Grubu İş, Güç ve Enerji Başarı Testi İçin Ön test-Son test Puanlarının İlişkili Ölçümler için Wilkcoxon İşaretli Sıralar Testine Göre Sonuçları

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif sıra	1	7,50	7,50	6,63	,000
Pozitif Sıra	58	30,39	1762,50		
Eşit	1	-	-		

Tablodan görüleceği gibi, analiz sonuçları, deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($z=6,63$; $p<,05$). Bu farkın sontest puanları lehinde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, yapılan uygulamanın deney grubu öğrencilerinin başarılarını arttırdığı söylenebilir.

Düz anlatım ve soru-cevap yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri ile 4MAT öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde yaptıkları İGEBT ön test puanları arasında nasıl bir fark olduğunu araştırmak üzere kontrol ve deney grubu öğrencilerinin öntest puanlarının normal dağılımı incelenmelidir. Tablo 4.2, Tablo 4.5’de normal dağılımla ilgili veriler özetlenmiştir. Bunlara göre, kontrol grubu ve deney grubu öğrencilerinin öntest verileri normal dağılıma uymamaktadır. Bu nedenle, karşılaştırma için Mann Whitney U-testi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 4.8’de özetlenmiştir.

Tablo 4. 8: Deney ve Kontrol Grubunun İş, Güç ve Enerji Başarı Testi İçin Öntest Puanlarının Mann Whitney U-Testine Göre Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	60	68,35	4101,00	1569	,076
Kontrol	64	57,02	3649,00		

Tablodan da görüleceği gibi, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi aralarında anlamlı bir fark yoktur ($U=1569$; $p>,05$).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sontest puanları arasında nasıl bir fark olduğunu araştırmak için kullanılacak teste karar verirken kontrol ve deney grubu öğrencilerin sontest verilerinin normal dağılıma uyup uymadığı incelenmelidir. Bunun için Tablo 4.3, Tablo 4.6'da veriler özetlenmiştir. Tablolara göre, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin sontest verileri normal dağılıma uymamaktadır. Bu nedenle karşılaştırma için Mann Whitney U-testi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 4.9'da özetlenmiştir.

Tablo 4. 9: Deney ve Kontrol Grubunun İş, Güç ve Enerji Başarı Testi İçin Sontest Puanlarının Mann Whitney U-Testine Göre Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	60	75,90	4554,00	1116	,000
Kontrol	64	49,94	3196,00		

Tablodan da görüleceği gibi, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası aralarında anlamlı bir fark vardır ($U=1116$; $p<,05$). Bu sonuca göre, deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı derecede daha başarılı oldukları söylenebilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin İGEBT ile ilgili ön test ve son testte aldıkları puanlar ve ortalamaları Tablo 4. 10'da verilmiştir.

Tablo 4. 10: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Öntest ve Sontestte İGEBT'den Aldıkları Puanlar ve Ortalamaları

Öğrenci no	Deney grubu öntest	Deney grubu sontest	Kontrol grubu öntest	Kontrol grubu sontest
1	5	19	7	10
2	8	13	10	7
3	10	13	9	15
4	6	9	6	7
5	6	19	5	19
6	8	15	9	13
7	9	15	4	9
8	9	9	7	12
9	8	18	7	4
10	6	16	10	8
11	6	11	6	8
12	7	13	5	9
13	4	7	6	10
14	7	18	7	13
15	6	15	7	9
16	3	9	6	13
17	9	13	8	9
18	8	19	7	10
19	8	19	6	19
20	9	15	5	6
21	6	19	5	8
22	7	17	5	9
23	7	13	5	8
24	7	19	9	12
25	5	14	5	9
26	9	13	8	9
27	9	17	5	8
28	13	19	8	12
29	6	16	5	6
30	5	10	6	7
31	6	13	6	7
32	4	14	5	12
33	5	10	4	13
34	7	15	4	12
35	6	15	9	19
36	7	13	3	14
37	9	10	7	16
38	9	18	4	15
39	7	16	4	16
40	9	14	9	18
41	3	18	6	13
42	2	17	3	15
43	6	14	5	14
44	8	14	4	15
45	5	16	4	14
46	8	13	11	17
47	8	4	7	13
48	7	14	5	14
49	6	18	6	8
50	7	13	5	11
51	6	10	6	15
52	8	13	9	14
53	7	16	5	11
54	6	15	7	10
55	4	19	10	14
56	10	12	9	15
57	6	15	4	13
58	7	13	6	8
59	4	14	6	14
60	7	12	8	8
61			7	14
62			6	16
63			8	13
64			3	9
ORTALAMA	6,83	14,3	6,30	11,7

4.1.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

“İş, güç ve enerji konusunu iki farklı öğretim yöntemine göre öğrenen öğrencilerin başarıları ile öğrenme stilleri arasındaki etkileşim nasıldır?” şeklindeki alt problemi test etmek amacıyla veriler yukarıda açıklandığı gibi normal dağılıma uymadığı için Kruskal Wallis H-testi uygulanmıştır. Kruskal Wallis H-testi, ilişkisiz iki ya da daha çok örneklem ortalamasının birbirinden anlamlı farklılık gösterip göstermediğini test eder (Büyüköztürk, 2007). Deney grubu öğrencilerinin öntest puanlarına göre öğrenme stilleri ile başarıları arasındaki ilişkiyi gösteren Kruskal Wallis H-testi sonuçları Tablo 4.11’de özetlenmiştir.

Tablo 4.11 : Deney Grubu Öntest Puanlarına Göre Öğrenme Stilleri ve Başarıya İlişkin Kruskal Wallis H-testi Sonuçları

Öğrenme stili	N	Sıra Ortalaması	sd	X^2	p
Yaratıcı	9	35,61	3	1,904	0,593
Analitik	30	29,72			
Sağduyulu	14	32,04			
Dinamik	7	24,21			

Tablodan da görüldüğü gibi analiz sonuçları deney grubu öğrencilerinin öntest puanları ile öğrenme stilleri arasında anlamlı bir şekilde farkın oluşmadığını göstermektedir. ($X^2(3) = 1,904; p > ,05$). Her öğrenme stiline ait ortalama, standart sapma değerleri Tablo 4.12’de özetlenmiştir.

Tablo 4.12: Deney Grubu Öntest Puanlarına Göre Öğrenme Stillерinin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Öğrenme stili	N	Art. Ort.	Std. Sapma
Yaratıcı	9	7,22	1,98
Analitik	30	6,90	1,98
Sağduyulu	14	6,86	1,87
Dinamik	7	6,00	2,08

Aralarında anlamlı fark olmamasına rağmen Tablo 4.12'ye göre, yaratıcı öğrenenlerin ortalaması en yüksek olduğu için öntest puanlarına göre en başarılı öğrenme stiline sahip öğrencilerin yaratıcı öğrenenler olduğu söylenebilir. Deney grubu öğrencilerinin sontest puanlarına göre öğrenme stilleri ile başarıları arasındaki ilişkiyi gösteren Kruskal Wallis H-testi sonuçları Tablo 4.13'de özetlenmiştir.

Tablo 4.13 : Deney Grubu Sontest Puanlarına Göre Öğrenme Stilleri ve Başarıya İlişkin Kruskal Wallis H-testi Sonuçları

Öğrenme stili	N	Sıra Ortalaması	sd	X^2	p
Yaratıcı	9	31,50	3	0,448	0,930
Analitik	30	30,25			
Sağduyulu	14	28,71			
Dinamik	7	33,86			

Tablodan da görüldüğü gibi analiz sonuçları öğrencilerin sontest puanları ile öğrenme stilleri arasında anlamlı bir şekilde farkın oluşmadığını göstermektedir. ($X^2(3) = 0,448$; $p > 0,05$). Her öğrenme stiline ait ortalama, standart sapma değerleri Tablo 4.14'de özetlenmiştir.

Tablo 4.14: Deney Grubu Sontest Puanlarına Göre Öğrenme Stillерinin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Öğrenme stili	N	Art. Ort.	Std. Sapma
Yaratıcı	9	14,89	2,20
Analitik	30	14,40	2,90
Sağduyulu	14	13,57	4,27
Dinamik	7	14,86	4,29

Aralarında anlamlı fark olmamasına rağmen Tablo 4.14'e göre, yaratıcı ve dinamik öğrenenlerin ortalaması birbirine yakın ve en yüksek değerde olduğu için deney grubunda sontest puanlarına göre en başarılı öğrenme stiline sahip öğrencilerin yaratıcı ve dinamik öğrenenler olduğu söylenebilir.

Kontrol grubu öğrencilerinin öntest puanlarına göre öğrenme stilleri ile başarıları arasındaki ilişkiyi gösteren Kruskal Wallis H-testi sonuçları Tablo 4.15’de özetlenmiştir.

Tablo 4.15: Kontrol Grubu Öntest Puanlarına Göre Öğrenme Stilleri ve Başarıya İlişkin Kruskal Wallis H-testi Sonuçları

Öğrenme stili	N	Sıra Ortalaması	sd	X^2	p
Yaratıcı	6	36,00	3	6,84	0,77
Analitik	30	34,45			
Sağduyulu	22	25,36			
Dinamik	6	45,42			

Tablodan da görüldüğü gibi analiz sonuçları öğrencilerin öntest puanları ile öğrenme stilleri arasında anlamlı bir şekilde farkın oluşmadığını göstermektedir. ($X^2(3) = 6,84$; $p > ,05$). Her öğrenme stiline ait ortalama, standart sapma değerleri Tablo 4.16’da özetlenmiştir.

Tablo 4.16: Kontrol Grubu Öntest Puanlarına Göre Öğrenme Stillerinin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Öğrenme stili	N	Art. Ort.	Std. Sapma
Yaratıcı	6	7,17	3,54
Analitik	30	6,47	1,83
Sağduyulu	22	5,50	1,30
Dinamik	6	7,50	1,37

Öğrenme stilleri arasında anlamlı fark olmamasına rağmen Tablo 4.16’ya göre, dinamik öğrenenlerin ortalaması en yüksek olduğu için öntest puanlarına göre en başarılı öğrenme stiline sahip öğrencilerin dinamik öğrenenler olduğu söylenebilir. Kontrol grubu öğrencilerinin söntest puanlarına göre öğrenme stilleri ile başarıları arasındaki ilişkiyi gösteren Kruskal Wallis H-testi sonuçları Tablo 4.17’de özetlenmiştir.

Tablo 4.17: Kontrol Grubu Sontest Puanlarına Göre Öğrenme Stilleri ve Başarıya İlişkin Kruskal Wallis H-testi Sonuçları

Öğrenme stili	N	Sıra Ortalaması	sd	X^2	p
Yaratıcı	6	25,58	3	3,64	0,303
Analitik	30	30,92			
Sağduyulu	22	33,25			
Dinamik	6	44,58			

Tablodan da görüldüğü gibi analiz sonuçları öğrencilerin sontest puanları ile öğrenme stilleri arasında anlamlı bir şekilde farkın oluşmadığını göstermektedir ($X^2 (3) = 3,64$; $p > ,05$). Her öğrenme stiline ait ortalama, standart sapma değerleri Tablo 4.18’de özetlenmiştir.

Tablo 4.18: Kontrol Grubu Sontest Puanlarına Göre Öğrenme Stillерinin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Öğrenme stili	N	Art. Ort.	Std. Sapma
Yaratıcı	6	10,33	4,27
Analitik	30	11,53	3,53
Sağduyulu	22	11,73	3,69
Dinamik	6	13,67	2,16

Aralarında anlamlı fark olmamasına rağmen Tablo 4.18’e göre, dinamik öğrenenlerin ortalaması en yüksek olduğu için sontest puanlarına göre en başarılı öğrenme stiline sahip öğrencilerin dinamik öğrenenler olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest ve sontest puanlarının kendi grupları içinde her bir öğrenme stiline göre anlamlı fark gösterip göstermediğini test etmek amacıyla İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulanmıştır. Aynı katılımcılardan elde edilen iki veri setinin kıyaslanması isteniyorsa ilişkili t testi kullanılır. t testinin normallik varsayımı sağlanmadığında Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılır (Ho, 2006). Deney grubu yaratıcı öğrenenlerin öntest-sontest puanları için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.19’da verilmiştir.

Tablo 4.19: Deney Grubu Yaratıcı Öğrenenlerin Öntest-Sontest Puanları İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	0,00	0,00	2,67	0,007
Pozitif Sıra	9	5,00	45,00		
Eşit	0	-	-		

Tablodan görüldüğü gibi analiz sonuçları deney grubundaki yaratıcı öğrenenlerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasındaki puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($z= 2,67$; $p< ,05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani sontest lehinde olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre, uygulanan yöntemin yaratıcı öğrenenlerin başarısında önemli bir etkisi olduğu söylenebilir. Deney grubu analitik öğrenenlerin öntest-sontest puanları için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.20’de verilmiştir.

Tablo 4.20: Deney Grubu Analitik Öğrenenlerin Öntest-Sontest Puanları İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	0,00	0,00	4,79	0,000
Pozitif Sıra	30	15,50	465,00		
Eşit	0	-	-		

Tablodan görüldüğü gibi analiz sonuçları deney grubundaki analitik öğrenenlerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasındaki puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($z= 4,79$; $p< ,05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani sontest lehinde olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre, uygulanan yöntemin analitik öğrenenlerin başarısında önemli bir etkisi olduğu söylenebilir. Deney grubu sağduyulu öğrenenlerin öntest-sontest puanları için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4.21: Deney Grubu Sağduyulu Öğrenenlerin Öntest-Sontest Puanları İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	1	3,50	3,50	2,93	0,003
Pozitif Sıra	12	7,29	87,50		
Eşit	1	-	-		

Tablodan görüldüğü gibi analiz sonuçları deney grubundaki sağduyulu öğrenenlerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasındaki puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($z= 2,93$; $p< ,05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani sontest lehinde olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre, uygulanan yöntemin sağduyulu öğrenenlerin başarısında önemli bir etkisi olduğu söylenebilir. Deney grubu dinamik öğrenenlerin öntest-sontest puanları için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.22’de verilmiştir.

Tablo 4.22: Deney Grubu Dinamik Öğrenenlerin Öntest-Sontest Puanları İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	0,00	0,00	2,37	0,018
Pozitif Sıra	7	4,00	28,00		
Eşit	0	-	-		

Tablodan görüldüğü gibi analiz sonuçları deney grubundaki dinamik öğrenenlerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasındaki puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($z= 2,37$; $p< ,05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani sontest lehinde olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre, uygulanan yöntemin dinamik öğrenenlerin başarısında önemli bir etkisi olduğu söylenebilir. Deney grubundan elde edilen verilere göre 4MAT öğretim yöntemi her öğrenme stili için başarılarında önemli bir etki oluşturmuştur denebilir. Kontrol grubu yaratıcı öğrenenlerin öntest-sontest puanları için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.23’de verilmiştir.

Tablo 4.23: Kontrol Grubu Yaratıcı Öğrenenlerin Öntest-Sontest Puanları İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	1	2,00	2,00	1,78	0,074
Pozitif Sıra	5	3,80	19,00		
Eşit	0	-	-		

Tablodan görüldüğü gibi analiz sonuçları kontrol grubundaki yaratıcı öğrenenlerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasındaki puanları arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir ($z= 1,78$; $p>,05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, sontestin daha yüksek olduğu görülmektedir. Yani, sontest puanları önteste göre artmıştır. Ancak bu artış anlamlı değildir. Kontrol grubu analitik öğrenenlerin öntest-sontest puanları için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.24’de verilmiştir.

Tablo 4.24: Kontrol Grubu Analitik Öğrenenlerin Öntest-Sontest Puanları İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	1	7,50	7,50	4,63	0,000
Pozitif Sıra	29	15,78	457,50		
Eşit	0	-	-		

Tablodan görüldüğü gibi analiz sonuçları kontrol grubundaki analitik öğrenenlerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasındaki puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($z= 4,63$; $p<,05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani sontest lehinde olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre, uygulanan yöntemin analitik öğrenenlerin başarısında önemli bir etkisi olduğu söylenebilir. Kontrol grubu sağduyulu öğrenenlerin öntest-sontest puanları için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.25’de verilmiştir.

Tablo 4.25: Kontrol Grubu Sağduyulu Öğrenenlerin Öntest-Sontest Puanları İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	1	4,50	4,50	3,86	0,000
Pozitif Sıra	20	11,33	226,50		
Eşit	1	-	-		

Tablodan görüldüğü gibi analiz sonuçları kontrol grubundaki sağduyulu öğrenenlerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasındaki puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($z= 3,86$; $p<,05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani sontest lehinde olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre, uygulanan yöntemin sağduyulu öğrenenlerin başarısında önemli bir etkisi olduğu söylenebilir. Kontrol grubu dinamik öğrenenlerin öntest-sontest puanları için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.26'da verilmiştir.

Tablo 4.26: Kontrol Grubu Dinamik Öğrenenlerin Öntest-Sontest Puanları İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	0,00	0,00	2,20	0,027
Pozitif Sıra	6	3,50	21,00		
Eşit	0	-	-		

Tablodan görüldüğü gibi analiz sonuçları kontrol grubundaki dinamik öğrenenlerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasındaki puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($z= 2,20$; $p<,05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani sontest lehinde olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre, uygulanan yöntemin dinamik öğrenenlerin başarısında önemli bir etkisi olduğu söylenebilir. Kontrol grubu için elde edilen verilere göre, yaratıcı öğrenenler dışında soru-cevap ve düz anlatım yöntemi öğrencilerin başarılarını arttırmıştır denebilir. Yaratıcı öğrenenlerin başarılarına etkisi olmamıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin sontestlerden aldıkları puanların gruplar arasında her bir öğrenme stiline göre karşılaştırılması için Mann Whitney U-testi

uygulanmıştır. Mann-Whitney U Testi sıklıkla bağımsız gruplar için t testinin normal dağılım varsayımı sağlanmadığı durumlarda t testinin yerine kullanılır (Ho, 2006). Deney ve kontrol grubu öntest puanları arasında anlamlı fark çıkmadığı için her bir öğrenme stiline göre karşılaştırılması yapılmamıştır. Deney ve kontrol grubundaki yaratıcı öğrenenler için sontest puanlarına ait Mann Whitney U-testi sonuçları Tablo 4.27’de özetlenmiştir.

Tablo 4.27: Deney ve Kontrol Grubundaki Yaratıcı Öğrenenler İçin Sontest Puanlarına Ait Mann Whitney U-testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	9	9,78	88,00	11,00	0,56
Kontrol	6	5,33	32,00		

Tablodan görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubundaki yaratıcı öğrenme stiline sahip öğrencilerin sontest puanları arasında anlamlı bir fark yoktur ($U=11,00$; $p>,05$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında deney grubunun daha yüksek puanda olduğu görülmektedir. Yani, deney grubundaki yaratıcı öğrenenler kontrol grubundakilere göre daha başarılıdır. Ancak, bu fark anlamlı değildir, denebilir. Deney ve kontrol grubundaki analitik öğrenenler için sontest puanlarına ait Mann Whitney U-testi sonuçları Tablo 4.28’de özetlenmiştir.

Tablo 4.28: Deney ve Kontrol Grubundaki Analitik Öğrenenler İçin Sontest Puanlarına Ait Mann Whitney U-testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	30	37,77	1133,00	232,00	0,001
Kontrol	30	23,23	697,00		

Tablodan görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubundaki analitik öğrenme stiline sahip öğrencilerin sontest puanları arasında anlamlı bir fark vardır ($U=232,00$; $p<,05$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında bu farkın deney grubu lehinde olduğu görülmektedir. Yani, deney grubundaki analitik öğrenenler kontrol grubundakilere göre anlamlı derecede başarılıdır denebilir. Deney ve kontrol grubundaki sağduyulu

öğrenenler için sontest puanlarına ait Mann Whitney U-testi sonuçları Tablo 4.29'da özetlenmiştir.

Tablo 4.29: Deney ve Kontrol Grubundaki Sağduyulu Öğrenenler İçin Sontest Puanlarına Ait Mann Whitney U-testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	14	22,07	309,00	104,00	0,103
Kontrol	22	16,23	357,00		

Tablodan görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubundaki sağduyulu öğrenme stiline sahip öğrencilerin sontest puanları arasında anlamlı bir fark yoktur ($U=104,00$; $p>,05$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında deney grubunun puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Yani, deney grubundaki sağduyulu öğrenenler kontrol grubundakilere göre daha başarılıdır. Ancak, bu fark anlamlı değildir, denebilir. Deney ve kontrol grubundaki dinamik öğrenenler için sontest puanlarına ait Mann Whitney U-testi sonuçları Tablo 4.30'da özetlenmiştir.

Tablo 4.30: Deney ve Kontrol Grubundaki Dinamik Öğrenenler İçin Sontest Puanlarına Ait Mann Whitney U-testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	7	7,50	52,50	17,50	0,613
Kontrol	6	6,42	38,50		

Tablodan görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubundaki dinamik öğrenme stiline sahip öğrencilerin sontest puanları arasında anlamlı bir fark yoktur ($U=17,50$; $p>,05$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında deney grubunun puanının daha yüksek olduğu görülmektedir. Yani, deney grubundaki dinamik öğrenenler kontrol grubundakilere göre daha başarılıdır. Ancak, bu fark anlamlı değildir, denebilir.

4.1.3. 4MAT Öğretim Yöntemi Uygulamalarına Katılan Öğrencilerin Görüşlerine Ait Bulgular

4MAT öğretim yönteminin uygulandığı deney gruplarındaki öğrencilerin yöntem hakkındaki görüşlerini almak için 13 açık uçlu sorudan oluşan bir anket uygulanmıştır. Öğrencilerin 40 tanesi sorulara tam ve açık cevap vermişlerdir. Birbirine yakın verilen cevaplar gruplandırılmış ve Tablo 4.31’de özetlenmiştir.

Tablo 4.31: Deney Grubu Öğrencilerinin Mülakat Sorularına Verdikleri Cevaplar

Soru Numarası	Verilen cevaplar
1. İş, güç ve enerji ünitesi işlenirken hangi etkinlikleri yaptınız?	Deney(23öğrenci), çalışma yaprakları (30 öğrenci), kavram karikatürleri(15 öğrenci), günlük hayattan örnekler (25 öğrenci), tartışma(10 öğrenci), ödev (7 öğrenci), proje (3 öğrenci), soru çözme (20 öğrenci), sınıfta sunma(15 öğrenci).
2. Ünite işlenirken en çok ilginizi çeken bölüm hangisi oldu?	Deney (20 öğrenci), konu anlatımı (30 öğrenci), çalışma yaprakları (25 öğrenci), günlük hayattan örnekler (20 öğrenci), tartışma (14 öğrenci), ödev sunma (10 öğrenci).
3. Bir kavramı öğrenmeden önce o kavramla ilgili günlük hayattan durumlar verilerek kavramla ilişki kurmanız sağlandı mı? Eğer sağlandıysa bunun fiziğe yönelik ilgi ve başarınız üzerindeki etkileri konusunda ne düşünüyorsunuz?	Evet, verildi (15 öğrenci). Fiziğin günlük hayatla ilişkisini kurmamız sağlandı (10 öğrenci). Fiziğin hayatla iç içe olduğunu öğrendik (7 öğrenci). Fiziğin sadece formüllerden oluşmadığını gördük (5 öğrenci). Fiziğe ilgimi arttırdı (27 öğrenci).
4. Ders işlenirken size yeterli miktarda soru sorulup, görüşleriniz alındı mı? Eğer yapıldıysa, bunun fiziğe yönelik ilgi ve başarınız üzerindeki etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	Evet, yeterli süre verildi (40 öğrenci). Etkinlikler, derse olan ilgimi arttırdı (33 öğrenci).
5. Ders işlenirken öğrendiğiniz konuyu “neden?” öğrendiğiniz konusunda kafanızda oluşan sorulara cevap bulabildiniz mi?	Evet, cevaplandı (25 öğrenci). Kısmen cevaplandı (15 öğrenci).
6. Grup çalışması yapmanız, kendi görüşlerinizi rahat bir ortamda açıklamanız sağlandı mı? Bunun fiziğe yönelik ilgi ve başarınız üzerindeki etkileri konusunda ne düşünüyorsunuz?	Evet, grup çalışması yaptık (14 öğrenci). Evet, görüşlerimizi rahat bir şekilde açıklayabildik (18 öğrenci). İstedığımız etkinliklerde grup çalışması yapabildik (6 öğrenci). Grup çalışması yaptık ama ben sevmiyorum. Yararlı olduğunu düşünmüyorum (4 öğrenci).
7. Bir kavramı öğrenirken ön bilgilerinizden yararlanmanız sağlandı mı?	Evet, eski bildiklerimiz belirlenmeye çalışıldı (26 öğrenci). Kısmen de olsa önbilgilerimiz belirlendi (14 öğrenci).

Soru Numarası	Verilen cevaplar
8. Derse kendi bilgi ve becerilerinizden bir şeyler katabileceğiniz etkinlikler, deneyler, ödevler verildi mi? Bunun fiziğe yönelik ilgi ve başarınız üzerindeki etkileri konusunda ne düşünüyorsunuz?	Evet, deneyleri yaparken kendimizden bir şeyler kattık (8 öğrenci). Evet, verilen ödevlerle kendimizden bir şeyler katmamız sağlandı (7 öğrenci). Sınıfta yapılan tartışmalarla kendimizden bir şeyler katabildik (12 öğrenci). Çeşitli etkinliklerle kendimizden bir şeyler katmamız sağlandı(20 öğrenci).
9. İş, güç ve enerji ünitesini 4MAT öğretim yöntemiyle işledikten sonra, konu ile ilgili görüşlerinizde ne gibi değişiklikler oldu?	Dersin günlük hayatla ilişkilendirilerek işlenebileceğini gördüm (26 öğrenci). Enerjinin evren ve yaşam için vazgeçilmez olduğunu fark ettim (4 öğrenci). Enerjinin sadece formül olmadığını gerçekte var olduğunu öğrendim (12 öğrenci).
10. Dersin 4MAT öğretim yöntemiyle işlenmesinin kavramları daha derinlemesine öğrenmenizde etkili olduğunu düşünüyor musunuz? Niçin?	Evet, daha derinlemesine öğrenmemiz sağlandı (27 öğrenci). Kavramsal olarak iyi öğrendik ama üniversiteye yönelik çok soru çözmedik (8 öğrenci). Günlük hayattan verilen örnekler, tartışmalarla kavramları ve olayları daha iyi öğrendik, ezberlemedik (9 öğrenci).
11. İş, güç, enerji ünitesinin 4MAT öğretim yöntemiyle anlatılmasından sonra günlük hayattaki olayları fizik dersiyle ilişkilendirmenizde bir artış oldu mu?	Evet, özellikle iş konusunda. Yapılanların hangisinin fiziksel anlamda iş olduğu, hangisinin iş olmadığını biliyorum (13 öğrenci). Evet, karşılaştığım olayları öğrendiklerimizle açıklamaya çalışıyorum (18 öğrenci). Kısmen oldu (6 öğrenci).
12. Öğretim hayatınız boyunca böyle bir öğretim yöntemiyle fizik dersi öğretilseydi, fizik dersinde daha başarılı olacağınızı düşünüyor musunuz? Niçin?	Fiziğin sadece formüllerden oluşan zor bir ders olmadığını gördük (14 öğrenci). Daha zevkli bir ders olurdu. Daha çok severdim (22 öğrenci). Daha çok deney yapardık (7 öğrenci). Günlük hayatla fiziğin iç içe olduğunu gördük (8 öğrenci). Üniversite sınavına yönelik çok soru çözemzedik (6 öğrenci).
13. 4MAT öğretim yöntemini tüm derslerinize uygulanmış olsa, sizce nasıl bir sonuç ortaya çıkar? Niçin?	Diğer dersleri de derinlemesine öğrenirdik. Ezber yapmazdık (13 öğrenci). Diğer derslerin hayatla ilişkisini görmüş olurduk (12 öğrenci). Dersler daha zevkli geçerdi (29 öğrenci). Her derse uygulanamaz (5 öğrenci).

13 açık uçlu soruya öğrencilerin verdikleri cevaplardan 5 öğrencinin cevabı, öğrenciler A,B,C,DE ve E olarak kodlanarak aşağıda verilmiştir.

1. İş, güç ve enerji ünitesi işlenirken hangi etkinlikleri yaptınız?

Öğrenci A: Deneyler yaptık, çalışma yaprakları kullandık, konunun ardından sorular çözdük ve araştırmamız için ödevler verildi.

Öğrenci B: En önemlisi bence dersi laboratuarda işledik. Daha önce hemen hemen hiç laboratuarda ders işlememiştik. Aynı zamanda sadece öğretmen değil biz de deney yaptık. Dinamometreyi, yayları kullanabildik. Bazı araç gereçleri biz getirdik. Çeşitli ölçümler aldık, bunlardan grafikler çizmeye çalıştık. Öğretmenimiz bize sorular sordu, kendi aramızda tartıştık. Çeşitli hikayelerle derse başladık. Günlük olayları fizikle ilişkilendirerek düşünmeye başladım.

Öğrenci C: Kavram haritası, çalışma yaprakları, kavram karikatürleri kullandık. Sorular çözdük. Öğretmenimiz konuyu anlattı, ödevler verdi. Deney yaptık.

Öğrenci D: Dersleri laboratuarda işledik, deneyler yaptık. Laboratuvar araç gereçlerini kullanabildik. Çözmemiz için çeşitli çalışma yaprakları, sorular verildi. Konu sonlarında ödev verildi.

Öğrenci E: Konuya bir hikaye, olay veya soruyla başlandı. Tartıştık, sorular çözdük, deneyler yaptık. Bizim de konuyla ilgili bulmamız gereken olaylar, örnekler istendi veya cevaplamamız gereken sorular verildi.

2. Ünite işlenirken en çok ilginizi çeken bölüm hangisi oldu?

Öğrenci A: Konuyla ilgili deney yaptığımız kısımlar en çok dikkatimi çekti. Çalışma yaprakları yapmakta eğlenceliydi.

Öğrenci B: Benim en çok dikkatimi çeken ve bana en zevkli gelen kısım laboratuarda ders işlenmesi ve bizim deney yapabilmemiz oldu. Bir de diğer arkadaşlarımızla görüşlerimizi paylaştığımız kısımları sevdim.

Öğrenci C: Genel olarak hepsi güzeldi. Ben konunun anlatıldığı asıl kısmı daha ilgi çekici buldum. Öğretmenin verdiği soruları ve çalışma yapraklarını çözmekte dikkatimi çekti. Konu bittiğinde verilen ödevleri yapmak hoşuma gitti. Böylece konuyu pekiştirmiş oldum.

Öğrenci D: Konuya hemen başlamayıp olay, soru veya bir hikayeye başlanması benim ilgimi çekti. Bunun dışında deneyler, çalışma yaprakları da ilgi çekiciydi.

Öğrenci E: Dene yapmak, çalışma yapraklarını çözmek, kavram karikatürleri komikti, eğlenceliydi. Öğretmen konuyla ilgili herkesin fikrini soruyordu. Ben o kısımlarda konuşmayı sevdim. Neredeyse hepsinde konuştum.

3. Bir kavramı öğrenmeden önce o kavramla ilgili günlük hayattan durumlar verilerek kavramla ilişki kurmanız sağlandı mı? Eğer sağlandıysa bunun fiziğe yönelik ilgi ve başarınız üzerindeki etkileri konusunda ne düşünüyorsunuz?

Öğrenci A: Evet günlük hayattan örnekler verildi. Örneğin fiziksel anlamda iş olan ve olmayan durumlara verilen örneklerden sonra ister istemez gün içindeki olayları bu iştir, bu değildir diye ayırmaya başladım. Fiziğin günlük hayatla ilişkisini kurmuş olduk.

Öğrenci B: Konular işlenirken sık sık günlük hayattan örnekler verildi. Aynı zamanda bizim de örnekler düşünüp bulmamız istendi. Sanırım fiziğin sadece işlemler ve formüllerden oluşmadığını anlamamız için yapıldı. Bu şekilde örneklerle işlenmesi hoşuma gitti.

Öğrenci C: Kavramlarla ilgili günlük hayattan örnekler verildi. Fizikle yaşıyoruz arasında bağ kurmak için güzeldi. Fiziğe ilgiyi artırır ancak bize sorulan soruların da bu tarzda olması gerekir.

Öğrenci D: Evet örnekler verildi. Günlük hayatta karşımıza çıkan olaylar hakkında nasıl düşünmemiz gerektiğini anladım.

Öğrenci E: Evet kavramlarla ilgili örnekler, olaylar verildi. Bu sayede yanlış bildiğimiz bazı şeylerin doğrusunu öğrenmiş olduk. Olaylara farklı bakmamız sağlanmış oldu.

4. Ders işlenirken size yeterli miktarda soru sorulup, görüşleriniz alındı mı? Eğer yapıldıysa, bunun fiziğe yönelik ilgi ve başarınız üzerindeki etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?

Öğrenci A: Evet, bence yeterli miktarda soru soruldu ve isteyen herkesin düşüncelerini bildirmesine izin verildi. Fiziğe olan ilginin artmasını sağladı. Sadece öğretmenin anlatıp, öğrencilerin dinlemesi bence sadece ezberlemeden başka bir şey değildir. Bizim de konuşmamız o konuyu irdelememize olanak sağladı, böylece konuyu daha derinlemesine öğrendik.

Öğrenci B: Evet alındı. Birbirimizin düşüncelerini dinledikçe, konuya farklı açılardan bakabildik. Birbirimizin açıklamalarındaki eksik ya da yanlış yönleri paylaşabildik. Konuyu daha iyi öğrenmemiz sağlanmış oldu böylece fizik başarımız artar.

Öğrenci C: Kavramsal olarak soruldu. Bence, konuyla ilgili formüllere dayalı sayısal sorular daha fazla sorulmalıydı.

Öğrenci D: Evet, soruldu. Konuyu daha iyi kavramamız sağlandı. Ama konudan konuya sorulan soruların miktarı değişti tabi.

Öğrenci E: Evet, yeterliydi bence. Ama sayısal soruların zamanı konuyu daha iyi anlayabilmemiz için kavramla ilgili sorulara kaydı. Konuyu daha iyi anlamamızı sağladı.

5. Ders işlenirken öğrendiğiniz konuyu “neden?” öğrendiğiniz konusunda kafanızda oluşan sorulara cevap bulabildiniz mi?

Öğrenci A: Evet, genellikle biz bunu niçin öğreniyoruz ki diye düşünürdüm. Cevap bulabildim diyebilirim.

Öğrenci B: Evet, her şeyin nedenini öğrendik.

Öğrenci C: Aklımızda soru işareti kalmadı. Sorularımızı rahat bir şekilde sorarak olayların nedenini öğrendik.

Öğrenci D: Ders işlenirken kendim zihnimdeki soruları cevaplamaya çalıştım. Konuların kavramsal olarak işlenmesi cevapları bulmamda bana yardımcı oldu.

Öğrenci E: Evet, olumlu etkisi olduğunu düşünüyorum.

6. Grup çalışması yapmanız, kendi görüşlerinizi rahat bir ortamda açıklamanız sağlandı mı? Bunun fiziğe yönelik ilgi ve başarınız üzerindeki etkileri konusunda ne düşünüyorsunuz?

Öğrenci A: Evet, her yeni konuda beyin fırtınası ve grup çalışması yaptık. Özellikle, grup çalışması konuyu birbirimize öğretmemiz açısından yararlı oldu. Farklı görüşleri dinlememiz, farklı bakış açılarıyla konuya ve olaylara bakmamızı sağladı. Tabi tüm bunlar fiziğe ilgimizi ve başarımızı olumlu yönde etkiledi.

Öğrenci B: Bazı deneyleri grupça yaptık. Bazı çalışma yapraklarını ve kavram karikatürleri gibi aktiviteleri istersek arkadaşımızla yapabileceğimiz söylendi. Beyin fırtınasını da yaptık. Bazı konuları arkadaşımınla çalıştığım da daha iyi anlayabiliyorum. Fizik başarımın artmasında etkili olmuştur.

Öğrenci C: Evet, sağlandı. Ama, bazen sınıf biraz karıştı. Herkesin tamamen düşüncelerini söyleyebilmeleri için daha fazla süreye ihtiyaç var bence. Örneğin ben her defasında görüşlerimi bildirmek istemedim. Çünkü, çok zaman alacağını düşündüm.

Öğrenci D: Evet, olumlu yönde etkisi olabilir. Bazen arkadaşlarla çalışmak anlamayı sağlıyor. Bazen de sohbete dönüşüyor. Engellemesi gereken öğretmendir.

Öğrenci E: Grup çalışması ve beyin fırtınası yaptık. İlgimin ve başarımın artmasında etkisi olmuştur.

7. Bir kavramı öğrenirken ön bilgilerinizden yararlanmanız sağlandı mı?

Öğrenci A: Evet, daha önceki bilgilerimizle bağlantılı olarak konular anlatıldı.

Öğrenci B: Ön bilgiler daha önceden bildiklerimiz demekse evet mecburen yoksa nasıl anlayacaktık ki.

Öğrenci C: Evet, sağlandı. Mesela örnekler eski bilgilerimizle çözümlenebileceğimiz türdendi.

Öğrenci D: Öğretmenimiz geçen senelerde bu konuyla ilgili öğrendiklerimizi hatırlatacak sorular soruyordu. Böylece biz de hafızamızı zorlayarak konuyla ilgili hatırlayabildiklerimizi anlattık.

Öğrenci E: Evet, konuyla ilgili eski bilgilerimizi hatırlamamızı sağladı. Ama bazen hatırlamamız daha doğrusu tam ve doğru hatırlamamız pek kolay olmadı.

8. Derse kendi bilgi ve becerilerinizden bir şeyler katabileceğiniz etkinlikler, deneyler, ödevler verildi mi? Bunun fiziğe yönelik ilgi ve başarınız üzerindeki etkileri konusunda ne düşünüyorsunuz?

Öğrenci A: Evet, deneyleri yaparken örneğin deneyin bazı kısımları bize bırakılmıştı. Bu da bizim kendimizin bir şeyler katmasını sağladı.

Öğrenci B: Konu sonlarında verilen ödevler, ders işlenirken öğretmenimizin sorduğu sorular bizim katkıda bulunmamızı sağladı. Derse katılımımızı arttırdı.

Öğrenci C: Öğretmenimizin soru sorduktan sonra çözmemiz için zaman vermesi, soruları bizim çözmemiz, dağıttığı çalışma yapraklarını çözerken yorumlarımız, verdiği ödevler derse katkı sağladı. Derse ilgiyi arttırdı.

Öğrenci D: Öğretmenimizin bize verdiği ödevler ve deneyleri bizim yapmamız kendi becerilerimizi kullanmamızı sağladı. Derse ilgi ve başarımızın artmasında etkili olmuştur.

Öğrenci E: Evet, verildi. Her konu bitiminde öğrendiklerimizle ilgili günlük hayattan bir olayı açıklamamız istendi veya bizim günlük hayattan örnek durumlar bulmamız istendi. Bazen de hayali bir durum verilerek sonuçlarının ne olabileceğini analiz etmemiz istendi. Bence akılda kalıcılığı artırıyor. İnsanın hayal dünyasını genişletiyor.

9. İş, güç ve enerji ünitesini 4MAT öğretim yöntemiyle işledikten sonra, konu ile ilgili görüşlerinizde ne gibi değişiklikler oldu?

Öğrenci A: Gözlem, deney ve günlük hayattan örnekler verilerek iş, güç, enerji konusunun işlenebileceğini öğrendik. Benim için en önemli değişiklik günlük hayatla ilişki kurularak öğrenmemiz oldu. Böylece, çevredeki olaylara bakış açım değişti. Mesela, enerjinin yok olmadığını örneklerle öğrenmem çevremde meydana gelen enerji dönüşümlerini düşünmeme, neler olduğunu bulmaya çalışmamı sağladı.

Öğrenci B: Enerji konusunu daha iyi zihnime yerleştirebildiğimi düşünüyorum. Bence kavramları daha iyi anlamamız sağlandı. Bizim de düşünmemiz, derse katılımımız sağlanmaya çalışıldı.

Öğrenci C: Konunun işlemsel kısımlarının yanında kavramsal kısımlarının da üzerinde duruldu. Kavramların günlük hayattaki örneklerle pekiştirilmesi sağlandı. Zihnimde kavramlar somutlaştı.

Öğrenci D: Deneyler yapılarak işlendiği için enerjilerin etkilerini, dönüşümlerin nasıl olduğunu gözlemlemiş ve yapmış olduk. Konuyu daha çok sevdim.

Öğrenci E: Ben en çok iş konusunu sevdim. Hangi olayların fizik açısından iş olduğunu, hangilerinin olmadığını dersten sonra da hem arkadaşlarla hem de evde konuştuk. Verdiğim örneklerden evdekiler bıktı. Daha güçlüyü günlük hayattaki kullanımının dışında bulmakta güzeldi. Yani konunun günlük hayatla ilgisinin olması, sadece sayısal işlemlerden oluşmaması hoşuma gitti. Benim düşüncemdeki değişim bu şekilde oldu.

10. Dersin 4MAT öğretim yöntemiyle işlenmesinin kavramları daha derinlemesine öğrenmenizde etkili olduğunu düşünüyor musunuz? Niçin?

Öğrenci A: Evet. Çünkü, verilen aktiviteleri kendimizin yapması kavramları kendimizin keşfetmemizi sağladı. Ayrıca deney yapmamız olayları ve sonuçlarını görmemizi sağladı. Günlük hayattan örnekler verilmesi konuyla ilişki kurmamızı kolaylaştırdı.

Öğrenci B: Evet, ben daha derinlemesine öğrendiğimizi düşünüyorum. Eskiden öğretmenimiz konuyu anlatır, daha sonra soru çözerdi. Biz sadece benzer soruları ezberlerdik. Bu derinlemesine bir öğrenme değildi. Ama bu üniteye düşüncelerimizi açıkladık, birbirimizin düşüncelerini dinledik. Kavramı düşünmemiz sağlanmış oldu. Deneyler yaptık, çalışma yaprakları yaptık. Soru da çözdük. Bunların hepsi kavramları daha derinlemesine öğrenmemizi sağladı.

Öğrenci C: Zaten kavramların öğrenilmesine yönelik ders işledik. Birçok şekilde kavram bize öğretilmeye çalışıldı. Özellikle deneyler ve diğer aktiviteler kavramları daha iyi öğrenmemizi sağladı. Daha akılda kalıcı olduğunu düşünüyorum. Günlük hayattan farklı birçok sorular sorulması, bunları cevaplarırken bizim de düşüncelerimizi açıklamamız, yine kavramların öğrenilmesi için yaptığımız çalışma yaprakları daha derinlemesine öğrenmemize yardımcı oldu. Demek istediğim sayısal işlemlilerden çok kavramsal sorular sorularak pekiştirilmeye çalışıldı.

Öğrenci D: Görerek ve uygulayarak daha akılda kalıcı bilgiler edindik. Özellikle deneyleri kendimizin yapması, aletlerle bir şeyler yapmamız, gerekli sayıları almamız, bunlardan sonuçlar çıkarmaya çalışmamız kavram hakkında aklımızda bir şeyler iyi bir şeyler oluşmasını sağladı. Bazı aktiviteleri arkadaşlarımızla yaptığımız için birbirimize bir şeyler öğretebildik. Ben arkadaşlarımla çalışmayı severim daha iyi öğrendiğimi düşünüyorum. Öğretmenin kontrolünde olunca dersten kopmuyoruz en azından. Diğer arkadaşların sınıfta düşüncelerini söylemeleri de kavram hakkında düşünmemi sağladı. Bence düşünmek daha iyi anlamayı sağlar.

Öğrenci E: Evet daha derinlemesine öğrenmemiz sağlandı. Günlük hayattan verilen örnekler bence en etkili olanıydı. Fizikle hayatın iç içe olduğunu düşündüm. Kendimde örnekler bulmaya çalıştım. Daha iyi anladım. Bize sorulan olayları açıklamaya çalışmak anlaşılmasında etkili oldu. Yine konu sonlarında verilen ödevler pekiştirilmesini sağladı. Çünkü, tekrar edilmezse bence çabuk unutulur. Ama kavram karikatürleri falan komik geldiği için hatırlanır.

11. İş, güç, enerji ünitesinin 4MAT öğretim yöntemiyle anlatılmasından sonra günlük hayattaki olayları fizik dersiyle ilişkilendirmenizde bir artış oldu mu?

Öğrenci A: Derslere günlük hayattan örneklerle başladığımız için, konunun tümünde de aklımıza hep günlük hayattan örnekler geldi. Bazen ders dışında da fizikteki konularla ilgili konuştuk. Ben esprilerime yenilerini ekledim. Yani günlük hayat fizikle ilgili. Benim işime yaradığını düşünüyorum.

Öğrenci B: Evet, zaten dersleri günlük hayatla ilgili olaylarla işlediğimiz için ister istemez bir artış oldu. Kendim de çevreme baktığımda olayların neyle ilgili olduğunu düşünüyorum. Bunun fiziğe olan ilgimize etkisi sorulmamış. Tabi ki fizikle hayatı bağdaştırmak ilgiyi arttırır.

Öğrenci C: Evet, genel anlamda fizikle günlük hayatı ilişkilendirmemde bir artış oldu. Çevremdeki olaylara daha farklı bakmaya başladım.

Öğrenci D: Evet, oldu. Daha akılda kalıcı oldu.

Öğrenci E: Evet, artış oldu. Anneme sürekli bu fiziğe göre iş, senin yaptığın değil gibi cümleler kurdum. Bıktırdım.

12. Öğretim hayatınız boyunca böyle bir öğretim yöntemiyle fizik dersi öğretilseydi, fizik dersinde daha başarılı olacağımızı düşünüyor musunuz? Niçin?

Öğrenci A: Evet, daha başarılı olabilirdim. Çünkü, fiziği severdim. Ne işime yarayacak ki bu öğrendiklerim diye düşünmezdim. Fiziğe karşı bakış açım değişti. Artık çevremdeki olayların fizikle açıklanmaya çalışıldığını biliyorum. Bazılarını ben de açıklamaya çalışıyorum. Fiziğin çok zor ve anlaşılmaz bir ders olduğunu düşünürdüm. Şimdi artık anlaşılmaz gelmiyor.

Öğrenci B: Deney yapmayı sevdiğim için daha başarılı olabilirdim. Sınav kağıdında olmasam bile deney yapmadaki başarıyı öğretmenim görüp bu şekilde başarılı olabilirdim. Sınavlardaki sorular formüllerle ilgili olmasaydı, öğrendiklerimizle ilgili olsaydı yani demek istediğim örneğin kinetik enerjiyle ilgili sayılar verilip kinetik enerji kaçır diye değil de yorum sorulsaydı, kinetik enerjinin ne olduğuyla ilgili sorulsaydı daha başarılı olabilirdim. Bu yöntemde ben çalışma yapraklarını, birbirimizin aklındakileri dinlemeyi de sevdim. Yani bir tek öğretmen değildi konuşan, yanlıştta olsa biz de konuştuk, öğretmen de doğruyu bize anlattı. Bilenler ya da öğretmenin dediğine yaklaşanlar sevindi, bir sonraki soruda daha hevesli oldu cevaplandırmak için. Bilmeyenlerin bazıları hala öğretmenle tartıştı bazen kendilerininkinin doğru olduğuna dair. Bazen başka arkadaşlar çürütmeye çalıştı, bazen de öğretmen onlarınkinin niye

yanlış olduğunu anlattı. Yani sınıfta hareketli ders işledik. Zevkli geçti. Bu hafta da fizik dersini atlattık diye düşünmedik.

Öğrenci C: Bence konular zevkli işlendi. Fizik derslerini hep böyle işleseydik güzel olurdu. Ama sınavlarda başarımızı arttırır mı bilmiyorum. Çünkü, zamanımızın çoğu aktiviteleri yapmaya, konuşmamıza gitti. Soru da çözdük, ama yeterli olur mu acaba sınav için. Belki konuları daha iyi öğrendik ama dediğim gibi konuları daha iyi öğreneceğiz diye az soru çözdük.

Öğrenci D: Evet, günlük hayattan örnekler verilerek, sürekli uygulama yapıp, daha sonra soru çözmemiz daha yararlı oluyor. Daha iyi anlıyoruz. Özellikle çalışma yapıkları, kavram karikatürleri, kavram haritaları yapmamız, ödevler pekiştirmemizde ve düşünmemizde yararlı oluyor. Her zaman böyle işlersek ezber yapmamış oluruz.

Öğrenci E: Günlük hayattan örneklerle fiziğin işlenmesi fizikle günlük hayatın iç içe olduğunu gösterdi. Ben en çok bu kısmının önemli olduğunu düşünüyorum. Hep böyle işlersek, her konunun hayatın neresinde işimize yarayacağını biliriz. İleride fizikle ilgili bir bölümü seçmesem bile, artık fiziğin hayatın bir parçası olduğunu düşünüyorum. Fiziğin daha neleri bulmaya çalıştığımı takip ederim herhalde. Fizik verilenlerin yazılıp sonra istenenin bulunduğu bir sürü işlemlerden oluşan bir ders olmaktan çıkardı. Böyle işlemeye devam etmeliyiz.

13. 4MAT öğretim yöntemini tüm derslerinize uygulanmış olsa, sizce nasıl bir sonuç ortaya çıkar? Niçin?

Öğrenci A: Güzel olurdu. Dersleri ezberlemekten kurtulurdük. Dersler daha anlaşılır ve uygulamalı olurdu.

Öğrenci B: En güzeli çok eğlenceli geçerdi. Birçok deney yapardık. Çalışma kağıtları, karikatürleri yapardık. Hem eğlenir hem öğrenirdik. Ama her öğretmen bunu yapabilir mi bilmiyorum. Bazıları sınıfı toparlayamazdı çok kargaşa olurdu. Bazıları sabırlı olmadığı için bizi dinlemeye dayanamazdı. Bazıları da biz yanlış söylediğimizde alışkanlıktan bize hakaret ederdi. Her dersin öğretmeni o kadar fazla aktiviteyi kendi hazırlayamazdı. Ama eğer yapılabilsedydi dersler daha eğlenceli geçerdi ve konular daha iyi anlaşılırdı.

Öğrenci C: Bu yöntem her derse uygulanamazdı. Bana daha çok sayısal derslere uygulanabilir bir yöntem gibi geldi. Örneğin tarihle ilgili nasıl deney yapacaktık? Kavram karikatürleri de olmazdı çünkü tarih ezber dersidir. Herhangi bir olayın tarihini

sınıfta tartışamazdık. Mesela “Atatürk Samsun’a kaç tarihinde çıktı?” Bunun cevabı belli. Bu yöntem daha çok düşünmemiz ve daha derinlemesine öğrenmemizi sağlamaya çalışıyor anladığım kadarıyla. Ama her derse uygulanamaz.

Öğrenci D: Bence diğer dersler de daha iyi anlaşılırdı. Daha zevkli ders işlenirdi. Dersleri sevmemiz sağlanırdı. Birçok aktivite yapardık, daha güzel öğrenirdik.

Öğrenci E: Diğer derslerin hayatla iç içeliğini de görmüş olurduk. Her dersin daha fazla günlük hayatla ilişkisinin kurulması gerekiyor. Bu yöntemle ders öyle işleniyor. Böyle işlenirse ben daha başarılı olurum. Derslere olan ilgim artar.

Öğrenciler verdikleri cevaplarda 4MAT öğretim yöntemi hakkında olumlu düşüncelere sahip olduklarını, yapılan etkinliklerin öğrencilerin fiziğe karşı ilgilerini arttırdığını, fizik kavramlarını derinlemesine öğrenmelerine yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanında yapılan etkinliklerle öğrencilerin fiziği anlaşılmaz, zor ve formüllerle dolu bir ders olmaktan ziyade hayatla iç içe ve zevkli bir ders olarak görmeye başladıkları söylenebilir. Böylece, 4MAT öğretim yöntemiyle ders işlenmesinin öğrencilerin fizik dersine karşı olumlu tutumlar geliştirdikleri sonucuna ulaşılabilir.

5. BÖLÜM

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma sonucunda elde edilen bulgulardan yola çıkarak araştırmanın sonuçlarına ve önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuçlar

Yapılan araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

1. Yapılan araştırma sonucu öğrencilerin öğrenme stillerinin birbirinden farklı olduğu bulunmuştur. Uygulamanın yapıldığı deney ve kontrol gruplarındaki 124 öğrencinin öğrenme stilleri yüzdeleri ve KÖSÖ pilot çalışmasındaki 1088 öğrencinin öğrenme stilleri yüzdelerinin birbirine yakın çıkması dikkat çekicidir. Aşağıda her iki grubun öğrenme stilleri ve yüzdeleri tabloda özetlenmiştir.

Tablo 5. 1. Yapılan Pilot Çalışmadaki, Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Öğrenme Stilleri

Okul	n	Yaratıcı	Dinamik	Analitik	Sağduyulu
Pilot çalışmadaki öğrencilerin öğrenme stilleri	1088	82 (%7.6)	98 (%9.1)	584 (%53.6)	324 (%29.7)
Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin öğrenme stilleri	124	15 (%12.1)	13 (%10.5)	60 (%48.4)	36 (%29)

Tablodan pilot çalışma ve uygulama grubu öğrencilerinin öğrenme stillerine bakıldığında aynı öğrenme stiline ait yüzdelerin farklı gruplarda birbirine çok yakın değerler aldığı görülmektedir. Bu sonuca göre öğrencilerin en fazla analitik ve sağduyulu öğrenme stillerine sahip oldukları söylenebilir. Yurt içinde konuyla ilgili

yapılan çalışmalar bulunan sonucu destekler niteliktedir (Demirkaya, 2003; Peker, 2003; Mutlu, 2004; Dikkartın, 2006; Öztürk, 2007). Ayrıca, yurt dışında yapılan çalışmalar da sonucu desteklemektedir (Baker, Simon ve Bazeli, 1987; Fox ve Rankowski, 1997; Gusentine ve Keim, 1999; Tower, 2002). Bu nedenle araştırma sonuçları Türkiye’de yapılan çalışmalarla tutarlılık göstermektedir.

2. İş, güç ve enerji konusunun kontrol grubuna geleneksel yöntemle anlatılması kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarını arttırmıştır. Aynı konunun deney grubuna 4MAT yöntemiyle anlatılması deney grubundaki öğrencilerin başarılarını arttırmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sınavlardan aldıkları puanlara göre, başarıları karşılaştırıldığında deney grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı derecede başarılı olmuşlardır. Bununla ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde farklı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Appell (1991), akt: Gencel, 2006, Peker (2003), Demirkaya (2003), Mutlu (2004), Dikkartın (2006), Tatar (2006), Uysal (2008), Elçi (2008) 4MAT öğretim yönteminin farklı dersler için öğrenci başarısına etkisinin olumlu olduğuna yönelik sonuçlar elde etmişlerdir. Bunun yanı sıra, Wilkerson ve White (1988), Lee (2008) 4MAT öğretim yönteminin başarıya etkisinin anlamlı derecede farklı olmadığını bulmuştur. Yine, Bowers (1987) eleştirel düşünce sorularında anlamlı derecede fark bulurken, bilgi düzeyi sorularında anlamlı derecede fark olmadığını bulmuştur. 4MAT yönteminin fizik dersinde uygulanmasıyla ilgili yurt içinde ve yurt dışında çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak, Türkiye’de yapılan çalışmalarda farklı derslerde 4MAT yönteminin öğrenci başarısını olumlu etkilediği bulunmuştur. Bu sonuçlar araştırmayı destekler niteliktedir.

3. Deney grubu öntest sınav ve kontrol grubu öntest sınav puanlarından elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin ders başarıları ile öğrenme stilleri arasında anlamlı bir fark yoktur. Yani öğrencilerin öğrenme stilleri başarılarından bağımsızdır. Yapılan çalışmalar bu sonucu destekler niteliktedir (Karataş, 2004; Dikkartın, 2006; Gencel, 2006; Önder, 2006; Güneş, 2006; Öztürk, 2007; Erdoğan, 2008; Gürsoy, 2008; Kolay, 2008; Arı, 2008).

4. Deney grubunda öğrencilerin öğrenme stilleri ve öntest-sınav puanları karşılaştırılmış ve 4MAT öğretim yönteminin her öğrenme stili için anlamlı derecede fark oluşturduğu yani etkili olduğu bulunmuştur. Bu sonuç yapılan öğretimin öğrenme stillerine uygun olarak yapıldığını göstermektedir. Aynı karşılaştırma için kontrol

grubundan elde edilen veriler ise, yaratıcı öğrenenler için yapılan öğretimin anlamlı farka neden olmadığını ortaya koymaktadır. Yaratıcı öğrenenler için günlük hayatla ilişki kurulması ve akıllarındaki “neden?” sorusuna cevap bulabilmeleri önemlidir. Buradan soru-cevap ve düz anlatım yönteminin bu açıdan yaratıcı öğrenciler için yeterli olmadığı sonucu çıkarılabilir.

5. Deney ve kontrol grubundaki her öğrenme stilinin iki grup için sınav puanlarının karşılaştırılması ile, yaratıcı, analitik, sağduyulu ve dinamik öğrenme stillerine sahip öğrencilerde deney grubunda bulunanların lehine sonuç elde edilmiştir. Yani, öğrenme stilleri deney ve kontrol grupları için eşleştirildiğinde deney grubundaki öğrencilerin daha başarılı olduğu bulunmuştur. Ancak, bu başarı sadece, analitik öğrenenler için istatistiksel olarak anlamlıdır.

6. 4MAT öğretim yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilere verilen açık uçlu sorulara öğrencilerin verdikleri cevaplar 4MAT öğretim yönteminin öğrenciler tarafından olumlu karşılandığını göstermektedir öğrenciler, 4MAT öğretim yönteminde yapılan etkinliklerle kavramsal olarak daha derinlemesine öğrendiklerini, derslerin daha zevkli ve ilgi çekici hale geldiğini, özellikle günlük hayatla ilişki kurulmasıyla ve verilen ödevlerle fiziğin zor ve anlaşılmasız bir ders olmaktan çıktığını, fiziğe olan ilgilerinin arttığını, kendilerinden bir şeyler kattıkları etkinliklerin yaratıcılıklarının gelişmesinde yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara dayanarak 4MAT öğretim yönteminin öğrencilerin fiziğe karşı olumlu yönde tutum geliştirmelerinde etkili olduğu söylenebilir. Yapılan çalışmalar bu sonucu destekler niteliktedir (Ojure, 1997; Demirkaya, 2003).

5.2. Öneriler

Yapılan araştırmalar öğrencilerin farklı yollarla öğrendiklerini ortaya koymaktadır. Okullarda verilen öğretimle, kendi öğrenme stiline uygun ders işlenen öğrencilerin başarılı olma ihtimalleri artırılırken, ilgili öğrenme stiline sahip olmayan veya uyum sağlayamayan öğrenciler yeterince başarılı olamamaktadırlar. Bu sonuç, öğrencilerin kendilerine olan özgüvenlerinin sarsılmasına, derse olan ilgilerinin ve derse verdikleri önemin azalmasına, dersle ilgili kaygılarının artmasına yol açabilmektedir. Öğrencilerin dersle ilgili olumsuz duyuşsal özellikleri ders başarılarını negatif yönde

etkilemekte, böylece öğrenci kısır bir döngü içine girmektedir. Eğitimcilerin yapması gereken öğrencilerin verilen yolla öğrenmelerinden dolayı onları eleştirmek değil, öğrencilerin hangi yolla öğrenebileceklerini araştırmak olmalıdır. Bu nedenle, öğrenciler bireysel farklılıklara dayalı olan öğrenme stilleri konusunda bilgilendirilmelidirler. Öğrencilerin öğrenme stilleri belirlenmeli, böylece öğrenciler en iyi hangi yolla öğrenebildiklerinin farkında olmaları sağlanmalıdır. Öğrencilerin diğer öğrenme stillerinin özelliklerini de bilmeleri o yönlerini de geliştirmelerine olanak sağlayabilir.

Öğrencilerin bireysel farklılıklarından dolayı fiziği öğrenirken tek bir yöntem veya teknik kullanılması doğru olmaz. Hangi yöntem veya teknik olursa olsun her öğrenci üzerinde aynı etkiyi oluşturmaz. Bu nedenle ders işlenirken olabildiğince fazla yöntem veya teknik kullanmak yararlı olacaktır. Öğretmenler fizik eğitimi konusunda yapılan çalışmalarını inceleyerek bu konular hakkında bilgi sahibi olmalı, uygulayabildikleri yöntem ve teknikleri sınıf ortamına taşıyarak öğrencilerine yararlı olmaya çalışmalıdırlar.

5.3. Araştırmacılara Öneriler

4MAT öğretim yöntemi konusunda araştırma yapacak araştırmacılara aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

- 1) Bu araştırmada iş, güç, enerji konusunun 4MAT öğretim yöntemiyle işlenmesinin başarıya ve tutuma etkisi incelenmiştir. 4MAT öğretim yönteminin fiziğin diğer konularına uygulanmasıyla elde edilen sonuçlar değerlendirilebilir.
- 2) 4MAT öğretim yönteminin bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenebilir.
- 3) Öğrencilerin kavram yanlışları belirlenerek, 4MAT öğretim yönteminin kavram yanlışlarının giderilmesine etki ettiği veya etmediği araştırılabilir.
- 4) 4MAT öğretim yönteminin öğrenilen konunun kalıcılığına etkisi incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Abak, A. (2003). *Modelling The Relationship Between University Students' Selected Affective Characteristics And Their Physics Achievement*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Açıkgöz, K. (2003). *Etkili öğrenme ve öğretme*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Akdeniz, A. R., Çepni, S. ve Azar A. (1998). *Fizik Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Kullanım Becerilerini Geliştirmek İçin Bir Yaklaşım*. 3. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumunda sunulmuş bildiri, Trabzon
- Ağca, R.K. (2006). *Hipermedya ortamlarda öğrenme stillerine dayalı farklı gezinti yapılarının öğrenci başarısına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Arı E. (2008). *Yapılandırmacı yaklaşım ve öğrenme stillerinin genel kimya laboratuvarı uygulamalarında öğrenci başarısı, bilimsel işlem becerileri ve tutumları üzerine etkisi*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aşkar, P. ve Akkoyunlu, B. (1993) Kolb öğrenme stili envanteri. *Eğitim ve Bilim*, 87,37-47.
- Baker, R.E., Simon, J.R. and Bazeli, F.P. (1987). Selecting instructional design for introductory accounting based on the experiential learning model. *Journal of Accounting Education*, 5, 207-226.
- Bowers, P. S. (1987). *The Effects of the 4MAT System on Achievement and Attitudes in Science*. Unpublished Ph. D. Thesis, The University of North Carolina at Chapel Hill. USA.
- Boydak, A. (2001). *Öğrenme stilleri*. İstanbul: Beyaz Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör analizi: Temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 32, 470- 483.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

- Caine, R.N. and Caine, G. (1991). *Teaching the human brain*. USA: Banta Company.
- Caine, G., Diamond, M., Wolfe, P., Sylwester, R. and Jensen, E. (1998). The brains behind the brain. *Educational Leadership*, 56 (3), 20-25.
- Crescione, L. (1999). *A study of efficacy beliefs of urban and suburban teachers trained in a brain-based model of instruction*, Unpublished Ph. D. Thesis, Seton Hall University, USA.
- Delaney, A. (2002). *Better teaching model? Middle school science classroom using the 4MAT instructional strategy vs. lessons created without this model*. Unpublished masters' thesis, University of North Texas, USA.
- Demirkaya, H. (2003). *Coğrafya öğretiminde 4MAT öğretim sisteminin lise coğrafya derslerindeki başarı ve tutumlar üzerine etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Denizoğlu, P. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretimi öz yeterlik inanç düzeyleri, öğrenme stilleri ve fen bilgisi öğretimine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Diaz, D. P. and Cartnal, R. B. (1999). Students' learning styles in two classes. *College Teaching*. 47(4), 130-136.
- Dikkartın, T. F. (2006). *Geometri Öğretiminde 4MAT Öğretim Modelinin Öğrenci Başarısı Ve Tutumları Üzerine Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Driskill, W. C. (1998). Effectiveness of the 4MAT instructional design on personal and cognitive attitudes of students, Unpublished Ph. D. Thesis, The University of Texas at Austin, USA.
- Duman, B. (2004). *Öğrenme – öğretme kuramları ve süreç temelli öğretim*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Duman, B. (2007). *Neden beyin temelli öğrenme?* Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Dunn, R. S. ve Dunn K. J. (1993). *Teaching Secondary Students Through Their Individual Learning Styles*. Allyn Bacon.
- Ehreman, M. ve Oxford, R. (1990). Adult language learning styles in an intensive setting. *Modern Language Journal*, 74, 311-327.

- Ekici, G. (2001). *Öğrenme stiline dayalı biyoloji öğretiminin analizi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Elçi, A. N. (2008). *Öğrenme stillerine uygun olarak seçilen öğrenme yönteminin öğrencinin başarısına, matematiğe yönelik tutumuna ve kaygısına etkileri*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Erdoğan, Ş. (2008). *Fizik derslerindeki başarılı ve başarısız öğrencilerin öğrenme ve düşünme stillerinin karşılaştırılması*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Felder, R. M. (1988). Learning and teaching styles in engineering education. *Engineer Education*, 78 (7), 674-681.
- Fidan, N. (1985). *Okulda öğrenme ve öğretme: Kavramlar, ilkeler, yöntemler*. Ankara: Alkım Kitapçılık ve Yayıncılık.
- Fischer, B. B. and Fischer, L. (1979). Styles in teaching and learning. *Educational Leadership*, 36(4), 245-254.
- Fox, R. L. ve Ronkowski, S. A. (1997). Learning styles of political science students. *Political Science*, 30 (4), 732-738.
- Gencel, İ. E. (2006). *Öğrenme stilleri, deneyimsel öğrenme kuramına dayalı eğitim, tutum ve sosyal bilgiler program hedeflerine erişimi düzeyi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Gregorc, A. F. (1984). Style as a symptom: A phenomenological perspective. *Theory into Practice*, 23 (1), 51-56.
- Gusentine, S. and Keim, D. (1999). The learning styles of community college art students. *Community College Review*, 24 (3), 17-26.
- Güneş, C. (2004). *Learning style preferences of preparatory school students at Gazi University*. Unpublished master's thesis, Middle East Technical University Graduate School Of Social Sciences, Ankara.
- Gürsoy, T. (2008). *Öğretmen adaylarının öğrenme stillerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

- Hancock, C. W. (2000). *Impact of the 4MAT lesson planning system on the number of times a teacher was off-task in a fifth, sixth and seventh grade classroom*, Unpublished Ph. D. Thesis, Baylor University, USA.
- Ho, R. (2006). *Handbook of univariate and multivariate data analysis and interpretation with SPSS*. New York: Chapman & Hall/CRC.
- Hsieh, H. C. (2003). The effect of whole-brain instruction on student achievement, learning, motivation and teamwork at a vocational high school in Taiwan, Unpublished Ph. D. Thesis, Idaho State University, USA.
- Jackson, H. B. (1999). *Teaching to a diversity learning styles: using 4MAT model in a block scheduled school*, Unpublished Ph. D. Thesis, University of Pittsburg, USA.
- Jackson, P. R. (2001). *The effects of teaching methods and 4MAT learning styles on community college students' achievements, attitudes and retention in introductory microbiology*, Unpublished Ph. D. Thesis, Lynn University, USA.
- James, W. B. and Gabrait, M. W. (1985). Perceptual learning styles: Implications and techniques for the practitioner. *Lifelong Learning*, 74, 128-130.
- Kalaycı, Ş. (2006). *SPSS Uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri*. Ankara: Tekişik Web Ofset.
- Karaca, E. (2008). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Karakış, Ö. (2006). *Bazı yüksek öğretim kurumlarında farklı öğrenme stillerine sahip olan öğrencilerin genel öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Bolu.
- Karataş, E. (2004). *Bilgisayara giriş dersini veren öğretmenlerin öğrenme stilleri ile dersi alan öğrencilerin öğrenme stillerinin eşleştirilmesinin öğrenci başarısına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaya, F. (2007). *İlköğretim öğrencilerinin öğrenme stillerine dayalı fen ve teknoloji dersi öğretim düzeylerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Osman Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

- Keefe, J. W. and Ferrell, B. G. (1990). Developing defensible learning style paradigm. *Educational Leadership*, 48 (2), 57- 61.
- Klenetsky, P. S. (1997). *The effect of 4MAT training on teachers'attitudes towards student behaviours associated with creativity*, Unpublished Ph. D. Thesis, Florida Atlantic University, USA.
- Koç, D. (2007). *İlköğretim öğrencilerinin öğrenme stilleri: Fen başarısı ve tutumu arasındaki ilişki (Afyonkarahisar il örneği)*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Koçak, T. (2007). *İlköğretim 6. 7. ve 8. öğrencilerinin öğrenme stilleri ve akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi (Gaziantep ili merkez ve ilçeleri örneği)*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.
- Kolay, B. (2008). *Öğretim stillerinin farklı öğrenme stillerine sahip 6. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarısı arasındaki ilişki*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Kolb, D. A., Irwin M. R. and Intyre, J. M. (1979). *Organizational psychology: a book of readings*. Englewood Cliffs: Prentice –Hall Inc.
- Kolb, D. A. (1981). *Learning styles and disciplinary differences*. San Fransisco, California: Josey-Bass Inc. Publishers.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: experiences as the source of learning and development*. Englewood Cliffs: N.J. Prentice- Hall.
- Kolb, D. A., Irwin M. R. and Intyre, J. M. (1991). *The Organizational Behavior Reader*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall Inc.
- Kolb, D. A. and Kolb, A. Y. (2005a). Learning Styles And Learning Spaces: Enhancing Experiential Learning in Higher Education. *Academy of Management Learning and Education*, 4 (2), 193-212.
- Kolb, D. A. and Kolb, A. Y. (2005b). *The Kolb Learning Style Inventory Version 3.1 2005*. Technical Specifications. HayGroup LSI Technical Manual.
- Köymen, Ü. (1996). Öğretim yöntemlerinin kuramsal temelleri ve tarih öğretiminden bir örnek. *Eğitim ve Bilim*, 20(100), 34-44.

- Lee, A. D. (2008). *Teaching and learning the cycle: an experiential model for intercultural training for cross-cultural kids*, Unpublished Ph. D. Thesis, Biola University, USA.
- Levy, J. (1983). Resource information service. *Educational Leadership*, 40(4), 66-71.
- McCarthy, B. (1982). Improving staff development through CBAM and 4MAT. *Educational Leadership*, 40 (1), 20-25.
- McCarthy, B. (1985). What 4MAT training teaches us about staff development. *Educational Leadership*, 42 (7), 61-68.
- McCarthy, B. (1987). *The 4MAT system: Teaching to learning styles with right/ left mode techniques*. Barrington: Excel Inc.
- McCarthy, B. (1990). Using the 4MAT system to bring learning styles to schools. *Educational Leadership*, 48 (2), 31-38.
- McCarthy, B. (1997). A tale of four learners. *Educational Leadership*, 54 (6), 46-51.
- McCarthy, B. (2000). *About teaching 4MAT in the classroom*. Illionois: About Learning Inc.
- McCarthy, B. and McCarthy, D. (2006). *Teaching around the 4MAT cycle: Desinging instruction for diverse learning styles*. California: Corwin Pres.
- McNeal, G. H. and Dwyer, F. (1999) Effect of learning style on consistent and inconsistently designed instruction. *Internal Journal of Instructional Media*, 26 (3), 337-345.
- Montgomery, P. M. S. (1997). *The effectiveness of the 4MAT multi-level staff development and teaching model in a selected school district*, Unpublished Ph. D. Thesis, The University of Southern Mississippi, USA.
- Mutlu, M. (2004). *İlköğretim 8. Sınıf fen bilgisi dersinde fotosentez-hücreesel solunum konusunun 4MAT öğretim modeli kullanılarak öğretilmesinin öğrenci tutum ve başarıları üzerine etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ojure, L. P. (1997). *An investigation of the relationship between teachers' participation in 4MAT fundamentals training and teachers' perception of teacher efficacy*, Unpublished Ph. D. Thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University, USA.

- Önder, F. (2006). *Fizik eğitiminde öğrenme stillerine dayalı öğretim yöntemlerinin öğrenci başarısı üzerindeki etkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Özden, Y. (2005). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Özer, A. (2008). *İlköğretim İkinci Kademe Özbek Asıllı Afgan Göçmeni Öğrenciler İle Türk Öğrencilerin Öğrenme Stilllerinin Akademik Başarı Ve Cinsiyete Göre Karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Özkan, Ş. (2003). *The roles of motivational beliefs and learning styles on tenth grade students' Biology achievement*. Unpublished master's thesis, METU The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ankara.
- Öztürk, Z. (2007). *Öğrenme stilleri ve 4MAT modeline dayalı öğretimin lise tarih derslerindeki öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Park, C. C. (2002). Learning style preferences of armenian, african, hispanic, hmong, korean, mexican and anglo students in america secondary schools. *Learning Environments Research* (4), 175-191.
- Peker, M. (2003). *Öğrenme stilleri ve 4MAT yönteminin öğrencilerin matematik tutum ve başarılarına etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Reed, P. A. (2000). *The relationship between learning style and conventional or modular laboratory preference among technology education teachers in Virginia*, Unpublished Ph. D. Thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University, USA.
- Roberts, R. (1999). Effects of tactual and kinesthetic instructional resources on the social studies achievement and attitude test scores and short and long term memory of suburban fourth grade students.
<http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/9926512>. (27.01.2009)
- Saban, A. (2004). *Öğrenme, öğretme süresi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Semerci, Ç. (2001). Oluşturmacılık kuramına göre ölçme ve değerlendirme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 2-8.

- Senemoğlu, N. (1998). *Gelişim, öğrenme ve öğretim*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Springer, P. and Deutsche, G. (1993). *Left brain – right brain*. (4 th edition) New York: W.H. Freeman and company.
- Süral, S. (2008). *Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Öğrenme Stilleri İle Fen Ve Teknoloji Öğretimi Dersindeki Akademik Başarıları Arasındaki İlişki*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Tatar, E. (2006). *İkili işlem kavramı ile ilgili öğrenme güçlüklerinin belirlenmesi ve 4MAT yönteminin başarıya etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Tekin, H. (1993). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Yargı Yayınları.
- Tekiroğlu, Ö. D. (2005). *Explaining the relationship between high schooll students' selected affective characteristics and their physics achievement*. Unpublished master's thesis, Middle East Technical University Graduate School Of Social Sciences, Ankara.
- Terry, M. (2002). Translating learning style theory into developmental education practice: An article based on Gregero's cognitive learning styles. *Journal of College Reading and Learning*, Spring 2002. 154-176.
- Tower, B. L. (2002). Academic backgrounds, learning styles and success. <http://www.lib.umi.com/dissertations/fullcilt/3078204> (27.01.2009).
- Tsai, H. S. (2004). *Learning achievement satisfaction and retention with whole-brain instruction among nursing students at a technology college in Taiwan*, Unpublished Ph. D. Thesis, Idaho State University, USA.
- Türkoğlu, A. (1997). *99 soruda eğitim bilimine giriş*. İzmir: Memleket Gazetecilik ve Matbaacılık.
- Tynjälä, P. (1999). Toward expert knowledge? A comparison between a constructivist and a Traditional learning environment in the university. *International Journal of Educational Research*, 31, 357-442.
- Ursin, V. D. (1995). *Effects of the 4MAT system of instruction on achievement, products and attitudes toward science of ninth grade students*, Unpublished Ph. D. Thesis. The University of Connecticut, USA.

- Usta, İ. (2008). *Öğrenme stillerine göre düzenlenen beyin temelli öğrenme uygulaması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Uysal, F. (2009). *İlköğretim 6. Sınıf matematik dersi kesirler konusunun öğretiminde 4Mat öğrenme stili modelinin öğrenci başarısına etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Washington, N. D., Janosky, E. and Ann, F. (1990). Learning style preferences and the satisfacion and performances of student groups. *Academic Medicine*, 65 (14), 716-720.
- Wilkerson, R. M. and White, K. P. (1988). Effects of the 4MAT system of instruction on student's achievement, retention and attitudes. *The Elementary School Journal*, 88 (4), 357-368.
- Yazıcı, E. (2004). *Öğrenme stilleri ile ilköğretimde beşinci sınıf Matematik dersindeki başarı arasındaki ilişki*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yıldırım, N. ve Aslan, B. (2008). İlköğretim okulu müdürlerinin yeterlilikleri ile öğrenme stilleri üzerine bir araştırma (Tokat ili örneği). *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 7 (24), 238-255.
- Zull, E. J. (2004). The art of changing the brain. *Educational Leadership*, 62 (1), 68-72.

EKLER

EK-1: İŞ, GÜÇ, ENERJİ BAŞARI TESTİ (İGEBT)

Açıklama: Aşağıda 26 adet çoktan seçmeli soru verilmiştir. Her bir soru 4 puan değerindedir. Yanlış cevaplar doğruyu götürmeyecektir. Bu nedenle size en uygun olan seçeneği işaretleyiniz. Süreniz 40 dakikadır. Başarılar dilerim.
Serap ERGİN

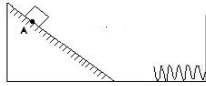
Adı ve Soyadı:

Sınıfı:

Numarası:

SORULAR:

1. Şekildeki cisim sürtünmeli eğik düzlem üzerindedir. Aşağıdakilerden hangisi tek başına yapılırsa, cisim tekrar A noktasına çıkabilir?



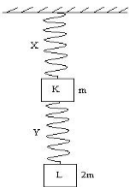
1. A noktasından v ilk hızı ile harekete başlarsa,
2. A noktasından daha yukarıdaki bir noktadan serbest bırakılırsa,
3. A noktasından serbest bırakılırsa.

- a) Yalnız 1 b) Yalnız 3 c) 1 ve 2 d) 2 ve 3

2. Aşağıdaki durumlardan hangisinde iş yapılmaz?

- a) Bir adamın eğimli yolda yürümesi
- b) Bir elmanın yukarı doğru fırlatılması
- c) Yatay düzlemde yürüyen bir adamın omzunda yük taşıması
- d) Bir öğrencinin yerde duran kitabını alarak masanın üstüne koyması

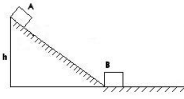
3.



Özdeş X,Y yayları ile kütleleri sırasıyla m ve 2m olan K ve L cisimleri şekildeki gibi birbirine bağlanarak tavana asılıyor. Denge durumunda X yayında depolanan esneklik potansiyel enerji E_x , Y yayında depolanan esneklik potansiyel enerji E_y oluyor. Buna göre E_x/E_y oranı kaçtır? (yayların kütleleri önemsenmeyecektir.)

- a) 9/4 b) 3/4 c) 2/3 d) 1/2

4.



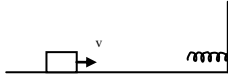
Şekildeki A cismi sürtünmesiz eğik düzlemde h yüksekliğinden serbest bırakılıyor. B cismi ise, sürtünmeli yatay düzlemde E_B kinetik enerjisiyle harekete başlıyor. Her iki cisim de sürtünmeli yatay düzlemde x kadar yol alıp duruyor. Buna göre;

1. Cisimlerin ilk kinetik enerjileri birbirine eşittir.
2. Cisimlerin kütleleri birbirine eşittir.
3. Her iki cisimde yol boyunca ısıya dönüşen enerji eşittir.

ifadelerden hangisi ya da hangileri kesinlikle doğrudur?

- a) Yalnız 1 b) Yalnız 3 c) 1 ve 3 d) 2 ve 3

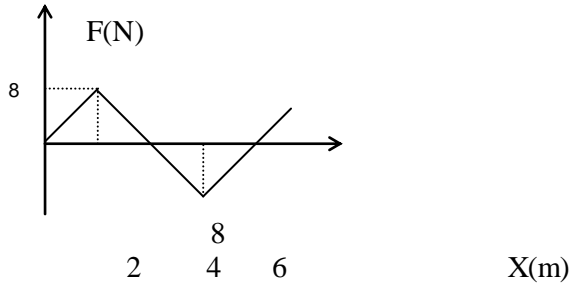
5.



Sürtünmeli yolda hareket eden m kütleli cismin yaya çarptığı andaki hızı v kadardır. Cisim yayı en fazla x kadar sıkıştırıyor. Cismin yaydan ayrıldığı andaki hızı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) v 'ye eşittir. b) v 'den küçüktür.
c) v 'den büyüktür. d) Verilenlerle yorum yapamayız.

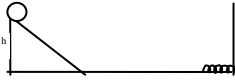
6.



Durgun haldeki 2 kg'lık cisme etkiyen kuvvetin yola bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir. Buna göre, cismin hareketi süresince en büyük hızı kaç m/s'dir?

- a) 1 b) 2 c) 4 d) 6

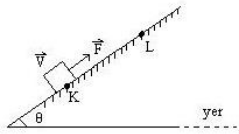
7.



h yüksekliğinden serbest bırakılan cismin yayı sıkıştırdıktan sonra çıkabileceği maksimum yükseklikle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur? (Sürtünme yoktur)

- h yüksekliğinden küçük olur,
- h yüksekliğinden büyük olur,
- h yüksekliği kadar olur,
- Verilenlerle yorum yapamayız.

8.

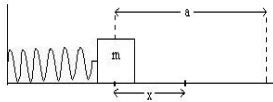


Bir cisim şekildeki sürtünlü eğik düzlemde, üzerine yola paralel olarak uygulanan sabit F kuvvetinin etkisinde hareket ediyor. K noktasındaki hızı v olan bu cisim L noktasını geçiyor. Buna göre, yolun KL bölümünde cismin;

- Kinetik enerjisi artar
 - Yere göre potansiyel enerjisi artar.
 - Sıcaklığı artar
- yargularından hangileri kesinlikle doğrudur?

- Yalnız 1
- Yalnız 2
- 1 ve 2
- 2 ve 3

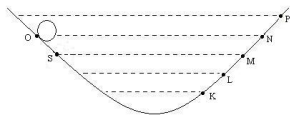
9.



Şekildeki m kütleli cisim, sürtünme kuvvetinin sabit olduğu bir yüzeyde x kadar sıkıştırılan yayın önüne koyuluyor. Yay serbest bırakıldığında cisim sürtünlü yolda a kadar yol alıp duruyor. Yay $2x$ kadar sıkıştırılırsa, cisim kaç a yol olarak durur? (yayın sıkıştırılması esnasında sürtünmeden kaynaklanan kayıp önemsenmeyecektir)

- 1
- 2
- 4
- 8

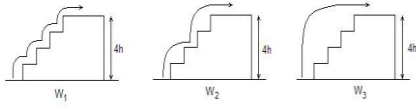
10.



m kütleli cisim O noktasından serbest bırakıldığında M 'ye kadar çıkabiliyor. Noktalar arası uzaklıklar eşit olduğuna göre, cisim S 'den bırakılırsa nereye kadar çıkabilir? (Yol sabit sürtünlüdür.)

- L
- $L-M$ arası
- M
- $M-N$ arası

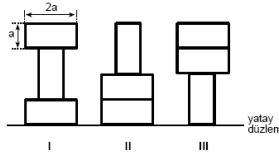
11.



Her bir basamağın yüksekliği h kadar olan şekildeki merdivenlerin toplam yükseklikleri $4h$ 'dir. Bu merdivenlerden, üç öğrenci şekillerde bir çizgi ile gösterildiği gibi çıktıklarında yaptıkları işler sırasıyla W_1, W_2, W_3 olmaktadır. Buna göre, öğrencilerin yerçekimine karşı yaptıkları işler arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- a) $W_1 = W_2 = W_3$ b) $W_1 > W_2 = W_3$ c) $W_1 > W_2 > W_3$ d) $W_3 > W_2 > W_1$

12.

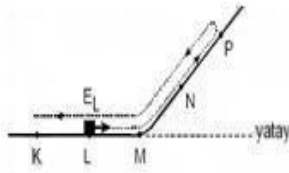


Kare prizma biçimli özdeş ve türdeş dokuz tuğla,üçer üçer yerleştirilerek, düşey kesitleri şekildeki gibi olan I, II, III blokları elde ediliyor. Blokların şekildeki yatay düzleme göre potansiyel enerjileri sırasıyla E_I, E_{II}, E_{III} tür.

Buna göre, E_I, E_{II}, E_{III} arasındaki ilişki nedir?

- a) $E_{II} < E_I < E_{III}$ b) $E_{II} < E_{III} < E_I$
c) $E_I < E_{III} < E_{II}$ d) $E_{II} = E_{III} < E_I$

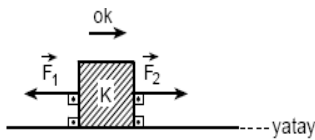
13.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan KLMNP yolunun L noktasından E_L enerjisiyle M ye doğru geçen bir cisim, P noktasına kadar çıkıp geri dönerek K noktasında duruyor. Yol boyunca cisme etki eden sürtünme kuvvetinin büyüklüğü değişmediğine göre, cismin P noktasındaki E_P enerjisinin, E_L enerjisine oranı E_P / E_L aşağıdakilerden hangisidir? (KL=LM=MN=NP)

- a) 2/7 b) 4/7 c) 3/4 d) 4/3

14



Sürtünmesiz yatay bir düzlemde duran K cismini, F_1 ve F_2 kuvvetleri ok yönünde hareket ettiriyor. t sürede yapıla net iş W 'dir. Buna göre, hareket yönü aynı kalmak koşuluyla,

- I. F_1 'in büyüklüğünü artırma
II. F_2 'nin büyüklüğünü azaltma

III. K nin kütesini azaltma

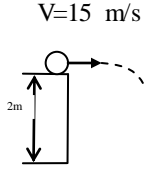
işlemlerinden hangisi yapılırsa, aynı t sürede yapılan W işi artar?

- a) Yalnız I b) Yalnız II c) Yalnız III d) I ya da II

15. Hızı 10 m/s, kütlesi 1 kg olan bir cisim sürtünme katsayısı 0,4 olan yatay bir yola giriyor ve 5 metre yol alıyor. Cismin 5 metrelik yolun sonundaki kinetik enerjisi kaç joule olur? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a) 20 b) 30 c) 40 d) 50

16.



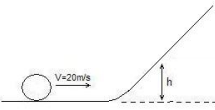
Şekildeki 2 kg kütleli cisim 2 metre yükseklikten 15 m/s'lik hızla yatay doğrultuda atılıyor. Cisim yere kaç joulelik enerjiyle çarpar? (Hava direnci ihmal edilecektir. $g= 10 \text{ m/s}^2$)

- a) 40 b) 225 c) 245 d) 265

17. Yerçekimi ivmesinin 10 m/s^2 olduğu bir yerde, 6 N ağırlığındaki bir cisim 4 metre yukarıya çıkarılırsa, kaç Joule'lük iş yapılmış olur?

- a) 24 b) 40 c) 60 d) 240

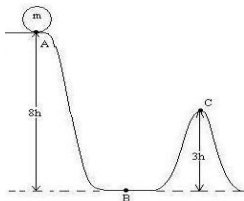
18.



2 kg kütleli top 20 m/s lik hıza sahiptir. Top eğik düzlemde h yüksekliğine kadar çıkabilmektedir. Buna göre h kaç metredir? (sürtünme yoktur. $g=10 \text{ m/s}^2$)

- a) 10 b) 20 c) 30 d) 40

19.



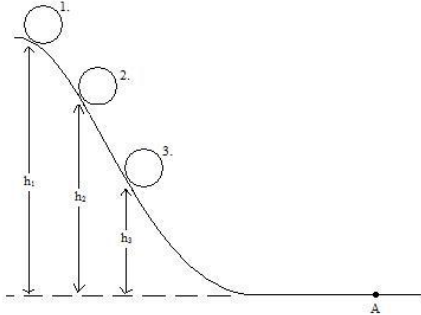
A noktasından serbest bırakılan m kütleli cismin B noktasından geçerken kinetik enerjisi E_B , C noktasından geçerken kinetik enerjisi E_C ' dir. Buna göre E_B/ E_C aşağıdakilerden hangisidir? (Sürtünme ihmal edilecektir)

- a) 8/3 b) 8/5 c) 1/8 d) 1/2

20. Güçleri birbirine eşit olan üç işçi inşaatın üst katlarına malzeme taşımaktadır. İşçilerin malzemeleri taşıma süreleri 1. işçinin t_1 , 2. işçinin t_2 , 3. işçinin t_3 arasında $t_1 > t_2 > t_3$ bağıntısı vardır. Buna göre işçilerin yaptıkları işler arasındaki ilişki nasıldır?

- a) $W_1 = W_2 = W_3$ b) $W_1 > W_2 > W_3$ c) $W_3 > W_2 > W_1$ d) $W_2 > W_3 > W_1$

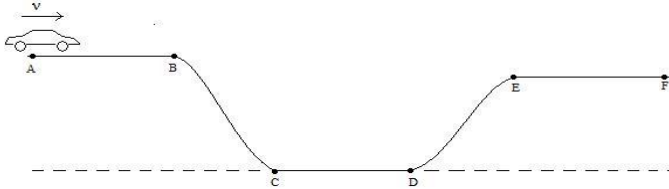
21.



Şekildeki gibi üç kaya parçası bir dağın üzerinden görülen yüksekliklerden serbest bırakılıyor. Serbest bırakıldıkları noktalarda her üç kaya parçasının da enerjileri birbirine eşittir. Ortam sürtünmesiz olduğuna göre, kayaların A noktasından geçerken sahip oldukları kinetik enerjiler E_1, E_2, E_3 arasındaki ilişki nasıldır?

- a) $E_1 > E_2 > E_3$ b) $E_3 > E_2 > E_1$
c) $E_2 > E_3 > E_1$ d) $E_1 = E_2 = E_3$

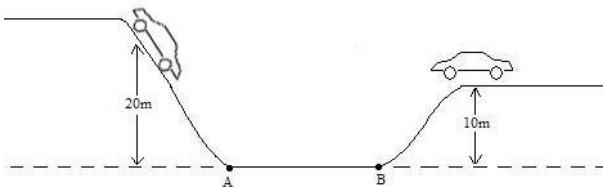
22.



Şekildeki oyuncak arabanın A noktasından geçerken hızı v ' dir. Arabanın izlediği yol şekilde görülmektedir. Buna göre araba hangi nokta ya da noktalar arasında sabit hızda gidebilir?

- a) A-B, C-D b) C-D, D-E, E-F c) A-B, B-C, C-D, E-F d) B-C, C-D, D-E

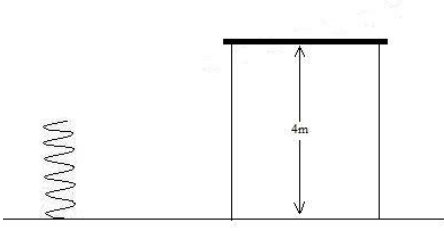
23.



Şekilde görülen araçlar başlangıçta durgun haldedirler. Araçların sahipleri el frenini çekmeyi unuttukları için bir süre sonra araçlar hareket etmeye başlıyor. Araçlar yatay AB yolunda burun buruna geldikleri anda duruyorlar. Sadece yatay yol sürtünmelidir ve sürtünme katsayısı 0,5'dir. Buna göre AB yolunun uzunluğu kaç metredir? ($g=10\text{N/kg}$)

- a) 30 b) 40 c) 50 d) 60

24.



20 kg kütleli bir akrobat şekilde görülen çitadan atlamak için şekildeki yayı kullanmaktadır. Akrobatın çitadan geçebilmesi için yay sabiti 1600 N/m^2 olan yayı en az kaç m sıkıştırması gerekir? ($g=10 \text{ N/kg}$)

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4

EK-2: 4MAT ÖĞRETİM YÖNTEMİNE GÖRE HAZIRLANMIŞ DERS
PLANLARI

Konu: İş Ne Zaman Yapılır?

Amaç: 1. İş kavramını tanımlamak.

2. İşin şartlarını söyleyebilmek.

3. Yeni karşılaşılan durumların iş olup olmadığını ayırt edebilmek.

Kazanımlar:

1. Bir kuvvetin iş yapabilmesi için cismi hareket ettirmesi gerektiğini ve hareketin yönüyle kuvvetin en az bir bileşeninin yönünün aynı olması gerektiğini örneklerle açıklar.

2. Günlük hayattan işle ilgili örnekler verir.

3. Yeni karşılaştığı durumların iş olup olmadığına karar verir.

1.ÇEYREK YAŞANTIYI KENDİNLE BAĞDAŞTIR

1. Adım (Sağ mod) Bir Deneyim (Yaşantı) Oluştur

Öğretmen daha aktiftir. Öğretmenin rolü motive etmektir.

Amaç: Fiziksel anlamda işin ne olduğunun anlaşılabilmesi için öğrencilerin günlük yaşantılarıyla ilişki kurmalarını sağlamak.

Etkinlik: 1. Öğrenciler ikişerli gruplara ayrılır ve her gruba “İş mi bu?” başlıklı liste verilerek öğrencilerden listedeki her bir maddeyi okumaları ve onlara göre “iş” kabul ettiklerini veya “iş” olarak kabul etmediklerini belirtmeleri istenir. Ayrıca, nedenini kısaca boşluklara not etmeleri istenir.

2. Öğrencilere “iş” başlıklı metin dağıtılarak cevaplandırmaları istenir.

Değerlendirme: 1.Öğrencilerin grup içi etkileşimlerinin derecesi.

2. Her bir duruma verdikleri cevaplar.

İŞ Mİ BU?

- Bir asansörün yukarıya yük taşınması
- Bir öğrencinin oturarak, masasının üstündeki kitabını okuması
- Bir çocuğun evin duvarını itmesi
- Güç gösterisi yapan bir adamın dişine bağladığı bir iple yük trenini kendine doğru çekmesi
- Bir haltercinin halter kaldırması
- Haltercinin kaldırdığı halteri 30 s boyunca havada sabit tutması
- İşçinin un çuvalını eğimli yolda omzunda taşınması
- Bir çocuğun başının üstünde ipe bağlı bir topu yatay olarak döndürmesi
- Duvara sabitlenmiş bir yayın çekilerek gerilmesi
- Masadaki kitabın yere düşmesi
- Düşen kitabı öğrencinin yerden alıp masanın üstüne koyması
- Bozulan arabanın itilerek hareket ettirilmesi
- Yerdeki kayayı kaldırmak için kuvvet uygulayan, ancak kaldıramayan adam

iş



Beş katlı bir apartmanın en üst katında kalıyorsunuz. Evinize gitmek için aşağıda verilen yolları kullandığınızda yapılan işler hakkında yorum yapınız.

- Asansörü kullandığınızda,
- Merdivenleri teker teker çıktığınızda,
- Merdivenleri çiftler çiftler çıktığınızda,
- Dışarıdaki yangın merdivenini kullandığınızda.

2. Adım: (Sol mod) Yaşantıyı Analiz Et

Öğretmen daha aktiftir. Öğretmenin rolü motive etmektir.

Amaç: Öğrencilerin düşüncelerini paylaşmalarını sağlamak.

Etkinlik: “İş mi bu?” listesindeki her bir madde ayrı ayrı ele alınır. Bu aşamada öğrenciler aktiftir. Öğrencilerden görüşlerini bildirmek isteyenlerin her birinin konuşmasına izin verilir ve herbiri diğeri konuşurken müdahale etmemeleri konusunda baştan uyarılır. Öğrenciler listedeki her bir maddeyi neden iş olarak kabul ettiklerini ve etmediklerini açıklarlar. Daha sonra “iş” başlıklı metinle ilgili öğrencilerin görüşleri alınır. Böylece farklı görüşlerin tartışmasına olanak sağlanır.

Değerlendirme: Öğrencilerin görüşlerini belirtmedeki katılımları, farklı görüşlerdeki etkileşimleri.

2.ÇEYREK KAVRAM FOMÜLLEŞTİRME

3. Adım (Sağ mod) Kavramlarla Düşünceleri Birleştir

Öğretmen daha aktiftir. Öğretmenin rolü bilgi vermektir.

Amaç: Öğrencilerin fiziksel anlamda işin şartlarının günlük hayattaki olaylarla ilişkisini görmelerini sağlamak.

Etkinlik: Öğrencilerin verdikleri cevaplara dikkat çekilir. Bunlardan bazıları tekrar ele alınır. Her birinin olayları iş olarak kabul etmek için bazı şartları göz önünde bulduklarını öğrencilerin fark etmesini sağlayacak şekilde öğretmen sınıfta tartışmaları yönlendirir. Böylece fizik anlamında da olayların “iş” olarak kabul edilebilmesi için bazı şartların gerekli olduğu fikri verilmiş olur.

Değerlendirme: Öğrencilerin tartışmaya katılımları, fiziksel anlamda işin ne olabileceği hakkındaki görüşleri.

4. Adım (Sol mod) Teori ve Kavramları Geliştir

Öğretmen daha aktiftir. Öğretmenin rolü bilgi vermektir.

Amaç: Öğrencilere fiziksel anlamda iş ve işin şartlarının kuramsal bilgisini vermek.

Etkinlik: Öğrencilere iş kavramı ve fiziksel anlamda işin şartları öğretmen tarafından bilimsel olarak anlatılır. Öğretmen bu aşamada düz anlatım, soru-cevap, gösteri gibi teknikleri kullanabilir. Anlatım sırasında örnekler verilir.

Değerlendirme: Öğretmenin öğrencilere sözlü ve yazılı olarak sorduğu sorulara öğrencilerin verdikleri cevaplar.

3. ÇEYREK PRATİK YAPMA VE KİŞİSELLEŞTİRME

5. Adım (Sol mod) Tanımlanmış Kavramlarla Çalış

Öğrenciler daha aktiftir. Öğretmenin rolü rehberliktir.

Amaç: Fiziksel anlamda iş konusunda öğretmenin rehberliğinde çeşitli etkinlikler yapmak.

Etkinlik: Öğrencilere “İş Çalışma Yaprağı”, “İş kavram haritası” verilip çözmeleri için süre tanınır.

Değerlendirme: Öğrencilerin verdikleri cevapların doğruluğu ve kalitesi.

İŞ ÇALIŞMA YAPRAĞI

Aşağıdaki boşlukları uygun ifadeler gelecek şekilde doldurun

1. Bir cisim üzerine iş yapılabilmesi için gerekli şartlar şunlardır:

.....

2. İşin birimi.....

3. İşin formülü.....

Aşağıdaki ifadeleri okuyun. Doğru olduğunu düşünüyorsanız (D) yazın. Yanlış olduğunu düşünüyorsanız (Y) yazın.

4. Çocuğu kucağında otobüs bekleyen bir kadın fiziksel anlamda iş yapar. ()
5. Kucağında çocuğu olan kadın düz bir yolda yürürse fiziksel anlamda iş yapar. ()
6. Çocuğunu yerden kucağına alan kadın fiziksel anlamda iş yapar. ()
7. Bir cismi düşeyde hareket ettirirseniz yerçekimi kuvvetine karşı iş yapmış olursunuz. ()
8. Sürtünme olmasaydı yatay düzlemde iş yapılamazdı. ()
9. Yerçekimi kuvveti olmasaydı düşey düzlemde iş yapılamazdı. ()
10. Sürtünmeli bir düzlemde bir cisme kuvvet uygulanarak belli bir yol aldırıldığında uygulanan kuvvetin yaptığı iş, sürtünme kuvvetinin yaptığı işe eşittir. ()
11. Yüksek bir binadan düşen taş üzerine yerçekimi kuvveti iş yapar. ()

12. 100 N'luk cismi 2 metre yüksekliğe bir kuvvet uygulayarak nasıl çıkarırsak çıkaralım yapılan iş aynıdır. ()

Aşağıdaki çoktan seçmeli soruları sadece bir şıkkı işaretleyerek cevaplandırın.

13. Bir öğrenci bir kitabı yerden alıp masasının üzerine koyduğunda, öğrencinin yaptığı işin işareti nedir?

a) Pozitif b) Negatif c) İş yapılmaz

14. Bir öğrenci bir kitabı yerden alıp masasının üzerine koyduğunda, yerçekimi kuvvetinin yaptığı işin işareti nedir?

a) Pozitif b) Negatif c) İş yapılmaz

15. Dört kişi bozulmuş bir arabaya net 500 N kuvvet uyguluyor ve arabayı 2 m hareket ettiriyor. Yaptıkları iş kaç joule olur?

a) 502 b) 1000 c) 2000

16.



Şekildeki hamalın taşıdığı yüklerin toplam kütlesi 120 kg'dır. Hamal yükleri 50 m taşıyor. Hamalın yaptığı iş kaç joule olur? (g=10 N/kg)

a) 6000 b) 60000 c) 0 d) 12000

17. Ahmet, buzlu yolda arkadaşı Selim'i elinden tutarak 50 N değerinde bir kuvvetle çekiyor. Ahmet böylece Selim'i 20 m kaydırıyor. Ahmet'in yaptığı iş kaç joule olur?

a) 200 b) 500 c) 1000 d) 0

18.



Şekildeki asansöre toplam ağırlığı 1000 N olan sandıklar yüklenmiştir. Asansör bu sandıkları 6. kata çıkarıyor. Her katın yüksekliği eşit ve 1,5 m olduğuna göre asansörün yaptığı iş kaç joule olur?

a) 1500 b) 3000 c) 6000 d) 9000

6.Adım (Sağ mod) Öğrendikleriyle Denemeler Yap

Öğrenciler daha aktiftir. Öğretmenin rolü rehberliktir.

Amaç: Öğrencilerin öğrendikleri teorik bilgilerden yararlanarak el becerilerini kullanmalarını sağlamak.

Etkinlik: Bu adımda öğrenciler gruplara ayrılırlar ve her gruba “iş ne zaman yapılır?” deney kağıdı dağıtılarak öğrencilerin cevaplandırmaları ve gerekli uygulamaları yapmaları sağlanır.

Değerlendirme: Öğrencilerin deneyi yapmaya istekli oluşları ve katılımları, deney kağıdındaki boşluklara verdikleri cevapların kalitesi ve doğruluğu.

İŞ NE ZAMAN YAPILIR?



1. Öğrendiklerinize dayanarak fiziksel anlamda bir iş yapıp bunu hesaplayabilir misiniz? Bunun için nasıl bir deney tasarlarsınız açıklayın.

.....

.....

.....

2. Bulduğunuz ortamdaki sürtünme kuvvetinin değerini nasıl hesaplayabilirsiniz, bununla ilgili bir deney düzeneği nasıl tasarlarsınız?

.....

.....

.....

3. Size verilen dinamometre, cetvel, açölçer, tahta bloklar, tekerlekli oyuncak araba ile aşağıda verilen basamakları takip ederek gerekli işlemleri yapın.

a. Verilen malzemelerle yapılan işi gözlemleyebileceğiniz nasıl bir deney yaparsınız? Hangi ölçümleri alırsınız ve nasıl hesaplırsınız? Açıklayın.....

.....

.....

.....

b. Dinamometreyi tahta bloğa takınız ve yavaş yavaş çekmeye başlayınız. Blok hareket ettiği anda dinamometredeki değeri okuyup kaydediniz. Dinamometrede okuduğumuz bu değer hangi fiziksel niceliğe karşılık gelir?

c. Tahta bloğun harekete başladığı noktayı işaretleyiniz ve dinamometreye yatay bir kuvvet uygulayınız. Dinamometredeki değerin sabit olmasına özen göstererek bloğu istediğiniz kadar hareket ettiriniz. Bloğun yerdeğişirmesini cetvel yardımıyla ölçünüz. Bulduğunuz değerleri bir tablo oluşturarak kaydediniz. Buradan yaptığınız işi hesaplayabilir misiniz?

d. Şimdi de tahta bloğa yatayla belli bir açı yapacak bir kuvvet uygulayarak hareket ettiriniz ve yukarıdaki işlemleri tekrar ediniz. Ölçümlerinizi aşağıda bir tablo oluşturarak kaydediniz. Öğrendiklerinizden işi hesaplayabilir misiniz?

e. Yukarıdaki işlemleri oyuncak arabayı kullanarak tekrarlayınız. Bulduğunuz sonuçları yukarıdaki sonuçlarla karşılaştırın.

f. Tahta bloğu düşey düzlemde hareket ettirin ve gerekli verileri bir tabloya kaydederek işi hesaplayın.

4.ÇEYREK UYGULAMA VE YAŞANTIYI BİRLEŞTİRME

7.Adım (Sol mod) Yaşantına Uygula

Öğrenciler daha aktiftir. Öğretmenin rolü rehberliktir.

Amaç: Öğrencilerin verilen ödevler hakkında araştırma yapmalarını sağlamak.

Etkinlik: Öğrencilerden aşağıdakileri araştırmaları ve bir ödev hazırlamaları istenir.

*



Aynı cisim eşit F kuvveti uygulanarak her iki şekilde görüldüğü gibi sürtünme kuvvetinin sabit olduğu düzlemde x kadar yol alıyor. Buna göre F kuvvetinin yaptığı iş 2. durumda 1. duruma göre nasıl değişmiştir? Cisme tekerlek takılmasının yapılan işe etkisi ne olmuştur?

- * Günlük hayattan fiziksel anlamda iş olarak kabul edilen olaylara örnekler bulun.
- * İşin şartlarından en az birine uymayan ve fiziksel anlamda iş olarak kabul edilmeyen durumlara örnekler bulun.
- * Birden fazla kuvvet uygulanan bir cisim sürtünmesiz bir yolda sabit hızla hareket ederse cisim üzerine iş yapılır mı?
- * Birden fazla kuvvet uygulanan bir cisim sürtünmeli bir yolda hareket ederse cisim üzerine iş yapılır mı?
- * Bozulan arabayı iten insanlar iş yaparlar mı, açıklayın.
- * Dişiyile treni çeken bir adam treni önce hareket ettiremiyor. Daha sonra tren aniden hareket ediyor, daha sonra tren hızlanıyor. Tren bir süre sabit hızla hareket ediyor. Daha sonra tren yavaşlamaya başlıyor ve duruyor. Adam treni dişiyile çekmeyi bırakıyor.
 - a. Adamın trene uyguladığı kuvvetin yola bağlı grafiğini çizin.
 - b. Trenle yol arasındaki sürtünme kuvvetinin zamana bağlı grafiğini kabaca çizin.
 - c. Treni çeken adamın her bir adımda trene uyguladığı kuvvet nasıl değişir açıklayın. Treni çeken adam her adımda iş yapmış olur mu nedeniyle birlikte açıklayın.

Değerlendirme: Öğrencilerin yukarıda verilen durumları açıklamak için isteklilikleri.

8. Adım (Sağ Mod) Kendi Kendine Ve Diğerlerine Öğret

Öğrenciler daha aktiftir. Öğretmenin rolü rehberliktir.

Amaç: Öğrencilerin kendi yaptıkları araştırmalarından ne öğrendiklerini diğer arkadaşlarıyla paylaşmalarını sağlamak.

Etkinlik: Öğrencilerden hazırladıkları ödevleri sınıfta sunmaları istenir. Öğrencilerin gerekli açıklamaları yaparken gelecek soruları ve eleştirileri cevaplamaları için ortam oluşturulur. sınıfta beraber seçilen ödevler sınıf panosuna asılır.

Değerlendirme: Öğrencilerin hazırladıkları çalışmaların kalitesi. Sınıfta sunmadaki isteklilikleri.

Konu: Güçlü Olan Nasıl Anlaşılır?

Amaç: 1. Güç kavramını tanımlayabilmek.

2. Gücün işle ilişkisini kavramak

Kazanımlar:

1. Güç kavramını tanımlar.

2. Fiziksel olarak gücün nelere bağlı olduğunu söyler.

3. Farklı durumlarda daha güçlüyü bulabilir

1.ÇEYREK YAŞANTIYI KENDİNLE BAĞDAŞTIR

1. Adım (Sağ mod) Bir Deneyim (Yaşantı) Oluştur

Öğretmen daha aktiftir. Öğretmenin rolü motive etmektir.

Amaç: Öğrencilerin güç kavramını günlük hayatlarıyla ilişkilendirmelerini sağlamak.

Etkinlik: Öğrencilere “Hangisi Güçlü?” başlıklı kağıt dağıtılarak soruları cevaplandırmaları istenir.

Değerlendirme: Öğrencilerin soruları cevaplamaya ilgisi, birbirleriyle etkileşimleri

HANGİSİ DAHA GÜÇLÜ?

1) Aynı kütleye sahip farklı modellerde iki araç düşünün. Her ikisi de aynı anda aynı yokuşu çıkmaya başlıyorlar. Hangisinin daha güçlü olduğuna nasıl karar verirsiniz?

2) Ali ve Ahmet iki inşaat işçisidir. İşe başlayabilmeleri için binanın tepesine çimento torbalarının taşınması gerekiyor. Ali, 10 çimento torbasını binanın tepesine taşırken, Ahmet 20 çimento torbasını binanın tepesine taşıyor. Sizce hangisi daha güçlüdür? Buna nasıl karar verdiğinizi kısaca açıklayın.

3) Buz pistine eğlenmeye giden Figen ve Elif birbirlerini sırayla çekerek kaydırıyorlar. Figen Elif’i 20 saniye boyunca 200 m kaydırabiliyor. Elif ise Figen’i 20 saniye boyunca 300 m kaydırıyor. Hangisinin daha güçlü olduğuna nasıl karar verirsiniz?

4) Sizce güç nedir?

2. Adım: (Sol mod) Yaşantıyı Analiz Et

Öğretmen daha aktiftir. Öğretmenin rolü motive etmektir.

Amaç: Öğrencilerin düşüncelerini paylaşmalarını sağlamak.

Etkinlik: Öğrencilerin verilen yaşantılarla ilgili soruları cevaplamaları sağlanır. Öğrenciler birbirlerinin düşünceleri hakkında yorum yapabilmeleri için cesaretlendirilir. Bunun için sınıfta bazı kurallar önceden belirtilerek kargaşa çıkması önlenmelidir.

Değerlendirme: Öğrencilerin verdikleri cevapların orjinalliği ve kalitesi. Düşüncelerini anlatmadaki isteklilikleri.

2.ÇEYREK KAVRAM FOMÜLLEŞTİRME

3. Adım (Sağ mod) Kavramlarla Düşünceleri Birleştir

Öğretmen daha aktiftir. Öğretmenin rolü bilgi vermektir.

Amaç: Öğrencilerin güç kavramını anlamalarını sağlamak.

Etkinlik: Öğrencilerin verdikleri cevaplara değinilerek yaşantılar açıklanır. Kuramsal olarak güç anlatılmadan önce aşağıdaki benzetme yapılır: “ Bir uçak ve bir kamyondan hangisinin daha hızlı olduğuna karar verirken iki nokta bize yardımcı olur. Aynı sürede uçak kamyondan daha fazla yol alır. Aynı yolu uçak kamyondan daha kısa sürede alır. Burada daha hızlıyı tespit etmek için alınan yol ve geçen süreye bakarak karar verdik. Benzer şekilde güç için belirleyiciler, yapılan iş ve bu işi yaparken geçen süredir.”

Değerlendirme: Öğrencilerin yansıttıkları düşünceleri, verilen benzetme ve gücün bağlı oldukları arasındaki ilişkiyi anlamaları için sorulan sorulara verdikleri cevapların doğruluğu.

4. Adım (Sol mod) Teori Ve Kavramları Geliştir

Öğretmen daha aktiftir. Öğretmenin rolü bilgi vermektir.

Amaç: Öğrencilere fiziksel anlamda gücün kuramsal bilgisini vermek.

Etkinlik: Öğrencilere güç kavramı ve nelere bağlı olduğu kuramsal olarak verilir. Gerekli yerlerde sorular sorulur, öğrencilerden örnekler istenir.

Değerlendirme: Öğrencilere sorulan sözlü ve yazılı sorulara öğrencilerin verdikleri cevapların doğruluğu.

3. ÇEYREK PRATİK YAPMA VE KİŞİSELLEŞTİRME

5. Adım (Sol mod) Tanımlanmış Kavramlarla Çalış

Öğrenciler daha aktiftir. Öğretmenin rolü rehberliktir.

Amaç: Güç konusunda öğretmenin rehberliğinde çeşitli etkinlikler yapmak.

Etkinlik: Öğrencilere “Göster Gücünü” çalışma yaprağı ve “Hangisi daha güçlü?” kavram karikatürü ve kavram haritası verilip çözmeleri için süre verilir. Daha sonra bunlar sınıfla beraber cevaplandırılarak değerlendirilir.

Değerlendirme: Öğrencilerin cevaplarının doğruluğu ve kalitesi.

GÖSTER GÜCÜNÜ

A. Aşağıdaki tabloda belli bir miktar yükün değişik yöntemlerle taşınması işlemleri yer alıyor. Tablonun her bir kısmında istenenleri aşama aşama yerine getiriniz

	1 ton çakılı 300m yükseklikteki bir dağa tahmini olarak kaç seferde taşıyabilir?	Yapılan işin tamamını hesaplayınız.	Bir seferde yapılan işi hesaplayınız.
Kamyon (1 seferde 1000kg taşıyabilir.)			
Otomobil (1seferde 250kg taşıyabilir.)			
İnsan (1 seferde 50kg taşıyabilir.)			
Çocuk (1 seferde 10 kg taşıyabilir)			

Hangisi daha güçlüdür? Niçin?

.....

B. Aşağıdaki soruları cevaplandırın.

1. Bir vinç, 200 kg kütledeki yükü 20 m yukarı 10 saniyede çıkardığında gücü kaç watt olur? ($g=10N/kg$)

a) 2000 b) 3000 c) 4000 d) 5000

2. Her birinin ağırlığı 10 N olan dört kitabı kitaplığın beşinci rafına 5 saniyede koyan çocuğun gücünü hesaplayın. Raflar arası uzaklıklar eşit ve 50 cm'dir.

a) 16 b) 24 c)40 d) 50

3. Bir bebek arabasına 1 dakika boyunca 30 N uygulayarak arabayı 50 m çeken annenin gücü kaç watt'tır?

a) 10 b) 25 c) 50 d)10

HANGİSİ DAHA GÜÇLÜ

Bence enerjisi fazla olan her zaman daha güçlüdür



Bence kuvveti büyük olan her zaman daha güçlüdür.

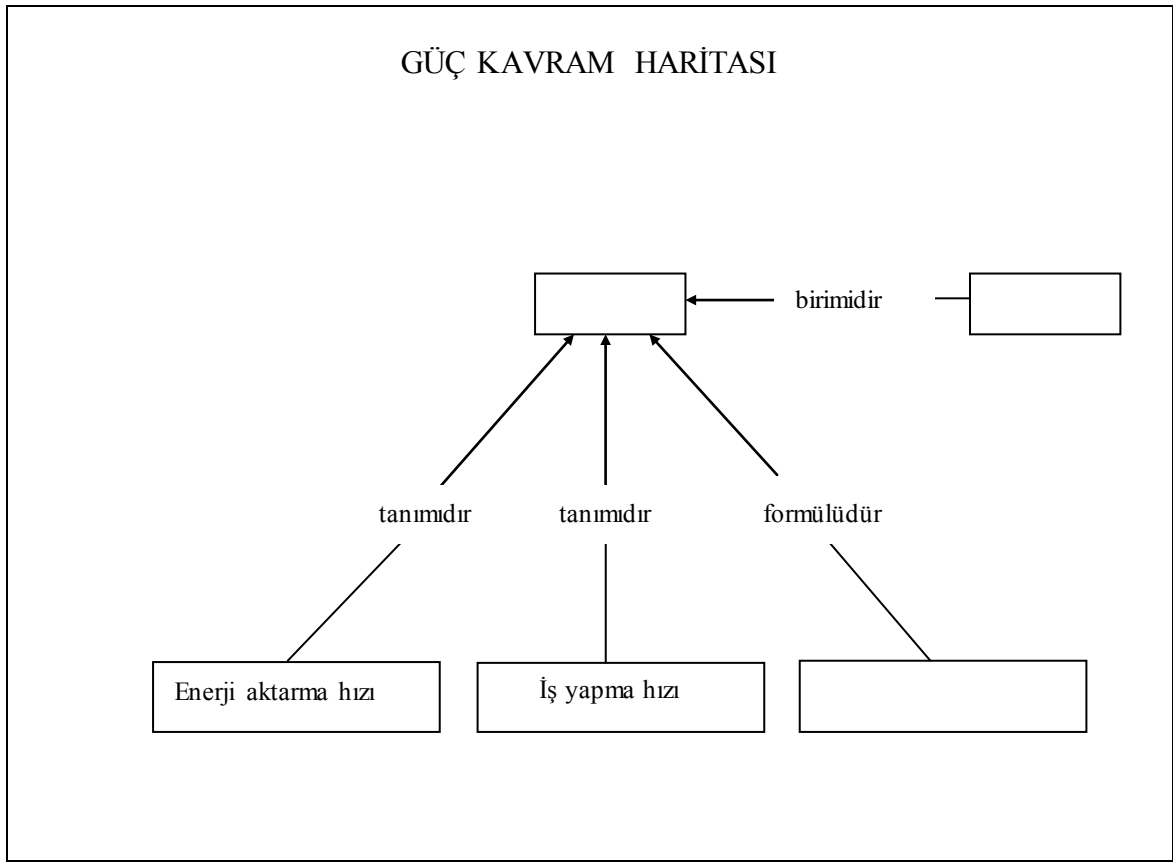


Bence bir işi kısa sürede yapan her zaman daha güçlüdür



Bence kısa sürede az iş yapan daha güçlüdür





6.Adım (Sağ mod) Öğrendikleriyle Denemeler Yap

Öğrenciler daha aktiftir. Öğretmenin rolü rehberliktir.

Amaç: Öğrencilerin öğrendikleri teorik bilgilerden yararlanarak el becerilerini kullanmalarını sağlamak.

Etkinlik: “Kim Daha Güçlü?” deney kağıdı öğrencilere dağıtılarak gerekli işlemleri yapmaları sağlanır.

Değerlendirme: Öğrencilerin deneyi yapmaya istekli oluşları ve katılımları, deney kağıdındaki boşluklara verdikleri cevapların kalitesi ve doğruluğu.

KİM DAHA GÜÇLÜ?

1. Öğrendiklerinize dayanarak gücü hesaplayabileceğiniz nasıl bir deney tasarlıyorsunuz açıklayın.

.....

2. Tasarladığınız deneyi yapıp gerekli verileri bir tablo oluşturarak yazın ve buradan gücü hesaplayın

.....

3. Size verilen dinamometre, cetvel, açıölçer, tahta bloklar, kronometre ile aşağıda verilen basamakları takip ederek gerekli işlemleri yapın.

a. Verilen malzemelerle gücü hesaplayabileceğiniz nasıl bir deney yaparsınız? Hangi ölçümleri alırsınız? Açıklayın.....

.....

b. Dinamometreyi tahta bloğa takınız ve yavaş yavaş çekmeye başlayın. Tahta bloğun harekete başladığı noktayı işaretleyin ve dinamometreye yatay bir kuvvet uygulayın. Bir arkadaşınız sabit kuvvet uygulayıp bloğu çekmeye başladığınız andan itibaren kronometre tutsun. Dinamometredeki değerini sabit olmasına özen göstererek bloğu istediğiniz kadar hareket ettirin. Bloğun yerdeğiştirmesini cetvel yardımıyla ölçün. Aynı işlemi farklı arkadaşlarınız arasında deneyin. Aldığınız verileri bir tablo oluşturarak kaydedin. Buradan gücü hesaplayın.

c. Yukarıdaki işlemi tahta bloğu düşey düzlemde hareket ettirerek tekrarlayın.

d. a şikkındaki işlemleri bloğa belli bir açıyla kuvvet uygulayarak tekrar ediniz. Gerekli verileri aldıktan sonra bir tablo oluşturup, gücü hesaplayın.

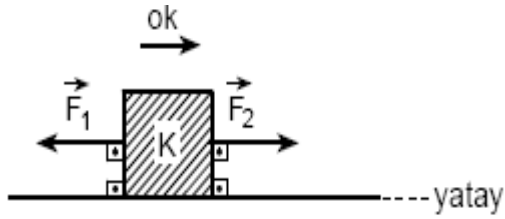
4.ÇEYREK UYGULAMA VE YAŞANTIYI BİRLEŞTİRME

7.Adım (Sol mod) Yaşantına Uygula

Öğrenciler daha aktiftir. Öğretmenin rolü rehberliktir.

Amaç: Öğrencilerin verilen ödevler hakkında araştırma yapmalarını sağlamak.

Etkinlik: Öğrencilerden aşağıdakileri araştırmaları ve bir ödev hazırlamaları istenir.



Şekildeki arabaya sürtünme kuvvetinin sabit olduğu yolda F_1 ve F_2 kuvvetleri 10 dakika uygulanıyor ve araba ok yönünde hareket ettiriliyor.

- a) 10 dakika aynı kalmak koşuluyla gücü arttırmak için neler yapılabilir?
- b) Günlük hayattan aynı sürede farklı işler yapılan iki durum örneği verip, güçleri karşılaştırın.
- c) Günlük hayattan aynı işin farklı sürelerde yapıldığı iki durum örneği verip, güçleri karşılaştırın.
- d) Günlük hayatımızda kullandığımız güç kavramıyla derste öğrendiğimiz güç kavramı arasındaki farkları açıklayan bir metin yazın.

Değerlendirme: Öğrencilerin ödevle ilgili isteklilikleri.

8. Adım (Sağ Mod) Kendi Kendine Ve Diğerlerine Öğret

Öğrenciler daha aktiftir. Öğretmenin rolü rehberliktir.

Amaç: Öğrencilerin kendi yaptıkları araştırmalarından ne öğrendiklerini diğer arkadaşlarıyla paylaşmalarını sağlamak.

Etkinlik: Öğrencilerden hazırladıkları ödevleri sınıfta sunmaları istenir. Öğrencilerin gerekli açıklamaları yaparken gelecek soruları ve eleştirileri cevaplamaları için ortam oluşturulur. Sınıfça beğenilen ödevler sınıf panosuna asılır.

Değerlendirme: Öğrencilerin hazırladıkları çalışmaların kalitesi. Sınıfta sunmadaki isteklilikleri.

Konu: Hareketliyim, Enerji Doluyum.

Amaç: 1. Kinetik enerjiyi tanımlamak.

2. Kinetik enerjinin nelere bağlı olduğunu açıklamak.

3. Kinetik enerjideki değişimin işe eşit olduğunu açıklamak.

Kazanımlar:

1. Hareketli cisimlerin enerjisinin kinetik enerji olduğunu fark eder.

2. Kinetik enerjinin nelere bağlı olduğunu örneklerle açıklar.

3. Farklı cisimlerin kinetik enerjilerini karşılaştırır.

4. Kinetik enerjideki değişimin iş olduğunu fark eder.

1.ÇEYREK YAŞANTIYI KENDİNLE BAĞDAŞTIR

1. Adım (Sağ mod) Bir Deneyim (Yaşantı) Oluştur

Öğretmen daha aktiftir. Öğretmenin rolü motive etmektir.

Amaç: Öğrencilere bir yaşantı sunularak kinetik enerji kavramının somutlaştırılmasını sağlamak.

Etkinlik: Öğrencilere aşağıdaki soru sorularak sınıfta beyin fırtınası başlatılır.

* Arabaların dayanıklılık testlerinde, aynı marka ve model otomobiller duvara doğru belirli hızlarla çarpıtılırlar. Hızı fazla olan araçtaki hasarın daha fazla olduğunu gözlemlemiştinizdir. Sizce hız arabaya ne tür bir özellik kazandırır?

* Hareketli ve hareketsiz cisimleri nasıl tanımlayabilirsiniz? Hareketli ve hareketsiz cisimlere örnekler verin. Hareketli olmasının bir cisme kazandırdığı özellik sizce nedir?

Değerlendirme: Öğrencilerin cevap vermeye isteklilikleri. Cevaplarının kalitesi, orijinalliği.

2. Adım: (Sol mod) Yaşantıyı Analiz Et

Öğretmen daha aktiftir. Öğretmenin rolü motive etmektir.

Amaç: Öğrencilerin yeni yaşantıları analiz etmelerini sağlayarak kavramla ilişkisini kurmalarını sağlamak.

Etkinlik: Öğrencilerin verilen yaşantılarla ilgili soruları cevaplamaları sağlanır. Öğrenciler birbirlerinin düşünceleri hakkında yorum yapabilmeleri için cesaretlendirilir. Bunun için sınıfta bazı kurallar önceden belirtilerek kargaşa çıkması önlenmelidir.

Değerlendirme: Öğrencilerin verdikleri cevapların orjinalliği ve kalitesi. Düşüncelerini anlatmadaki isteklilikleri.

2.ÇEYREK KAVRAM FOMÜLLEŞTİRME

3. Adım (Sağ mod) Kavramlarla Düşünceleri Birleştir

Öğretmen daha aktiftir. Öğretmenin rolü bilgi vermektir.

Amaç: Öğrencilerin kazandıkları deneyimlerden (yaşantı) yola çıkarak kinetik enerji kavramının ve nelere bağlı olduğunun kavramalarını sağlamak.

Etkinlik: Öğrencilere her iki basamakta verilen örneklerden yola çıkılarak hareketli ve hareketsiz cisimler arasındaki farkın enerjiden kaynaklandığı örneklerle anlatılır. Öğrencilerin verdikleri örnekler ve öğretmenin sunduğu yaşantılardan yola çıkılarak bu enerjinin varlığı hissettirilir.

Değerlendirme: Öğrencilerin sözlü olarak sordukları sorular ve öğretmenin anlattıklarına verdikleri tepkiler.

4. Adım (Sol mod) Teori Ve Kavramları Geliştir

Öğretmen daha aktiftir. Öğretmenin rolü bilgi vermektir.

Amaç: Öğrencilere kinetik enerji kavramı ve nelere bağlı olduğunu anlatmak.

Etkinlik: Öğrencilere kinetik enerji kavramı ve nelere bağlı olduğu, kinetik enerjinin nasıl hesaplanacağı anlatılır. Gerekli yerlerde sorular sorulur, öğrencilerden örnekler istenir.

Değerlendirme: Öğrencilere sorulan sözlü ve yazılı sorulara öğrencilerin verdikleri cevapların doğruluğu.

3. ÇEYREK PRATİK YAPMA VE KİŞİSELLEŞTİRME

5. Adım (Sol mod) Tanımlanmış Kavramlarla Çalış

Öğrenciler daha aktiftir. Öğretmenin rolü rehberliktir.

Amaç: Öğrencilerin öğrendikleri kavramlarla ilgili alıştırmalar ve uygulamalar yapmalarını sağlamak.

Etkinlik: Öğrencilere kinetik enerjiyle ilgili hazırlanmış olan kavram karikatürü verilir. Konuyla ilgili hazırlanan konu testi verilerek çözmeleri için süre tanınır. Daha sonra öğrencilerle beraber çalışmalar tartışılarak çözümlenir.

Değerlendirme: Öğrencilerin cevaplarının doğruluğu, orjinalliği ve kalitesi.

KİNETİK ENERJİ



Her ikisinin de hızı aynı olduğu için kinetik enerjileri birbirine eşittir.

Bence hızları eşit ve kamyonun kütlesi daha büyük olduğu için, kamyonun kinetik enerjisi daha büyüktür.



Arabanın kütlesi daha küçüktür. Ama araba daha çevik olduğundan arabanın kinetik enerjisi daha büyüktür.



KİNETİK ENERJİ ÇALIŞMA YAPRAĞI

1. Virajlı bir yoldaki trafik levhası 50 km/h hız sınırının geçilmemesi için uyarıyor. Viraja giren aşağıdaki araçlardan hangisi ya da hangileri bu hız sınırı aşarak tehlikeli bir dönüş yapmıştır?

A aracının kütlesi 500 kg ve kinetik enerjisi 10^5 joule'dür.

.....

B aracının kütlesi 1 ton ve kinetik enerjisi 18×10^5 joule'dür

.....

C aracının kütlesi 200 kg ve kinetik enerjisi 64×10^4 joule'dür

.....

D aracının kütlesi 100 kg ve kinetik enerjisi 8×10^4 joule'dür

.....

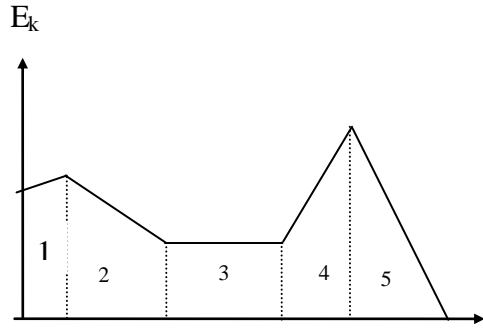
2. 80 km/h hızla ilerleyen aracı geçmek isteyen 100kg ağırlığındaki başka bir aracın kinetik enerjisi kaç jouleden büyük olmalıdır? Nedenini açıklayın.

3. Durmakta olan 3 kg kütleli oyuncak arabaya bir kuvvet uygulanıyor ve arabanın hızı 10 m/s oluyor. Bu araba üzerine kuvvetin yaptığı iş kaç joule'dür?

4. Kinetik enerjisi 300 joule olan 2 kg kütleli bir top 4 m yol aldıktan sonra hızı 2 m/s'ye düşüyor. Topun kinetik enerjisi kaç jolu azalmıştır? Topun enerjisinin değişimini nasıl açıklarsınız?

5. Kütlesi 25 kg ve hızı 15 m/s olan bir cismin kinetik enerjisi kaç joule olur?

6. Aşağıda bir cismin kinetik enerji-zaman grafiği verilmiştir. Bu cismin her bir zaman aralığındaki hareketi için ne söyleyebilirsiniz?



1. zaman aralığında;
2. zaman aralığında;
3. zaman aralığında;
4. zaman aralığında;
5. zaman aralığında;

7. Newton'un yerçekimi kanununu bulmasına bir ağacın altında yatarken başına düşen bir elmanın ilham kaynağı olduğu söylenir. Dalında dururken aniden kopmaya karar veren o ilham kaynağı elmanın kinetik enerji zaman grafiği sizce nasıldı?

6.Adım (Sağ mod) Öğrendikleriyle Denemeler Yap

Öğrenciler daha aktiftir. Öğretmenin rolü rehberliktir.

Amaç: Öğrencilerin öğrendikleri kavramlarla el becerileri gerektiren uygulamalar yaparak kavramı kişiselleştirmesini sağlamak.

Etkinlik: Öğrenciler gruplara ayrılır. Bir ders önceden öğrencilerden kinetik enerjiyle ilgili bir deney tasarımları ve gerekli malzemeleri getirmeleri istenir. Daha sonra ilgili deney föyü ve gerekli malzemeler verilerek deneyi yapmaları için süre verilir.

Değerlendirme: Öğrencilerin deneyi yapmaya istekli oluşları ve katılımları, föydeki boşluklara verdikleri cevapların kalitesi ve doğruluğu.

HAREKETLİYİM ENERJİ DOLUYUM

1. Öğrendiklerinize dayanarak kinetic enerjiyi hesaplayabileceğiniz nasıl bir deney tasarlıyorsunuz açıklayın.....

.....

2. Tasarladığınız deneyi yapıp gerekli verileri bir tablo oluşturarak yazın ve buradan kinetic enerjiyi hesaplayın.....

.....

3. Size verilen iki adet damperli kamyon, iki adet araba olan oyuncaklar ve cetvel yardımıyla aşağıdaki basamakları takip ederek gerekli hesaplamaları yapın.....

.....

a. Verilen malzemelerle kinetik enerjinin etkilerini gözlemleyebileceğiniz nasıl bir deney yaparsınız? Hangi ölçümleri alırsınız? Açıklayın.....

.....

.....

b. Oyuncak arabalara birini daha hızlı diğerini daha yavaş olacak şekilde bir kuvvet uygulayarak hareket kazandırın. Başlangıçtan itibaren aldıkları yolları kaydedin. Elde ettiğiniz verileri nasıl yorumlarsınız.....

.....

c. Kamyonlardan birinin damperini boş bırakın. Diğerinin damperine ağırlıklar koyun. İkisine de aynı anda aynı kuvveti uygulayarak itirin. Başlangıçtan itibaren aldıkları yolları kaydedin. Elde ettiğiniz verileri nasıl yorumlarsınız.....

.....

.....

4.ÇEYREK UYGULAMA VE YAŞANTIYI BİRLEŞTİRME

7.Adım (Sol mod) Yaşantına Uygula

Öğrenciler daha aktiftir. Öğretmenin rolü rehberliktir.

Amaç: Öğrencilerin öğrendikleri kavramlara kendilerinden bir şeyler katmalarını sağlamak. Hazırlayacakları çalışmalarla öğrendiklerini pekiştirmelerini sağlamak.

Etkinlik: Öğrencilerden aşağıdakileri araştırmaları ve bir ödev hazırlamaları istenir.

- Bir tırla bir otomobilin kinetik enerjileri birbirine eşit olabilir mi? Açıklayın.
- Hava akrobatları yaklaşık 4000 metre yükseklikten kendilerini aşağıya serbest bırakırlar. Hava akrobatlarının kinetik enerjilerinin zamanla nasıl değiştiğini araştırın.
- Durgun halden harekete başlayan yarış arabalarının kinetik enerji zaman grafiği nasıl olabilir, çizimle gösterin.
- Kinetik enerjiyi kendi cümlelerinizle nasıl açıklarsınız.
- Kinetik enerjiden yararlanan durumlara günlük hayattan örnekler veriniz.
- Sürtünme kuvvetinin günlük hayatta olumlu ve olumsuz etkilerine örnek verin.

Değerlendirme: Öğrencilerin ödevle ilgili isteklilikleri.

8. Adım (Sağ Mod) Kendi Kendine ve Diğerlerine Öğret

Öğrenciler daha aktiftir. Öğretmenin rolü rehberliktir.

Amaç: Öğrencilerin öğrendikleri kavramları yeni uygulamalara adapte etmelerini sağlamak. Yaptıkları çalışmalarını diğer öğrencilerle paylaşmalarına fırsat vermek.

Etkinlik: Öğrencilerden hazırladıkları ödevleri sınıfta sunmaları istenir. Öğrencilerin gerekli açıklamaları yaparken gelecek soruları ve eleştirileri cevaplamaları için ortam oluşturulur. Sınıfça beğenilen ödevler sınıf panosuna asılır.

Değerlendirme: Öğrencilerin hazırladıkları çalışmaların kalitesi. Sınıfta sunmadaki isteklilikleri.

Konu: Yerin Çekim Kuvvetinin Enerjiye Etkisi

Amaç: 1. Çekim potansiyel enerjisini tanımlamak.

2. Çekim potansiyel enerjisinin nelere bağlı olduğunu açıklamak.

Kazanımlar:

1. Çekim potansiyel enerjisini tanımlar.

2. Çekim potansiyel enerjisinin nelere bağlı olduğunu açıklar.

3. Farklı çekim potansiyel enerjileri karşılaştırır.

1.ÇEYREK YAŞANTIYI KENDİNLE BAĞDAŞTIR

1. Adım (Sağ mod) Bir Deneyim (Yaşantı) Oluştur

Öğretmen daha aktiftir. Öğretmenin rolü motive etmektir.

Amaç: Fiziksel anlamda işin ne olduğunun anlaşılabilmesi için öğrencilerin günlük yaşantılarıyla ilişki kurmalarını sağlamak.

Etkinlik: Öğrenciler ikiye bölünecek şekilde gruplara ayrılır. Öğrencilere “Nasıl Açıklayarsınız?” adı verilen ve bazı olayların tartışılması istenen kağıtlar dağıtılır. Öğrencilerin cevaplandırmaları için süre tanınır.

Değerlendirme: 1.Öğrencilerin grup içi etkileşimlerinin derecesi.

2. Her bir duruma verdikleri cevaplar.

NASIL AÇIKLARSINIZ?

1)



Barajlarda su belli yüksekliklerde biriktirilir. Suyun önündeki kapak açıldığında su büyük bir hızla akmaya başlar. Başlangıçta durgun olan suyun hızla akmasını nasıl açıklarsınız?

2) Suyu daha yüksek bir noktadan serbest bırakırsak hangi durumda su daha büyük hızla yere çarpar?

3) Barajlarda su yerine civa biriktirilseydi ve suda olduğu gibi serbest bırakılsaydı, su mu yoksa civa mı yere daha büyük bir hızla çarpardı?

4)



Başlangıçta durmakta olan salıncağa bir kuvvet uygulanıyor. Salıncak kuvvetin etkisiyle harekete geçiyor ve yükseliyor. Kuvvet bir süre etki ettikten sonra kaldırılıyor. Salıncak gitgide alçalıyor ve en sonunda tamamen duruyor. Salıncığın hareket etmesinde kuvvetin nasıl bir etkisi olmuştur? Neden kuvvet ortadan kalktıktan bir süre sonra salıncak durmuştur?

2. Adım: (Sol mod) Yaşantıyı Analiz Et

Öğretmen daha aktiftir. Öğretmenin rolü motive etmektir.

Amaç: Öğrencilerin düşüncelerini paylaşmalarını sağlamak.

Etkinlik: Öğrencilerin verilen durumlarla ilgili düşüncelerini sınıfla paylaşmaları sağlanır. Öğretmen bu aşamada verilen cevaplar hakkında yorum yapmaz. Cevap vermek isteyen herkesin konuşmasına izin verilir. Bu yapılırken birbirlerini dinlemeleri sağlanmalıdır. Kendi aralarında tartışmalarına kargaşaya neden olmayacak şekilde izin verilir.

Değerlendirme: Öğrencilerin sorulara cevap vermedeki isteklilikleri, sorulara verdikleri cevapların orijinalliği.

2.ÇEYREK KAVRAM FOMÜLLEŞTİRME

3. Adım (Sağ mod) Kavramlarla Düşünceleri Birleştir

Öğretmen daha aktiftir. Öğretmenin rolü bilgi vermektir.

Amaç: Öğrencilerin çekim potansiyel enerjinin günlük hayattaki olaylarla ilişkisini görmelerini sağlamak.

Etkinlik: Öğrencilerin verdikleri cevaplara değinilerek yaşantılar açıklanır. Suyun hız kazanabildiğine göre başlangıçta belli bir enerjisi olduğu vurgulanır. Bu enerjinin kütle ve yükseklikle doğru orantılı olduğu verilen 2. ve 3. durumun öğrencilerin düşünceleriyle birleştirilerek anlatılır.

Değerlendirme: Öğrencilerin verilen kavramları anlamaları ve derse katılım için gösterdikleri ilgi.

4. Adım (Sol mod) Teori ve Kavramları Geliştir

Öğretmen daha aktiftir. Öğretmenin rolü bilgi vermektir.

Amaç: Öğrencilere çekim potansiyel enerjisinin kuramsal bilgisini vermek.

Etkinlik: Öğrencilere çekim potansiyel enerjisi öğretmen tarafından bilimsel olarak anlatılır. Öğretmen bu aşamada düz anlatım, soru-cevap, gösteri gibi teknikleri kullanabilir. Anlatım sırasında örnekler verilir.

Değerlendirme: Öğretmenin öğrencilere sözlü ve yazılı olarak sorduğu sorulara öğrencilerin verdikleri cevaplar.

3. ÇEYREK PRATİK YAPMA VE KİŞİSELLEŞTİRME

5. Adım (Sol mod) Tanımlanmış Kavramlarla Çalış

Öğrenciler daha aktiftir. Öğretmenin rolü rehberliktir.

Amaç: Fiziksel anlamda iş konusunda öğretmenin rehberliğinde çeşitli etkinlikler yapmak.

Etkinlik: Öğrencilere önceden hazırlanmış olan “çekim potansiyel enerji çalışma yaprağı” dağıtılarak çözmeleri için süre verilir. Daha sonra sınıfta hepsi öğrencilerle beraber cevaplandırılır.

Değerlendirme: Öğrencilerin cevaplamadaki isteklilikleri, cevaplarının doğruluğu.

ÇEKİM POTANSİYEL ENERJİ ÇALIŞMA YAPRAĞI

A. Aşağıdaki noktalı yerleri uygun ifadelerle doldurun.

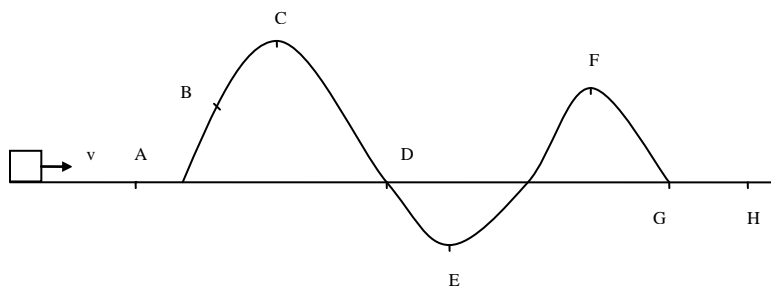
1. Çekim potansiyel enerjisi bir cismin.....
.....
2. Çekim potansiyel enerjisi
.....bağlıdır.

B. Aşağıdaki ifadeleri okuyun. Doğru olduğunu düşünüyorsanız (D) yazın, yanlış olduğunu düşünüyorsanız (Y) yazın.

3. Hareketli bir cisim kesinlikle çekim potansiyel enerjisine sahip olamaz. ()
4. Yokuş yukarı tırmanan bir kamyonetin çekim potansiyel enerjisi vardır. ()
5. Masanın üzerindeki kitabın masaya göre çekim potansiyel enerjisi vardır. ()
6. Ağaçtan yere düşmekte olan bir elmanın yere göre çekim potansiyel enerjisi vardır. ()
7. Düz bir yolda koşan çocuğun yere göre çekim potansiyel enerjisi vardır. ()

C.

8. Bir cismin izlediği yol aşağıda verilmiştir. Cismin çekim potansiyel enerjisinin nasıl değiştiğini noktalı yerlere “artar”, “azalır”, “değişmez” şeklinde yazınız.



Cismin;

- a) A'dan B'ye giderken çekim potansiyel enerjisi.....
 b) D'den E'ye giderken çekim potansiyel enerjisi.....
 c) E'den F'ye giderken çekim potansiyel enerjisi.....
 d) G'den H'ye giderken çekim potansiyel enerjisi.....
 e) C'den D'ye giderken çekim potansiyel enerjisi.....
 9) Bir arabaya ait çekim potansiyel enerjinin konuma göre verileri tabloda verildiği gibidir. Buna göre cismin izlediği yol nasıl olabilir?

Konum	A	B	C	D
Ç.Potansiyel enerji	20 j	40 j	10 j	30 j

6.Adım (Sağ mod) Öğrendiklerinle Denemeler Yap

Öğrenciler daha aktiftir. Öğretmenin rolü rehberliktir.

Amaç: Öğrencilerin öğrendikleri teorik bilgilerden yararlanarak el becerilerini kullanmalarını sağlamak.

Etkinlik: Öğrenciler gruplara ayrılır. Bir ders önceden öğrencilerden esneklik potansiyel enerjisiyle ilgili bir deney tasarımları ve gerekli malzemeleri getirmeleri istenir. Daha sonra ilgili deney kağıdı ve gerekli malzemeler verilerek deneyi yapmaları için süre verilir.

Değerlendirme: Öğrencilerin deneyi yapmaya istekli oluşları ve katılımları, deney kağıdındaki boşluklara verdikleri cevapların kalitesi ve doğruluğu.

ÇEKİM POTANSİYEL ENERJİ

1. Öğrendiklerinize dayanarak çekim potansiyel enerjii hesaplayabileceğiniz nasıl bir deney tasarlarsınız açıklayın.

.....

.....

.....

2. Tasarladığınız deneyi yapıp gerekli verileri bir tablo oluşturarak yazın ve buradan çekim potansiyel enerjii hesaplayın

.....

.....

.....

2. Size verilen oyuncak araba, oyuncak kamyon, tahta takozlar, düz iki tahta parçası, cetvel yardımıyla aşağıdaki basamakları takip ederek deneyinizi yapın ve soruları cevaplandırın.

a. Verilen malzemelerle çekim potansiyel enerjinin etkilerini gözlemleyebileceğiniz ve çekim potansiyel enerjii hesaplayabileceğiniz nasıl bir deney yaparsınız? Hangi ölçümleri alırsınız? Açıklayın.....

.....

.....

.....

b. Takozları üst üste koyarak bir rampa oluşturun. Rampayı düz tahta yardımıyla zeminle birleştirin. Önce oyuncak arabayı daha sonra oyuncak kamyonu rampanın ucundan serbest bırakın ve her ikisi içinde durdukları mesafeyi cetvelle ölçün. Ölçümlerinizi aşağıya kaydedin.

Otomobilin durma mesafesi

Kamyonun durma mesafesi

c. Takoz ekleyip çıkararak rampanın yüksekliğini değiştirin, yüksekliği cetvel yardımıyla ölçün ve her defasında otomobili rampanın ucundan serbest bırakın. Durma mesafelerini ölçün. Aynı işlemi kamyon içinde yapın ve bulduğunuz sonuçları aşağıya kaydedin.

Otomobil için:

Yükseklik	Durma mesafesi

Kamyon için:

Yükseklik	Durma mesafesi

Yukarıdaki verilerinize dayanarak, elde ettiğiniz sonuçları yazın.

4.



İçi kum dolu leğenin, birkaç tane tuğla ve cetvel yardımıyla aşağıdaki basamakları takip edin.

a. Verilen malzemelerle enerji dönüşümlerini gözlemleyebileceğiniz nasıl bir deney yaparsınız? Hangi ölçümleri alırsınız? Açıklayın.....

.....

b. İçi kum dolu leğenin içine farklı yüksekliklerden tuğla bırakın ve her defasında kumu düzelterek meydana gelen çökme miktarını cetvel yardımıyla ölçmeye çalışın. Elde ettiğiniz verileri bir çizelge oluşturarak kaydedin.

.....

c. İçi kum dolu leğenin içine önce bir tane tuğlayı ölçtüğünüz mesafeden bırakın. Kumdaki çökme miktarını ölçün. Daha sonra aynı mesafeden iki ve üç tuğlayla aynı işlemleri tekrar edin ve her biri için elde ettiğiniz verileri bir çizelge oluşturarak kaydedin.....

Elde ettiğiniz verilere dayanarak ne gibi sonuçlara ulaştınız.....

4.ÇEYREK UYGULAMA VE YAŞANTIYI BİRLEŞTİRME

7.Adım (Sol mod) Yaşantına Uygula

Öğrenciler daha aktiftir. Öğretmenin rolü rehberliktir.

Amaç: Öğrencilerin verilen ödevler hakkında araştırma yapmalarını sağlamak.

Etkinlik: Öğrencilerden aşağıdakileri araştırmaları ve bir ödev hazırlamaları istenir.

* Newton'un yerçekimi kanununu bulmasına bir ağacın altında yatarken başına düşen bir elmanın ilham kaynağı olduğu söylenir. Dalında dururken aniden kopmaya karar veren o ilham kaynağı elmanın çekim potansiyel enerji zaman grafiği sizce nasıldı?

* Yeryüzünden atılan bir roketin sahip olması gereken kinetik enerjinin en az ne kadar olması gerektiğini araştırın.

* Çekim potansiyel enerjisini kendi cümlelerinizle nasıl açıklarsınız.

Değerlendirme: Öğrencilerin yukarıda verilen durumları açıklamak için isteklilikleri.

8. Adım (Sağ Mod) Kendi Kendine Ve Diğerlerine Öğret

Öğrenciler daha aktiftir. Öğretmenin rolü rehberliktir.

Amaç: Öğrencilerin kendi yaptıkları araştırmalarından ne öğrendiklerini diğer arkadaşlarıyla paylaşmalarını sağlamak.

Etkinlik: Öğrencilerden hazırladıkları ödevleri sınıfta sunmaları istenir. Öğrencilerin gerekli açıklamaları yaparken gelecek soruları ve eleştirileri cevaplamaları için ortam oluşturulur. sınıfla beraber seçilen ödevler sınıf panosuna asılır.

Değerlendirme: Öğrencilerin hazırladıkları çalışmaların kalitesi. Sınıfta sunmadaki isteklilikleri.

Konu: Esnek Cisimler de Enerjiye Sahiptir

Amaç: 1. Esnek cisimlerin sahip olduğu enerjiyi kavramak

2. Esnek cisimlerin enerjisini hesaplamak.

Kazanımlar:

1. Esnek cisimlerin enerjisi olduğunu fark eder.

2. Esnek cisimlerin enerjilerinin nelere bağlı olduğunu belirtir.

3. Esnek cisimlerin enerjilerini hesaplar.

1.ÇEYREK YAŞANTIYI KENDİNLE BAĞDAŞTIR

1. Adım (Sağ mod) Bir Deneyim (Yaşantı) Oluştur

Öğretmen daha aktiftir. Öğretmenin rolü motive etmektir.

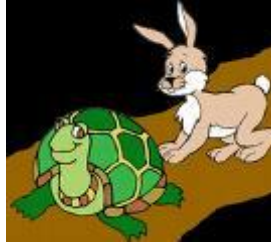
Amaç: Öğrencilerin günlük hayatlarıyla esnek cisimlerin enerjisi arasında ilişki kurmalarını sağlamak.

Etkinlik: 1. “Bungee Jumping” adlı oyun öğrencilere oynatılır. Öğrencilerden Bungee Jumping yapmak için bir tesise gittiklerini hayal etmeleri istenir. İçlerinden biri tesisin kurucusunu canlandırır. Diğerleri güvenli atlayış yapabilmek için tesisin kurucusu olan arkadaşlarına çeşitli sorular sorarlar ve aldıkları cevaplara göre atlayış yapıp yapmayacaklarına karar verirler. Bu kararlarının sebebini kısaca arkadaşlarıyla paylaşmaları sağlanır.

2. Öğrencilere, “ Yeni Nesil Tavşan ile Kaplumbağa” adlı kısa hikaye dağıtılır öğrencilere okumaları için süre verilir.

Değerlendirme: Öğrencilerin canlandırdıkları dramaya ve okunan hikayeye gösterdikleri ilgi.

YENİ NESİL TAVŞAN İLE KAPLUMBAĞA



Bir gün tavşanla kaplumbağa yarış yapmaya karar verirler. Tavşan bu konuda kendine çok güvenmektedir. Her ikisi de başlama çizgisine gelirler. “Başla” komutuyla tavşan biraz koşuktan sonra bir ağacın altında uyumaya koyulur. Bir süre sonra uyandığında, çok geç olduğunu fark eder ve hızla koşmaya başlar. Dedesinin başına gelenin kendisinin başına gelmesini istememektedir. Bitiş çizgisine çok az mesafe kaldığı halde hala kaplumbağa görünürde yoktur. Aniden yanından kaplumbağanın hızla neredeyse uçarak geçtiğini ve yarışı kazandığını görür. Çok şaşırmıştır. Kaplumbağanın nasıl olup ta yanından hızla uçarcasına geçtiğini öğrenmek için ezile büzüle yanına gider ve sorar. Kaplumbağa der ki: “Biliyorsun dedelerimiz de böyle bir yarışa girmişlerdi. Benim dedem azimle, umudunu hiç kaybetmeden, yarışı hiç bırakmamış ve senin dedeni yenmişti. Ben de seni aklımı kullanarak yendim. Kalın, sıkı bir yayı yolumuzun üstündeki bir ağaca bağladım. Sonra senin uyumayı bekledim. Sen uyanınca yayı bedenimle sıkıştırabildiğim kadar sıkıştırdım ve aniden serbest bıraktım. Yay da benim büyük bir hız kazanmamı sağladı.” Tavşan şaşkın halde sorar: “Peki yay senin bitişe varmana yetecek olan şeyi sana vermeseydi?” Kaplumbağa “ Onu da düşündüm. Yayı ne kadar sıkıştırırsam nereye varabileceğimi önceden hesapladım. Ama her ihtimale karşı ayağıma da yay geçirdim. Eğer bitişe yetişemeseydim, ayağımdaki yayları kullanarak seni geçecektim.

2. Adım: (Sol mod) Yaşantıyı Analiz Et

Öğretmen daha aktiftir. Öğretmenin rolü motive etmektir.

Amaç: Öğrencilerin düşüncelerini paylaşmalarını sağlamak.

Etkinlik: Öğrencilere okunan hikayeye ilgili aşağıdaki sorular sorularak sınıf içinde düşüncelerini paylaşmaları sağlanır. Öğrencilerin verdikleri cevaba göre farklı sorular sorularak esneklik potansiyel enerji kavramının sınıf içi etkileşimle analiz edilmesi sağlanır. Öğretmen düşüncesini söylemez.

* Yayı sıkıştırması kaplumbağaya ne sağlamıştır?

* Yay bunu hangi özelliği sayesinde sağlamıştır?

* Yayı sıkıştırmak yerine gerseydi yine aynı etkiyi sağlar mıydı? Nasıl bir durum ortaya çıkardı?

* Kaplumbağa ağaca bağladığı yayı ve ayağına bağlayacağı yayı ne amaçla kullanmıştır? Bunu sağlamak için her ikisinde de aynı şeyi yapması doğru olur mu?

* Kaplumbağa yayı aşırı gererse neler olabilir?

* Bir insan 5 metre yükseklikten kendini serbest bıraktığında yere çarpar ve durur. Bir topu aynı yükseklikten serbest bıraktığımızda top yere çarptığında durmaz. Yere çarpıp tekrar yükselir, çarpar tekrar yükselir, tekrar çarpar... en sonunda durur. İnsan yere çarpıp durabildiği halde neden top ilk çarpmada durmaz?

Değerlendirme: Öğrencilerin sorulara cevap vermedeki isteklilikleri, sorulara verdikleri cevapların orijinalliği.

2.ÇEYREK KAVRAM FOMÜLLEŞTİRME

3. Adım (Sağ mod) Kavramlarla Düşünceleri Birleştir

Öğretmen daha aktiftir. Öğretmenin rolü bilgi vermektir.

Amaç: Öğrencilerin esnek cisimlerin sahip olduğu enerjiyi günlük hayattan örneklerle kavramalarını sağlamak.

Etkinlik: Öğrencilerin verdikleri cevaplara da değinilerek esnek cisimlerin de bir enerjilerinin olduğu öğrencilere örneklerle anlatılır. Canlandırdıkları oyunda ve hikayedeki olaylar da esneklikten nasıl yararlanıldığına değinilir.

Değerlendirme: Öğrencilerin verilen kavramları anlamaları ve derse katılım için gösterdikleri ilgi.

4. Adım (Sol mod) Teori Ve Kavramları Geliştir

Öğretmen daha aktiftir. Öğretmenin rolü bilgi vermektir.

Amaç: Öğrencilere esnek cisimlerin sahip olduğu enerji hakkında kuramsal bilgi vermek.

Etkinlik: Öğrencilere esnek cisimlerin hangi özelliklere sahip cisimler olduğu, esnek cisimlerin denge konumundan itibaren sıkıştırıldığında ve gerildiğinde enerji depoladıkları ve bu enerjinin esneklik potansiyel enerji olduğu, esneklik potansiyel enerjinin nelere bağlı olduğu hakkında kuramsal bilgi örneklerle ve öğrencilerin katılımıyla verilir.

Değerlendirme: Öğrencilerin sorulan sözlü veya yazılı sorulara verdikleri cevapların doğruluğu. Derse katılıma olan ilgileri.

3. ÇEYREK PRATİK YAPMA VE KİŞİSELLEŞTİRME

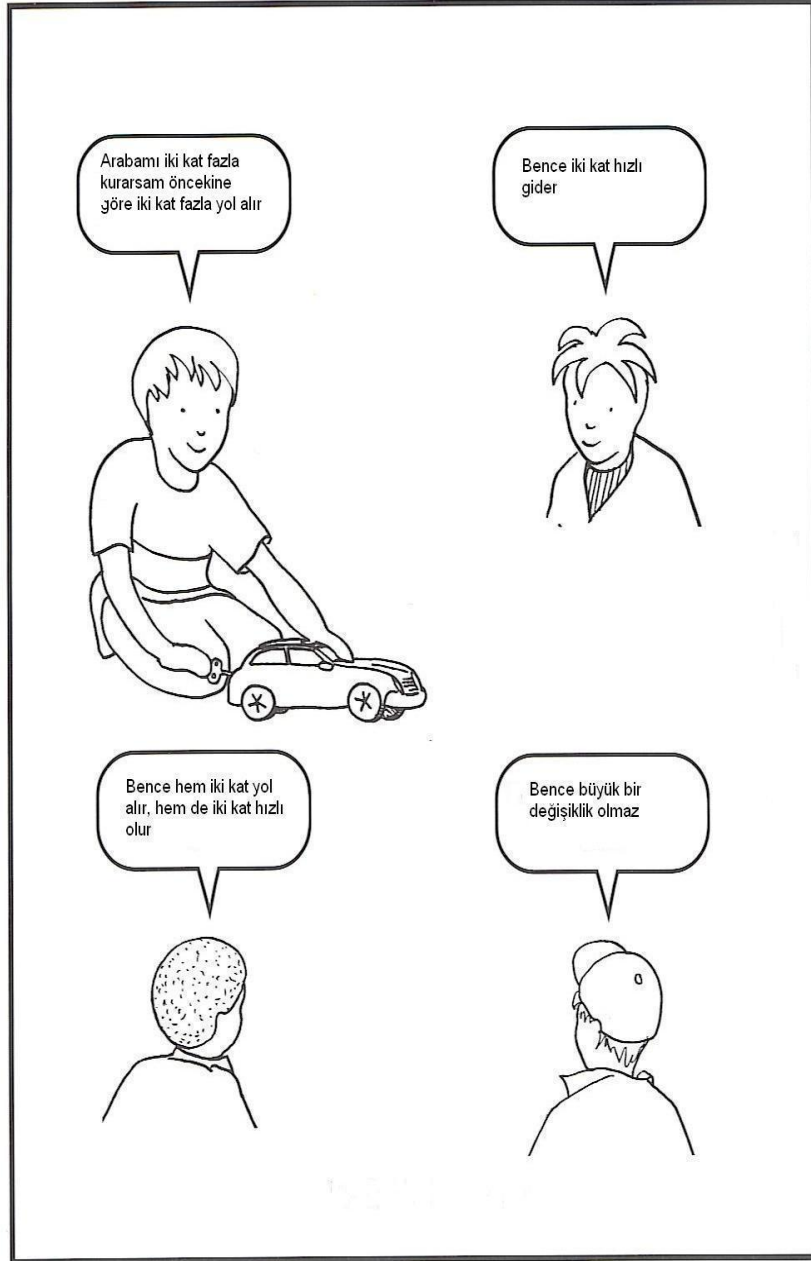
5. Adım (Sol mod) Tanımlanmış Kavramlarla Çalış

Öğrenciler daha aktiftir. Öğretmenin rolü rehberliktir.

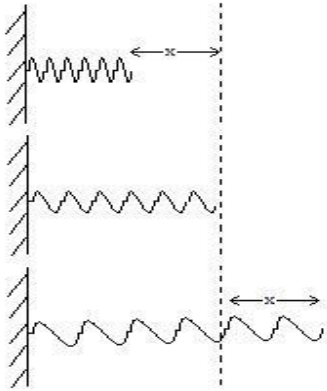
Amaç: Fiziksel anlamda iş konusunda öğretmenin rehberliğinde çeşitli etkinlikler yapmak.

Etkinlik: Öğrencilere önceden hazırlanmış olan kavram karikatürleri sırasıyla dağıtılarak çözmeleri için süre verilir. Daha sonra hepsi öğrencilerle beraber cevaplandırılır.

Değerlendirme: Öğrencilerin aktiviteleri cevaplamadaki isteklilikleri, cevaplarının doğruluğu ve kalitesi.



SİZ NE DÜŞÜNÜYORSUNUZ?



Bence yayı sıkıştırdığımızda yayda depolanan enerji yayı aynı miktarda gerdiğimizden daha büyüktür.

Hiç olur mu öyle şey? Bence yayı gerdiğimizde depolanan enerji aynı miktarda sıkıştırdığımızdan daha büyüktür.

Bence her ikiniz de yanlıssınız. Yayı aynı miktarda sıkıştırsak ta gersek te aynı büyüklükte enerji depolanır.



PEKİ SİZ BU KONUDA HANGİSİNİN HAKLI OLDUĞUNU DÜŞÜNÜYORSUNUZ?

6.Adım (Sağ mod) Öğrendiklerinle Denemeler Yap

Öğrenciler daha aktiftir. Öğretmenin rolü rehberliktir.

Amaç: Öğrencilerin öğrendikleri teorik bilgilerden yararlanarak el becerilerini kullanmalarını sağlamak.

Etkinlik: Öğrenciler gruplara ayrılır. Bir ders önceden öğrencilerden esneklik potansiyel enerjisiyle ilgili bir deney tasarlama ve gerekli malzemeleri getirmeleri istenir. Daha sonra ilgili deney kağıdı ve gerekli malzemeler verilerek deneyi yapmaları için süre verilir.

Değerlendirme: Öğrencilerin deneyi yapmaya istekli oluşları ve katılımları, deney kağıdındaki boşluklara verdikleri cevapların kalitesi ve doğruluğu.

ESNEK CİSİMLERİN DE ENERJİSİ OLUR



1. Öğrendiklerinize dayanarak esneklik potansiyel enerjisinin etkilerini görebileceğiniz ve hesaplayabileceğiniz nasıl bir deney tasarlarsınız, açıklayın. Tasarladığınız bu deneyi yapın. Deneyi yaparken gerekli ölçümleri ve açıklamaları not edin.....

2. Paket lastiği, küçük kağıt parçaları ve cetvel yardımıyla aşağıdaki basamakları takip ederek soruları cevaplandırın.

a. Size verilen malzemeler yardımıyla esneklik potansiyel enerjinin etkilerini gözlemleyebileceğiniz nasıl bir deney yapabilirsiniz? Açıklayın.....

b. Paket lastiğinin arasına küçük bir kağıt parçası yerleştirin ve paket lastiğini bir miktar çekip bırakın. Bu işlemi paket lastiğini farklı miktarlarda çekerek tekrarlayın.

Gözlemlerinizi ve bundan çıkardığınız sonucu not edin.....

.....

b. Yukarıdaki işlemleri paket lastiğini çekme miktarınızı ve kağıdın düştüğü uzaklığı ölçerek tekrarlayın. Paket lastiğini germe miktarınızdaki artış ile kağıt parçasının düştüğü uzaklığın değişimini karşılaştırın

.....

3. Kurmalı oyuncak araba ve cetvel yardımıyla aşağıdaki basamakları takip edin.



a. Size verilen malzemeler yardımıyla esneklik potansiyel enerjinin etkilerini gözlemleyebileceğiniz nasıl bir deney yapabilirsiniz? Açıklayın.....

.....b

. Kurmalı arabanın anahtarını bir kez çevirip bırakın ve durma mesafesini ölçün. Daha sonra arabanın anahtarını iki kez, üç kez çevirip her defasında durma mesafelerini ölçün ve aşağıya not edin.....

.....

c. Arabayı kurma sayınızla durma mesafesi arasındaki ilişkiyi nasıl açıklarsınız?.....

.....

4. Kalınlıkları birbirinden farklı iki yay, cetvel ve çeşitli kütleler olarak aşağıdaki basamakları takip edin .

a. Size verilen malzemeler yardımıyla esneklik potansiyel enerjinin etkilerini gözlemleyebileceğiniz nasıl bir deney yapabilirsiniz? Hangi ölçümleri alırsınız ve esneklik potansiyel enerjisi nasıl hesaplırsınız? Açıklayın.....

.....

b. Her iki yaya da eşit kütleler asarak yaydaki uzama miktarlarını cetvel yardımıyla ölçün ve aşağıdaki tabloya not edin.....

Yay Grlık kütle için uzama miktarı Grlık kütle için uzama miktarı Grlık kütle için uzama miktarı Grlık kütle için uzama miktarı
1. yay				
2. yay				

c. Yukarıdaki verilere ve daha önceki bilgilerinize dayanarak yayların esneklik sabitini hesaplayın.....

.....

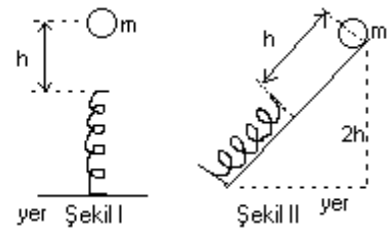
d. Yayların esneklik sabitlerini ve uzama miktarları için bir tablo oluşturun. Bu tablodan yararlanarak potansiyel enerjilerini hesaplayın.

.....

e. Yayları alt alta ve yan yana olacak şekilde birleştirin. Birleştirdiğiniz yaylara değişik kütleler asarak uzama miktarlarını ölçün ve bulduğunuz değerleri not edin. Bulduğunuz sonuçlara göre yayların birbirlerine eklenme biçimleri yayların uzama miktarını nasıl etkilemiştir?

.....

f. Özdeş iki yayı şekil I ve şekil II deki gibi yerleştirin. m kütleli cisimler serbest bırakıldığında hangi yay daha çok sıkışır? Neden?



.....

4.CEYREK UYGULAMA VE YAŞANTIYI BİRLEŞTİRME

7.Adım (Sol mod) Yaşantına Uygula

Öğrenciler daha aktiftir. Öğretmenin rolü rehberliktir.

Amaç: Öğrencilerin verilen ödevler hakkında araştırma yapmalarını sağlamak.

Etkinlik: Öğrencilerden aşağıdakileri araştırmaları ve bir ödev hazırlamaları istenir

- Kurmalı saatin çalışma prensibinin nasıl olduğunu araştırınız.
- Yatakları yaylı yapmalarının sebebi ne olabilir? Siz yatak üreticisi olsaydınız yataklarda kullanacağınız yayların özellikleri nasıl olurdu? Günlük hayatımızda yaylardan faydalanılan örnekler bulun ve kullanılan yayların özelliklerini birbirleriyle karşılaştırın.
- Esneklik potansiyel enerjiye sahip cisimlere örnek verin.
- İmkancınız olsaydı hayatımızı kolaylaştırmak için esneklik potansiyel enerjiden yararlanarak neler yapardınız?
- Esneklik potansiyel enerjiyi kendi cümlelerinizle nasıl açıklarsınız?

Değerlendirme: Öğrencilerin ödevi yapmaya isteklilikleri.

8. Adım (Sağ Mod) Kendi Kendine Ve Diğerlerine Öğret

Öğrenciler daha aktiftir. Öğretmenin rolü rehberliktir.

Amaç: Öğrencilerin kendi yaptıkları araştırmalarından ne öğrendiklerini diğer arkadaşlarıyla paylaşmalarını sağlamak.

Etkinlik: Öğrencilerden hazırladıkları ödevleri sınıfta sunmaları istenir. Öğrencilerin gerekli açıklamaları yaparken gelecek soruları ve eleştirileri cevaplamaları için ortam oluşturulur. sınıfta beraber seçilen ödevler sınıf panosuna asılır.

Değerlendirme: Öğrencilerin hazırladıkları çalışmaların kalitesi. Sınıfta sunmadaki isteklilikleri.

Konu: Enerji Korunur

Amaç: 1. Enerji çeşitlerini söyleyebilmek.

2. Mekanik enerjii tanımlamak
3. Enerjinin korunduğunu kavramak
4. Enerji dönüşümlerini kavramak.

Kazanımlar:

1. Enerji çeşitlerine örnekler verir.
2. Mekanik enerjii tanımlar.
3. Bir enerji türünün diğeri enerji türüne dönüştüğünü örneklerle açıklar
4. Evrende toplam enerjinin sabit olduğunu, korunduğunu açıklar.

1.ÇEYREK YAŞANTIYI KENDİNLE BAĞDAŞTIR

1. Adım (Sağ mod) Bir Deneyim (Yaşantı) Oluştur

Öğretmen daha aktiftir. Öğretmenin rolü motive etmektir.

Amaç: Öğrencilerin enerji dönüşümleri ile ilgili günlük hayattaki olaylarla ilişki kurmalarını sağlamak

Etkinlik: Öğrenciler ikerli gruplara ayrılır. Günlük hayatta karşılaştıkları bazı olaylarla ilgili sorular içeren “Nasıl Açıklaırsın?” başlıklı kağıtlar dağıtılır ve öğrencilere cevaplandırmaları için süre verilir. Ardından ipe bağlı toplardan oluşan sistemde önce bir top daha sonra iki top, üç top elli bir yüksekliğe kadar çıkarılıp serbest bırakılır ve diğeri toplara değdikten sonra bu olayı nasıl açıklayacakları öğrencilere sorulur.

Değerlendirme: Öğrencilerin soruları cevaplamaya ilgisi, birbirleriyle etkileşimleri.

NASIL AÇIKLARSIN?

Aşağıdaki olayları okuyun ve size sorulan soruları boşluklara cevaplandırın.

1. Yokuş yukarı arabanızla çıkarken gaza veya frene dokunmazsanız arabanızın hareketi nasıl değişir? Bunun sebebini nasıl açıklarsınız?

2. Arabanızın yokuş yukarı sabit hızla gitmesini isterseniz ne yapmanız gerekir? Bunun sebebini nasıl açıklarsınız?

3. Yokuş aşağı arabanızla inerken gaza veya frene dokunmazsanız arabanızın hareketi nasıl değişir? Bunun sebebini nasıl açıklarsınız?

4. Arabanızın yokuş aşağı sabit hızla gitmesini isterseniz ne yapmanız gerekir? Bunun sebebini nasıl açıklarsınız?

5. Bir paket lastiğini iki parmağınızın arasına alıp ucuna bir cisim koyuyorsunuz. Cismin çok uzağa gitmesi için ne yaparsınız? Yaptığınız şey cismin daha uzağa gitmesini nasıl sağlar?

6. Dalda duran bir elma hangi enerjiye sahiptir? Elma düştüğünde bu enerjiye ne olur? Tam yere çarptığı anda başlangıçtaki enerjisine ne olmuştur?

2. Adım: (Sol mod) Yaşantıyı Analiz Et

Öğretmen daha aktiftir. Öğretmenin rolü motive etmektir.

Amaç: Öğrencilerin düşüncelerini paylaşmalarını sağlamak.

Etkinlik: Öğrenciler her bir olay için görüşlerini sınıfta diğer arkadaşlarıyla paylaşırlar. Farklı görüşte olan öğrencilerin görüşlerini birbirlerine kanıtlamaları için fırsat verilir. Sınıf ortamında söz alacaklar ve tartışmanın kuralları önceden belirlenerek kargaşa önlenmelidir.

Değerlendirme: Öğrencilerin görüşlerini belirtmedeki katılımları, farklı görüşlerdeki etkileşimleri.

2.ÇEYREK KAVRAM FOMÜLLEŞTİRME

3. Adım (Sağ mod) Kavramlarla Düşünceleri Birleştir

Öğretmen daha aktiftir. Öğretmenin rolü bilgi vermektir.

Amaç: Öğrencilerin enerji dönüşümlerini ve enerji korunumu yasasının günlük hayattaki olaylarla ilişkisini görmelerini sağlamak.

Etkinlik: Bu aşama ilk iki aşamanın sentezi niteliğindedir. Öğretmen verilen cevaplardan yola çıkarak olayları açıklar. Öğrencilere enerjinin kaybolmadığı birbirine dönüştüğü öğretmenin ve öğrencilerin verdikleri çeşitli örneklerle pekiştirilir.

Değerlendirme: Öğrencilerin tartışmaya katılımları, fiziksel anlamda işin ne olabileceği hakkındaki görüşleri.

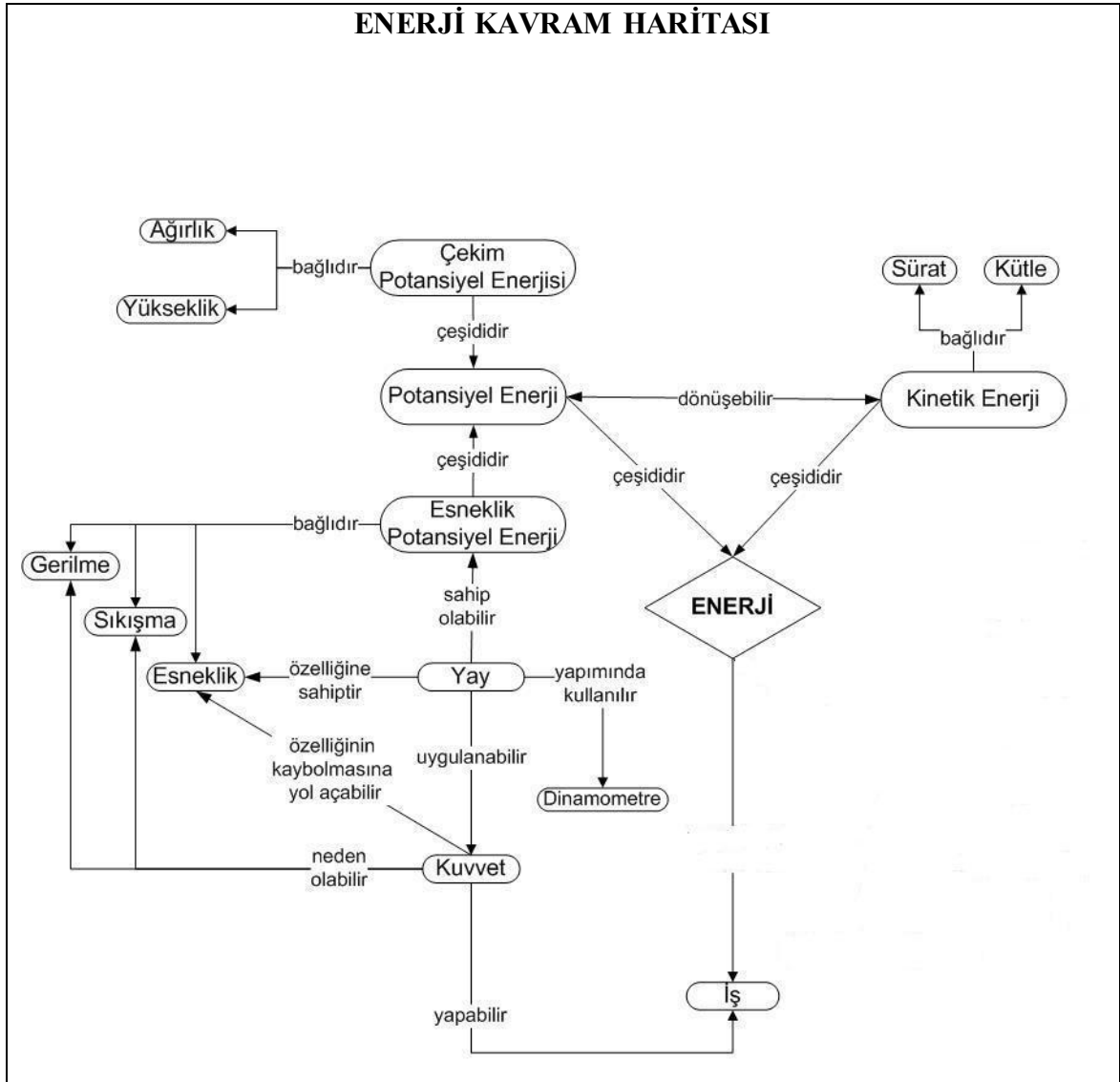
4. Adım (Sol mod) Teori Ve Kavramları Geliştir

Öğretmen daha aktiftir. Öğretmenin rolü bilgi vermektir.

Amaç: Öğrencilere enerji dönüşümleri ve enerji korunumu yasasının kuramsal bilgisini vermek.

Etkinlik: Öğrencilere enerjinin korunumu kanunu ve enerji dönüşümleri anlatılır. Anlatım esnasında aşağıda verilen enerji kavram haritası, konuyla ilgili günlük hayattan örnekler kullanılır.

Değerlendirme: Öğretmenin öğrencilere sözlü ve yazılı olarak sorduğu sorulara öğrencilerin verdikleri cevaplar.



<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html>

internet sitesinden uyarlanmıştır.

3. ÇEYREK PRATİK YAPMA VE KİŞİSELLEŞTİRME

5. Adım (Sol mod) Tanımlanmış Kavramlarla Çalış

Öğrenciler daha aktiftir. Öğretmenin rolü rehberliktir.

Amaç: Enerji dönüşümü ve enerjinin korunumu konusunda öğretmenin rehberliğinde çeşitli etkinlikler yapmak.

Etkinlik: Öğrencilere “Enerjinin Korunumu Çalışma Yaprağı” dağıtılarak çözmeleri için gerekli süre verilir.

Değerlendirme: Öğrencilerin verdikleri cevapların doğruluğu ve kalitesi.

ENERJİNİN KORUNUMU ÇALIŞMA YAPRAĞI

A.

1. Enerjinin korunumu yasasına göre

.....

2. Eğimli bir yolda hareket eden bir cismin kinetik enerjisiyle potansiyel enerjisinin toplamı gitgide azalıyor. Bunun sebebini nasıl açıklarsınız?

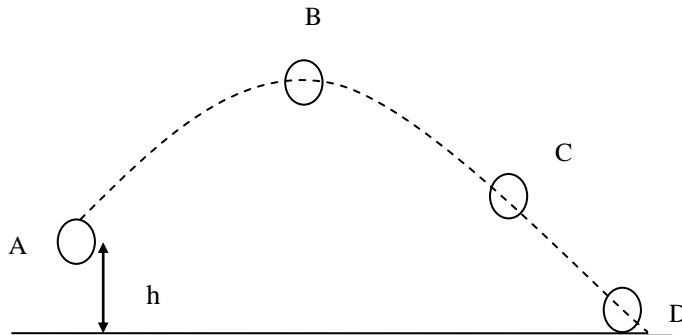
3. Kinetik ve potansiyel enerjinin toplamınadenir.

4. Yalıtılmış sistemlerde

5. Evrensistemdir. Çünkü,

.....

B. Şekildeki top belli bir yükseklikten eğik olarak atılıyor. Topun izlediği yol şekilde görüldüğü gibidir. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplandırın.

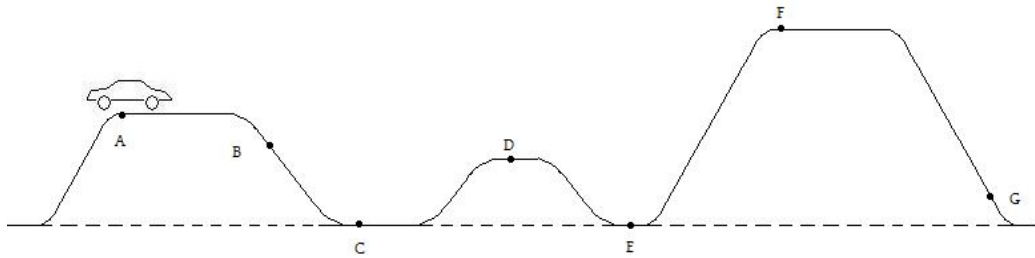


1. Cismin kinetik enerjisinin en büyük olduğu nokta

2. Cismin çekim potansiyel enerjisinin en büyük olduğu nokta

3. A noktasından B noktasına doğru giderken cismin çekim potansiyel enerjisi.....
 kinetik enerjisi.....
6. C noktasından D noktasına doğru giderken cismin çekim potansiyel enerjisi
 kinetik enerjisi.....
7. B noktasında cisminenerjisi sıfırdır.
8. D noktasında cisminenerjisi sıfırdır.
9. Olay boyunca topun zamana bağlı olarak potansiyel, kinetik, toplam enerjilerinin grafiklerini çizin.

C.



Şekildeki araba A noktasından G noktasına doğru hareket ediyor. Arabanın A noktasındaki hızının $3V$ olduğu biliniyor. Yolun sürtünmesiz olduğunu kabul ederek aşağıdaki ifadeleri okuyun ve size göre doğru ise D (X) bırakın, yanlış ise Y (X) bırakın.

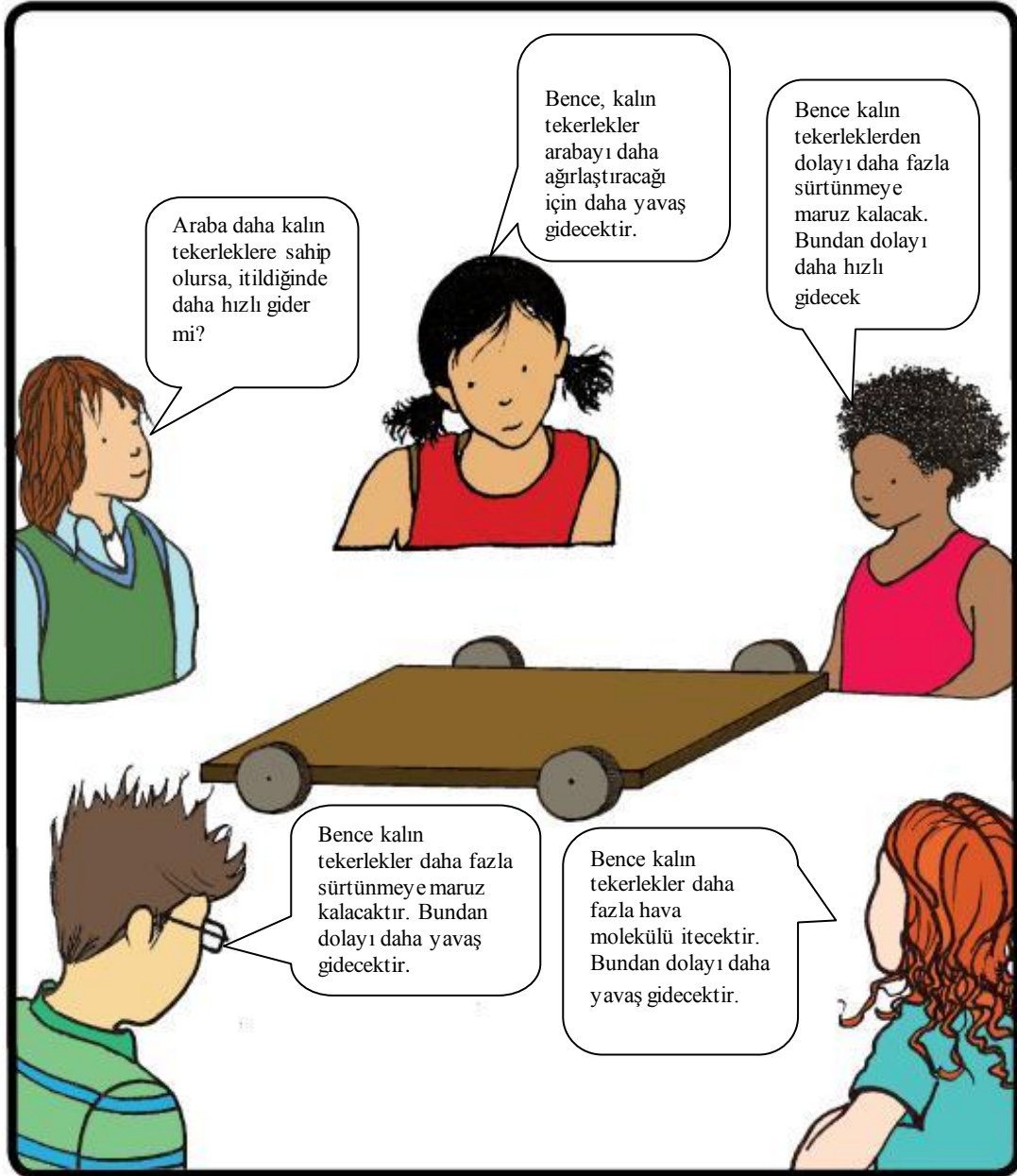
1. C noktasında arabanın hızı $3V$ olabilir D () Y ()
2. F noktasında arabanın hızı V olabilir D () Y ()
3. E noktasında arabanın hızı $4v$ olabilir D () Y ()
4. D noktasında arabanın hızı $3V$ olabilir D () Y ()
5. Arabanın potansiyel enerjisinin en büyük olduğu nokta F noktasıdır D () Y ()
6. G noktasında arabanın hızı $7V$ olabilir D () Y ()
7. C ve E noktalarında arabanın potansiyel enerjisi yoktur. D () Y ()
8. Yol sürtünmeli olsaydı, F noktasındaki hız $3V$ olabilirdi D () Y ()
9. Yol sürtünmeli olsaydı, D noktasında cismin hızı $2v$ olabilirdi D () Y ()
10. Hareket boyunca toplam enerji korunmuştur D () Y ()

D. Bir evin balkonuna sarmaşığa tırmanarak çıkan hırsız bir ipe tutunup aşağıya sabit hızla iniyor. Hırsızdaki bu hareketler boyunca enerji dönüşümleri nasıldır?

E. Aşağıdaki tablodaki maddelerin hangi enerji çeşidine sahip olduğunu işaretleyin. Siz

de boş olan satırları örnekler vererek doldurunuz.

Olay	Çekim potansiyel Enerji	Esneklik Potansiyel Enerji	Kinetik Enerji
Kitaplıktaki kitap			
Havadaki uçak			
Gerilmiş ok			
Serbest bırakılmış ok			
Salıncakta sallanan çocuk			
Şelaleden akan su			
Atılan tenis topu			
Tramplenden zıplayan çocuk			
Yere çarpan lastik top			



SİZCE KİMİN SÖYLEDİĞİ DOĞRU?

<http://www.conceptcartoons.com/science> internet sitesinden uyarlanmıştır.

6.Adım (Sağ mod) Öğrendikleriyle Denemeler Yap

Öğrenciler daha aktiftir. Öğretmenin rolü rehberliktir.

Amaç: Öğrencilerin öğrendikleri teorik bilgilerden yararlanarak el becerilerini kullanmalarını sağlamak.

Etkinlik: Öğrencilerden bir ders önceden enerjinin dönüşümü ile ilgili bir deney tasarımları ve getirebilecek oldukları gerekli malzemeleri getirmeleri, laboratuardakileri ise dersten önce almaları istenir. Derste öğrenciler 3 veya 4 kişilik gruplara ayrılırlar. Öğrencilere “Enerjinin Korunumu” deney kağıdı dağıtılır ve deney yapmaları sağlanır.

Değerlendirme: Öğrencilerin deneyi yapmaya istekli oluşları ve katılımları, deney kağıdındaki boşluklara verdikleri cevapların kalitesi ve doğruluğu.

ENERJİNİN KORUNUMU

1. Öğrendiklerinize dayanarak enerji dönüşümlerini gözlemleyebileceğiniz nasıl bir deney tasarlarsınız açıklayın.

.....

.....

.....

2. Tasarladığınız deneyi yapın gerekli verileri alın. Gözlemlerinizi, çıkan sonuçları ve açıklamalarınızı aşağıya kaydedin

.....

.....

.....

3. Size verilen kalınlıkları birbirinden farklı iki adet yay, oyuncak arabalar, cetvel yardımıyla aşağıdaki basamakları takip ederek işlemleri gerçekleştirin.

a. Size verilen malzemeler yardımıyla enerji dönüşümlerini gözlemleyebileceğiniz nasıl bir deney yapabilirsiniz, açıklayın

.....

.....

b. Kalınlıkları farklı olan yayları bir yere sabitleyin. Daha sonra yayları aynı miktarda sıkıştırın ve önüne oyuncak arabaları bırakın. Yayları serbest bırakın. Oyuncak arabaların durana kadar aldıkları mesafeleri gözlemleyin. Hangi araba daha fazla yol alarak durdu? Bunun sebebini nasıl açıklarsınız?

.....

 c. Yukarıdaki işlemi yayların sıkışma miktarları ve arabaların durana kadar aldıkları yolların ölçümünü alarak tekrarlayın. Bunları aşağıdaki tabloya kaydedin. Bu işlemi birkaç farklı sıkışma miktarı için tekrarlayın.

1. Yaydan elde edilen veriler

Yayın sıkışma miktarı	Arabanın durana kadar aldığı yol

2. Yaydan elde edilen veriler

Yayın sıkışma miktarı	Arabanın durana kadar aldığı yol

d. Bu sistemdeki enerji dönüşümleri nasıldır, açıklayın. Arabaların kinetik enerjilerini ve hızlarını bulmanız için nasıl bir hesaplama yapmanız gerekir? Yukarıdaki verilere ek olarak hangi ölçümleri almanız gerekir, açıklayın. Gerekli ölçümleri alarak arabaların kinetik enerjilerini ve hızlarını hesaplayın

.....

 e. Yay sabiti ve yayın sıkışma miktarı ile sürtünme kuvveti sonucu alınması gereken yol arasında hesapladığınız ve yaptığınız deney sonucunda farklılıklar var mı? Varsa, bu farklılığın neden kaynaklandığını düşünüyorsunuz?

.....

4. Size verilen tahta takoz, cetvel, birkaç kitap, açölçer, terazi ve ağırlıklar yardımıyla aşağıdaki basamakları takip ederek işlemlerinizi gerçekleştirin.

a. Verilen malzemelerle enerji dönüşümlerini gözlemleyebileceğiniz nasıl bir deney yaparsınız? Hangi ölçümleri alırsınız? Açıklayın

.....

.....

.....

b. Kitaplar yardımıyla bir eğik düzlem oluşturun. Eğik düzlemin yüksekliğini değiştirerek tahta takozu eğik düzlemin üstünden serbest bırakın. Takozun yatay düzlemde durana kadar aldığı yolları aşağıdaki tabloya kaydedin. Bu sistemdeki enerji dönüşümleri nasıl olmuştur açıklayın.

Eğik düzlemin yüksekliği	Takozun yatay düzlemde durana kadar aldığı yol

c. Yukarıdaki işlemi takozla belli bir hız vererek tekrarlayın. Gerekli ölçümleri alın ve aşağıdaki tabloya kaydedin.

Eğik düzlemin yüksekliği	Takozun yatay düzlemde durana kadar aldığı yol

Bu sistemdeki enerji dönüşümleri nasıldır, açıklayın

.....

.....

d. Yatay yolun sürtünme kuvvetini hesaplamak için hangi ölçümleri almanız gerekir?

Yatay yolun sürtünme kuvvetini nasıl hesaplırsınız açıklayın

.....

e. Yukarıdaki açıklamalarınıza göre, gerekli ölçümleri alıp yatay yolun sürtünme kuvvetini hesaplayın

.....

4.ÇEYREK UYGULAMA VE YAŞANTIYI BİRLEŞTİRME

7.Adım (Sol mod) Yaşantına Uygula

Öğrenciler daha aktiftir. Öğretmenin rolü rehberliktir.

Amaç: Öğrencilerin verilen ödevler hakkında araştırma yapmalarını sağlamak.

Etkinlik: Öğrencilerden aşağıdakileri araştırmaları ve bir ödev hazırlamaları istenir.

a. Günlük hayattan enerjinin dönüşümünden faydalandığımız olaylara örnekler verin.

Bulduğunuz örneklerdeki enerji dönüşümlerini sırasıyla açıklayın.

b.



Buz pateni yapan bir çocuk belli bir hıza ulaştınca artık kuvvet uygulamıyor ve durana kadar belli bir yol alıyor. Asfalt yolda paten yapan başka bir çocukta aynı hıza ulaştınca artık kuvvet uygulamıyor ve durana kadar belli bir yol alıyor. Her ikisinin de durana kadar aldıkları mesafeleri karşılaştırm. Hangisi daha uzun yol alarak durur? Bunun sebebini enerjinin korunumu yasasına göre nasıl açıklarsınız?

c.



Şekildeki oyuncak tabanca kurşun olarak boncuk atıyor. Yatay olarak belli bir yükseklikten tabancayla boncuk attığınızda, hareket süresince gerçekleşen enerji değişimleri nasıldır, açıklayın.

d. Ahmet elindeki elmayı yukarı doğru fırlatıp tutuyor. Kardeşi, Ahmet'ten elmayı daha yukarı fırlatmasını istiyor. Ahmet'in ne yapması gerektiğini enerjiyle ilişkilendirerek açıklayın.

e. Yere doğru atılan lastik bir topa ilgili olarak;

* Kinetik enerji-zaman, potansiyel enerji-zaman, mekanik enerji-zaman grafikleri nasıl olur, çizerek gösterin.

* Lastik top her yere çarpıp yukarı çıktığında aynı yüksekliğe ulaşamaz. Nedenini açıklayın.

* Her yere çarpışında tekrar aynı yüksekliğe çıkabilmesi için ne yapılması gerekir? Nedenini açıklayın.

f. Evrende enerji korunmasaydı ne olurdu? Bununla ilgili bir metin yazın.

Değerlendirme: Öğrencilerin yukarıda verilen durumları açıklamak için isteklilikleri.

8. Adım (Sağ Mod) Kendi Kendine Ve Diğerlerine Öğret

Öğrenciler daha aktiftir. Öğretmenin rolü rehberliktir.

Amaç: Öğrencilerin kendi yaptıkları araştırmalarından ne öğrendiklerini diğer arkadaşlarıyla paylaşımlarını sağlamak.

Etkinlik: Öğrencilerden hazırladıkları ödevleri sınıfta sunmaları istenir. Öğrencilerin gerekli açıklamaları yaparken gelecek soruları ve eleştirileri cevaplamaları için ortam oluşturulur. sınıfla beraber seçilen ödevler sınıf panosuna asılır.

Değerlendirme: Öğrencilerin hazırladıkları çalışmaların kalitesi. Sınıfa sunmadaki isteklilikleri.

EK-3: ÖĞRENCİLER TARAFINDAN VERİLEN CEVAP ÖRNEKLERİ

ÇEKİM POTANSİYEL ENERJİ ÇALIŞMA YAPRAĞI

A. Aşağıdaki noktalı yerleri uygun ifadelerle doldurun.

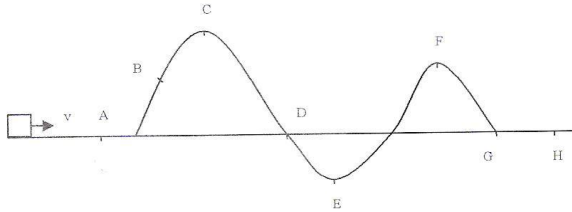
1. Çekim potansiyel enerjisi bir cismin... *konumundan dolayı sahip olduğu enerjidir.*
2. Çekim potansiyel enerjisi... *cismin kütlesine, yer çekim kuvvetine ve yüksekliğine* ...bağlıdır.

B. Aşağıdaki ifadeleri okuyun. Doğru olduğunu düşünüyorsanız (D) yazın, yanlış olduğunu düşünüyorsanız (Y) yazın.

3. Hareketli bir cisim kesinlikle çekim potansiyel enerjisine sahip olamaz. (Y)
4. Yokuş yukarı tırmanan bir kamyonetin çekim potansiyel enerjisi vardır. (D)
5. Masanın üzerindeki kitabın masaya göre çekim potansiyel enerjisi vardır. (D)
6. Ağaçtan yere düşmekte olan bir elmanın yere göre çekim potansiyel enerjisi vardır. (Y)
7. Düz bir yolda koşan çocuğun yere göre çekim potansiyel enerjisi vardır. (Y)

C.

8. Bir cismin izlediği yol aşağıda verilmiştir. Cismin çekim potansiyel enerjisinin nasıl değiştiğini noktalı yerlere “artar”, “azalır”, “değişmez” şeklinde yazınız.

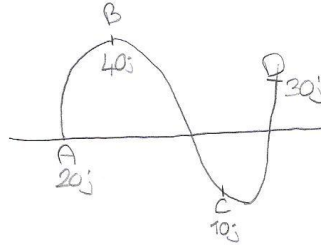


Cismin;

- a) A'dan B'ye giderken çekim potansiyel enerjisi... *artar*
- b) D'den E'ye giderken çekim potansiyel enerjisi... *azalır*
- c) E'den F'ye giderken çekim potansiyel enerjisi... *artar*
- d) G'den H'ye giderken çekim potansiyel enerjisi... *değişmez*
- e) C'den D'ye giderken çekim potansiyel enerjisi... *azalır*

9) Bir arabaya ait çekim potansiyel enerjinin konuma göre verileri tabloda verildiği gibidir.
Buna göre cismin izlediği yol nasıl olabilir?

Konum	A	B	C	D
Ç.Potansiyel enerji	20 j	40 j	10 j	30 j

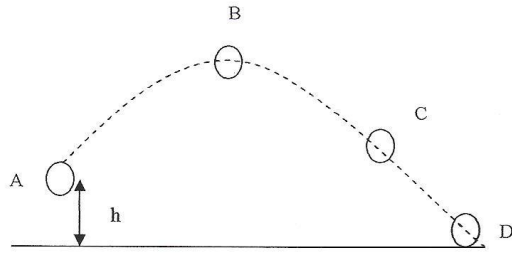


ENERJİNİN KORUNUMU ÇALIŞMA YAPRAĞI

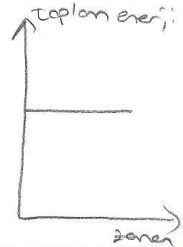
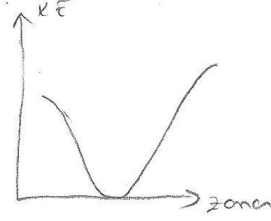
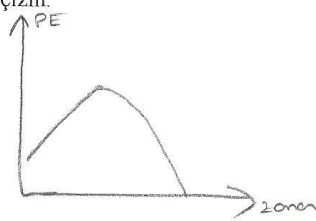
A.

1. Enerjinin korunumu yasasına göre enerji yok olmaz yoktan
..... da var olmaz. Bir tür den diğerine dönüşür. $mg \cdot h$
2. Eğimli bir yolda hareket eden bir cismin kinetik enerjisiyle potansiyel enerjisinin toplamı
gitgide azalıyor. Bunun sebebini nasıl açıklarsınız? $\frac{mv^2}{2}$
Çünkü sürtünme enerji harcıyor.
3. Kinetik ve potansiyel enerjinin toplamına mekanik enerji denir.
4. Yalıtılmış sistemlerde enerji korunur.
5. Evren yalıtılmış sistemdir. Çünkü, enerji yok olmaz.

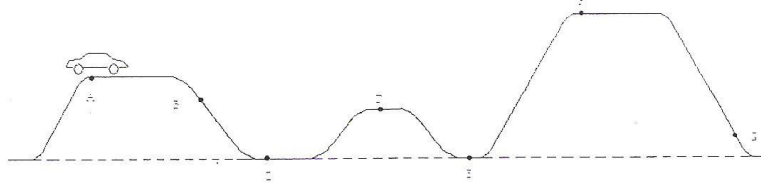
B. Şekildeki top belli bir yükseklikten eğik olarak atılıyor. Topun izlediği yol şekilde
görüldüğü gibidir. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplandırın.



1. Cismin kinetik enerjisinin en büyük olduğu nokta D
.....
2. Cismin çekim potansiyel enerjisinin en büyük olduğu nokta B
.....
3. A noktasından B noktasına doğru giderken cismin çekim potansiyel enerjisi artar
..... kinetik enerjisi azalır
.....
6. C noktasından D noktasına doğru giderken cismin çekim potansiyel enerjisi azalır
..... kinetik enerjisi artar
.....
7. B noktasında cismin kinetik enerjisi sıfırdır.
8. D noktasında cismin potansiyel enerjisi sıfırdır.
9. Olay boyunca topun zamana bağlı olarak potansiyel, kinetik, toplam enerjilerinin
grafiklerini çizin.



C.



Şekildeki araba A noktasından G noktasına doğru hareket ediyor. Arabanın A noktasındaki hızının $3V$ olduğu biliniyor. Yolun sürtünmesiz olduğunu kabul ederek aşağıdaki ifadeleri okuyun ve size göre doğru ise D (X) bırakın, yanlış ise Y (X) bırakın.

1. C noktasında arabanın hızı $3V$ olabilir D () Y (X)
2. F noktasında arabanın hızı V olabilir D (X) Y ()
3. E noktasında arabanın hızı $4v$ olabilir D (X) Y ()
4. D noktasında arabanın hızı $3V$ olabilir D (X) Y ()
5. Arabanın potansiyel enerjisinin en büyük olduğu nokta F noktasıdır D (X) Y ()
6. G noktasında arabanın hızı $7V$ olabilir D (X) Y ()
7. C ve E noktalarında arabanın potansiyel enerjisi yoktur. D (X) Y ()
8. Yol sürtünmeli olsaydı, F noktasındaki hız $3V$ olabilirdi D () Y (X)
9. Yol sürtünmeli olsaydı, D noktasında cismin hızı $2v$ olabilirdi D (X) Y ()
10. Hareket boyunca toplam enerji korunmuştur D (X) Y ()

D. Bir evin balkonuna sarmaşığa tırmanarak çıkan hırsız bir ipe tutunup aşağıya sabit hızla iniyor. Hırsızdaki bu hareketler boyunca enerji dönüşümleri nasıldır?

*Sarmaşığa tırmanırken potansiyel enerji artar, kinetik enerji azalır.
İpe tutunup aşağı inerken potansiyel enerji azalır, KE artar.*

E. Aşağıdaki tablodaki maddelerin hangi enerji çeşidine sahip olduğunu işaretleyin. Siz de boş olan satırları örnekler vererek doldurunuz.

Olay	Çekim potansiyel Enerji	Esneklik Potansiyel Enerji	Kinetik Enerji
Kitaphıktaki kitap	X		
Havadaki uçak	X		
Gerilmiş ok		X	
Serbest bırakılmış ok			X
Salıncakta sallanan çocuk			X
Şelaleden akan su			X
Atılan tenis topu			X
Tramplenden zıplayan çocuk		X	
Yere çarpan lastik top		X	

NASIL AÇIKLARSIN?

Aşağıdaki olayları okuyun ve size sorulan soruları boşluklara cevaplandırın.

1. Yokuş yukarı arabanızla çıkarken gaza veya frene dokunmazsanız arabanızın hareketi nasıl değişir? Bunun sebebini nasıl açıklarsınız? Arabayla yokuş yukarı çıkarken

gazdan veya frenden ayağımızı çekerseniz araba gittiği yerin ters tarafına gider yani geriye gider. Gitmesinin nedeni ise yokuş olmasından dolayı arabanın ağırlığıdır. (Direk geriye gitmez kosta yavaşlar)

2. Arabanızın yokuş yukarı sabit hızla gitmesini isterseniz ne yapmanız gerekir? Bunun

sebebini nasıl açıklarsınız? Arabaya uygulanmış kuvveti değiştirmesi lazım yani sabit kuvvet uygulanması gerekir. Sabit kuvvet uygulanırsa aynı hızda gider sürekli.

3. Yokuş aşağı arabanızla inerken gaza veya frene dokunmazsanız arabanızın hareketi nasıl değişir? Bunun sebebini nasıl açıklarsınız? Arabanın hızı artar. Çünkü

arabanın ağırlığı fazladır ve yokuş aşağı hızını alır durdurmakta zorluk bile çekilebilir.

4. Arabanızın yokuş aşağı sabit hızla gitmesini isterseniz ne yapmanız gerekir? Bunun sebebini nasıl açıklarsınız? Arabanın yokuş aşağı inerken

frene belli bir miktar basarsak zaten sabit hızla iner. Bunun sebebi fren arabayı yavaşlatır.

5. Bir paket lastiğini iki parmağınızın arasına alıp ucuna bir cisim koyuyorsunuz. Cismin çok uzağa gitmesi için ne yaparsınız? Yaptığımız şey cismin daha uzağa gitmesini nasıl sağlar?

Çekme kuvveti uygulandı ve ne kadar çok çekerseniz o kadar uzağa gider. Yani kuvvet arttıkça uzaklıkta artar.

6. Dalda duran bir elma hangi enerjiye sahiptir? Elma düştüğünde bu enerjiye ne olur? Tam yere çarptığı anda başlangıçtaki enerjisine ne olmuştur?

Dalda duran elma kendi enerjisine sahiptir. Yer çekim kuvveti elmayı çeker. Elmanın kuvveti yer çekiminden daha büyük olduğu için elma yere düşer.

5

İŞ Mİ BU?

- Bir asansörün yukarıya yük taşınması ^{İştir.} Çünkü; Hareket halinde ^{belli bir kuvvet uygulanır,}
- Bir öğrencinin oturarak, masasının üstündeki kitabını okuması ^{İş değildir.} Çünkü hareket halinde değildir.
- Bir çocuğun evin duvarını itmesi ^{İştir.} Çünkü; Duvara baskı kuvvet uygulanır.
- Güç gösterisi yapan bir adamın dişine bağladığı bir iple yük trenini kendine doğru çekmesi ^{İştir.} Çünkü; Hem hareket halinde hemde treni çekerken kuvvet uygulamaktadır.
- Bir haltercinin halter kaldırması ^{İştir.} Çünkü; Halteri kaldırıncan uygulanan bir kuvvet vardır.
- Haltercinin kaldırdığı halteri 30 s boyunca havada sabit tutması ^{İştir.} Çünkü Hala kuvvet uygulanmaktadır.
- İşçinin un çuvalını eğimli yolda omzunda taşınması ^{İştir.} Çünkü; Belli bir oranda kuvvet uygulanmaktadır.
- Bir çocuğun başının üstünde ipe bağlı bir topu yatay olarak döndürmesi ^{İştir.} Çünkü; Top'a kuvvet uygulayarak çevirmektedir.
- Duvara sabitlenmiş bir yayın çekilerek gerilmesi ^{İştir.} Çünkü; O yayı gererken uygulanan bir kuvvet vardır.
- Masadaki kitabın yere düşmesi ^{İştir.} Çünkü; Düşerken kuvvet uygulanır.
- Düşen kitabı öğrencinin yerden alıp masanın üstüne koyması ^{İştir.} Çünkü; Belli bir hareket vardır.
- Bozulan arabanın itilerek hareket ettirilmesi ^{İştir.} Çünkü; O arabayı iterken uygulanan bir kuvvet vardır.
- Yerdeki kayayı kaldırmak için kuvvet uygulayan, ancak kaldıramayan adam ^{İştir.} Çünkü; Yinede o kayayı kaldırmak için hareketinin bir kuvvet vardır.

NASIL AÇIKLARSINIZ?

1)



Barajlarda su belli yüksekliklerde biriktirilir. Suyun önündeki kapak açıldığında su büyük bir hızla akmaya başlar. Başlangıçta durgun olan suyun hızla akmasını nasıl açıklarsınız?

Kapak kapatıldığında yer daralır ve suyun gitmesi yer olmadığı için su sabit kalır. Kapak açıldığında su büyük bir kuvvetle büyük bir hızla akar.

2) Suyu daha yüksek bir noktadan serbest bırakırsak hangi durumda su daha büyük hızla yere çarpar?

Suyu yüksek bir noktadan bıraktığımızda yer çekimi kuvveti de o kadar artacaktır su bu yüzden daha büyük bir hızla yere çarparacaktır.

3) Barajlarda su yerine civa biriktirilseydi ve suda olduğu gibi serbest bırakılsaydı, su mu yoksa civa mı yere daha büyük bir hızla çarpardı?

Su hafif hafif olduğu için daha hızlı çarpar ve düşer.

4)



Başlangıçta durmakta olan salıncığa bir kuvvet uygulanıyor. Salıncak kuvvetin etkisiyle harekete geçiyor ve yükseliyor. Kuvvet bir süre etki ettikten sonra kaldırılıyor. Salıncak gitgide alçalıyor ve en sonunda tamamen duruyor. Salıncığın hareket etmesinde kuvvetin nasıl bir etkisi olmuştur? Neden kuvvet ortadan kalktıktan bir süre sonra salıncak durmuştur?

Salıncığa uygulanan kuvvet sayesinde salıncak salınmıştır. Salıncığı hareket ettiren zaten kuvvettir. Kuvvet ortadan kalktığında salıncığa hareket eden bir kuvvet olmayacak ve salıncak yavaş yavaş duracaktır.

EK-3 ARAŞTIRMA İÇİN ALINAN İZİN BELGELERİ

T.C.
VAN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.65.00.07-020/397
Konu : Serap (GÜNBATAR) ERGİN'in
Araştırma İzni

09.01.2008


İL MAKAMINA

İlgi: Serap (GÜNBATAR) ERGİN'in 08.01.2008 tarihli dilekçesi.


Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Ana Bilim Dalı Doktora Programı öğrencisi Serap (GÜNBATAR) ERGİN'in "4MAT (4MODE APPLICATION TECHNIQUE) Öğretim Tekniğinin Enerji Konusunda Öğrenci Başarıma Etkisi" konulu tezi ile ilgili olarak; ilimiz merkez genel, anadolu ve fen liselerinde eğitim gören 9, 10, 11 ve 12. sınıf öğrencileri ile öğretmenlere yönelik, Ocak-Haziran 2008 tarihleri arasında aşamalı bir seri anket uygulaması yapmak istediği ilgi yazı ile belirtilmektedir.

Serap (GÜNBATAR) ERGİN'in araştırması, 28.02.2007 tarih ve 1084 sayılı Bakanlık onayı ile yürürlüğe giren "Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi"nin 5. maddesi kapsamında belirtilen esaslara göre "Araştırma Değerlendirme Komisyon"umuzca değerlendirilerek, araştırma kapsamında yapılacak olan anket uygulamalarının; söz konusu okullarda, araştırmacının gözetiminde, eğitim-öğretimi aksatmayacak bir şekilde gerçekleştirilmesinde herhangi bir sakınca olmadığı anlaşılmıştır. Bu nedenle, araştırmaya yönelik çalışmaların ilgili okullarda gerçekleştirilmesi Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.


M. Nesim ALKAN
Millî Eğitim Şube Müdürü

O L U R


.....2008
Yahya YILDIZ
Vali a.
Millî Eğitim Müdürü



VAN İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ
İskele Cad. Van
Telefon : 0(432) 222 41 62 -67
Fax : 0(432) 222 41 61
e-posta : vammem@meb.gov.tr
İnternet : http://van.meb.gov.tr



ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Bölüm : Strateji Geliştirme
Sayı : B B.08.4.MEM.4.06.00.04-312/44517
Konu : Araştırma İzni (Serap ERGİN)

09.05/2008

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

İlgi : a) 14.04.2008 tarih ve 2368 sayılı yazınız.
b) 09.05.2008 tarih ve 312/44428 sayılı Valilik Oluru.

Enstitünüz, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Fizik Öğretmenliği Bilim Dalı doktora öğrencisi Serap ERGİN'in "Fizik Eğitiminde 4MAT (4 Mode Uygulama Tekniği İle Öğretim) Öğrenme Stili Modelinin İş-Güç ve Enerji Konusuna Uygulaması ve Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması" konulu tez çalışması kapsamında, İlimiz Mamak İlçesi Cumhuriyet Anadolu Lisesi ve Yenimahalle Batıkent Lisesi'nde uygulama yapma isteği, ilgi (b) Valilik Oluru ile uygun görülmüş olup, konu hakkında çalışmanın yapılacağı İlçe Milli Eğitim Müdürlüklerine bilgi verilmiştir.



Mühürlü çalışma örneği (14 Sayfa, 110 Maddeden oluşan) yazımız ekinde gönderilmiş olup, uygulama yapılacak sayıda çoğaltılması ve çalışmanın bitiminde iki örneğinin (CD/disket) Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Bölümüne gönderilmesi hususunda bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.


Sabri İŞGÖR
Vali a.

Milli Eğitim Müdürü V.

EKLER :

1. Kolb Öğrenme Stilleri Envanteri (1 Sayfa, 12 Madde)
2. Öğrenme Stillerine Dayalı Öğretim Düzeyini Belirleme Ölçeği (1 Sayfa, 25 madde)
3. Anket (4 Sayfa, 63 Madde)
4. Ders Planı (8 Sayfa)
5. Valilik Onayı (1 Sayfa)

09.05/2008 V.H.K.İ. : T.GÜDÜCÜ 
09.05/2008 Şef : K.SARI 
09.05/2008 Md.Yrd. : G. UYSAL 