

## Fizik Eğitiminde 4MAT Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Seçilmiş Duyuşsal Özelliklerine Etkisi

### The Effect of 4MAT Instruction Method in Physics Education on Students' Selected Affective Characteristics

Serap ERGİN\*, Musa SARI\*\*

**ÖZ:** Bu çalışmanın amacı, 4 MAT (Mode Application Techniques) öğretim yönteminin öğrencilerin fizik dersindeki duyuşsal özelliklerine etkisini araştırmaktır. Araştırmanın çalışma grubunu, Ankara'da iki farklı lisede öğrenim gören 32'si kız, 33'ü erkek toplam 65, 10. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada tek gruplu ön-test son-test yarı deneysel desen kullanılmıştır. Ölçme aracı olarak Abak (2003) tarafından geliştirilen "Fizikle İlgili Seçilmiş Duyuşsal Özellikler Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek, sınıflara uygulama yapılmadan önce ön-test olarak uygulanmıştır. Daha sonra bu sınıflara, 8 hafta süreyle 4MAT öğretim yöntemine göre; iş, güç ve enerji konusu işlenmiştir. Uygulamanın ardından aynı ölçek çalışma grubuna son-test olarak uygulanmıştır. Sonuçta, öğrencilerin verdikleri cevaplara göre, "fizik öğrenci motivasyonu", "fizik öz kavramı" ve "fizik öz yeterlik algısı" faktörlerinde son-test lehine anlamlı fark bulunmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** 4MAT, fizik tutumu, lise öğrencileri, öğrenme stilleri.

**ABSTRACT:** The aim of this study is to investigate the effect of 4MAT instruction method to students' affective characteristics about physics lessons. The experimental design of the study was semi-experimental design with pre-test, post-test without control group. The sample of the study consisted of 32 girls and 33 boys, total 65 2<sup>nd</sup> grade high school students of two different schools in Ankara in 2010/2011 academic year. "Affective Characteristics Questionnaire About Physics" which was developed by Abak (2003) was used as pre-test before the application of the 4MAT instruction method. Then the subject of "work, power and energy" was taught to the study group for 8 weeks using 4MAT instruction method. After that, the instrument was applied as post-test. According to students' answers a significant difference was found in "physics student motivation", "self-concept in physics" and "self- efficacy in physics" factors in favour of post-test scores.

**Keywords:** 4MAT, physics attitude, high school pupils, learning styles

## 1. GİRİŞ

Öğrencilerde, öğrenmeyi gerçekleştirmek ve başarıyı arttırmak eğitim çalışmalarının en önemli amaçlarından biridir. Öğrenme deyince akla daha çok bilişsel öğrenmeler gelmektedir. Olguları, kavramları bilmek, kavramak, işlem yapmak, bilgileri analiz ve sentez etmek, değerlendirme yapmak bilişsel öğrenmedir. Ancak, öğrenme sadece bununla sınırlı değildir. Bu konuda geniş çalışmaları olan Bloom öğrenmeyi bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alan olmak üzere üç boyutta ele almıştır. Duyuşsal öğrenme, hissetme, yaşama, değer verme, dış dünyaya tepki verme gibi öğrenmelerdir (Ramizowski, 1981). Duyuşsal öğrenmeler, bir nesneye, bir olaya, bir konuya karşı ilgi, tutum, tavır ve duygu gibi davranış eğilimlerini içerir (İslim, 2006). Duyuşsal özellikler hem bilişsel hem de psikomotor özelliklerin kazanılmasını etkilemektedir (Yalın, 1999).

\*Dr., Ahi Evran Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Ankara-Turkey, serapergin290@gmail.com.tr

\*\*Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara-Turkey, msari@gazi.edu.tr

Literatürde duyuşsal özellik yerine tutum kavramının sıklıkla kullanıldığı görülmektedir (Abak, 2003). Schibeci (1983), eğer çalışmalarda duyuşsal özelliklerin sadece tutumu içerdiği kabul edilmiş ise, bu kullanımın doğru olduğunu belirtmektedir. Bu çalışmada, fizik dersine yönelik ilgi, önem, kaygı, öz kavram, motivasyon, öz yeterlik algısı değişkenleri ayrı ayrı ele alındığı için duyuşsal özellik kavramının kullanılması daha uygun olmaktadır (Simpson ve Troost, 1982). Bu çalışmada incelenen duyuşsal özelliklerin tanımları ve bunlarla ilgili yapılan çalışmalar aşağıda kısaca özetlenmiştir.

İlgi, çevresel teşvik ediciler tarafından o anda harekete geçirilen ve bir zaman süresince devam eden veya edemeyen odaklanmış dikkat ve duyuşsal tepkidir (Hidi, 1990). Öğrencilerin derse olan ilgisi ile başarısı arasında anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur (Hidi ve Renninger, 2006; Schiefele, 1991). Ancak, günlük hayatında fiziğin alanına giren olaylara ilgi duyan, fiziğin önemini farkında olan öğrencilerin derste öğrendiği fiziğe ilgi duymayabileceği, Häussler ve Hoffmann (2000) tarafından ortaya konmuştur. Araştırmacılara göre, bu durum okullarda öğretilen fiziğin öğrencilerin ilgileri hesaba katılmadan oluşturulduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır. İlgi ile cinsiyet arasındaki ilişki üzerine bir çok çalışma yapılmıştır. Kız ve erkek öğrencilerin fiziğe olan ilgilerinin ilkökul seviyesinde farklılaşmadığı, öğrenim düzeyi ilerledikçe bu farkın erkekler lehine arttığı bulunmuştur (Häussler, 1987; Jones, Howe ve Rua, 2000). Kızların kişisel ilgileri ve yeteneklerini ortaya çıkaracak müfredat değişimlerinin yapılması, öz kavramlarını geliştirmeleri için onlara fırsatlar sunulması ve fiziğin sadece bilimsel bir bilgi olarak değil de aynı zamanda önemli konuları içine alan bir bütün olarak ele alınması durumunda erkekler ve kızlar arasındaki farkın kapatılabileceği ileri sürülmüştür (Häussler, 1987; Häussler ve Hoffmann, 2000). İlgi diğer duyuşsal özelliklerle karşılaştırıldığında başarıyla korelasyonu en yüksek olan değişkendir (Abak, 2003).

Motivasyon, bireyler belli bir biçimde davranmayı seçtiklerinde davranışsal seçenekleri yöneten bir güçtür (Chiang ve Jang, 2008). Motivasyon öğrencilerin başarılarını etkileyen önemli duyuşsal özelliklerinden biridir. Bu nedenle erken yıllarda öğrencilerin derslere olan motivasyonu teşvik edilmelidir. Böylece, daha sonraki yıllarda bu eğilimleri devam edecek ve başarı motivasyonunun da temelleri atılmış olacaktır (Gottfried, 1990). Derse olan ilginin derse motivasyonu arttırdığı ve öğretmenlerin sınıflarında yeni öğretim tekniklerini kullanmalarının öğrenci motivasyonunu önemli ölçüde etkilediği belirtilmektedir (Ochanji, 2000).

Fiziğe karşı kaygı, fizik hakkındaki asabilik hissi veya endişedir. Kaygının öğrenci başarısını yüksek derecede olumsuz etkilediği düşünülmektedir. Ancak yapılan çalışmalar, kaygının başarıya etkisinin beklendiği kadar yüksek olmadığını ortaya koymaktadır (Abak, 2003). Öğretmenin adaletli davranmasının öğrencilerin kaygıları üzerinde herhangi bir etkiye sahip olmadığı, daha başarılı ve başarısız öğrencilerin kaygı düzeylerinin öğretmenlerinin bekledikleri gibi olmayabileceği bulunan sonuçlar arasındadır (Urhahne, Chao, Florineth, Luttenberger ve Paechter, 2011). Kaygı özellikle öğrencilerin öz-yeterlik algılarını etkilemektedir (Zeldin ve Pajares, 2000).

Bu çalışmada araştırılan diğer duyuşsal özellikler öğrencilerin öz-kavramları ve öz-yeterlik algılarıdır. Öz-yeterlik algısı genel olarak, bireyin bir amacı başarmak için gerekli olan gücü harekete geçirebilme ve sürdürübilme kabiliyetine sahip olup olmadığına işaret eden bir inançlar kümesidir (Pajares ve Miller, 1994). Öz-yeterlik algısı, öğrencinin çoğunlukla fizik gibi özel bir akademik alanda yeni beceri ve görevler kazanma kabiliyetine olan inancı olarak tanımlanmaktadır (Bandura, 1991). Bandura (1991) öz-yeterlik algısının öğrencinin bir şeyi yapabileceği konusundaki inancı olduğunu, o şeyi yapabiliyor yapamayacağından bağımsız olduğunu vurgulamaktadır. Yani, öz-yeterlik algısı tek başına başarı için yeterli değildir, başarıyı olumlu yönde etkileyen önemli bir değişkendir (Nasriyan, Azar, Noruzy ve Dalvand, 2011). Öğrencilerin bir etkinliği yaparken yaşayacakları stres ve kaygı miktarı öz-yeterlik algılarına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Akin ve Kurbanoglu, 2011). Öz-yeterlik inancı

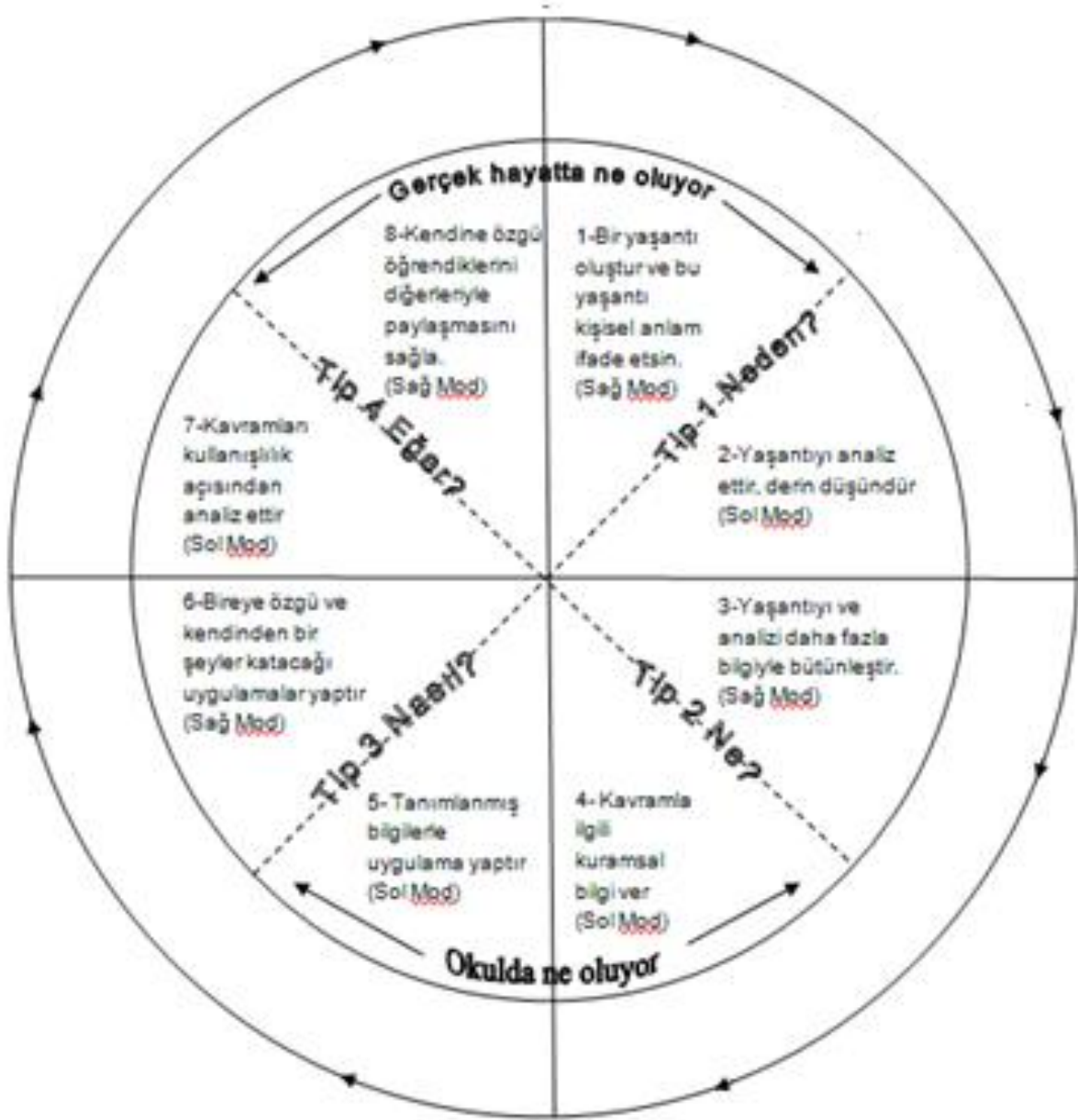
deneyimin ve buna bağlı olarak becerilerin artmasıyla gelişmektedir (Bandura, 1995, aktaran, İslim, 2006). Özellikle ergenlik çağında öğrencilerin derse motivasyonunda ve öz-yeterlilik algılarında düşüş olmaktadır. Bu durumu engellemek için güvenli ve demokratik bir sınıf ortamının oluşturulması, sosyal ve duygusal öğrenmenin birlikte geliştirilmeye çalışılması, etkili geri bildirim önerilmektedir (Mctigue ve Liew, 2011). Senemoğlu (2010), öğrencilerin öz-yeterlilik algılarının geliştirilmesi için öğretmenlerin öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına ve niteliklerine uygun çeşitli etkinliklere yer vermeleri gerektiğini vurgulamaktadır.

Öz-kavram, öğrencinin akademik becerilerine duygularını ve tutumlarını da katarak kendisi ve akademik faaliyetleri hakkında oluşturduğu düşüncelerin birleşimidir (İslim, 2006). Öz-kavram, öz-yeterlilikten daha geniş kapsamlıdır. Öz-kavram ile öğrenci başarısı ve ilgi arasında pozitif bir ilişki vardır (Corbiere, Fraccaroli, Mbekou ve Perron, 2006). Öz-kavram özellikle tutum araştırmaları için önemli bir değişken olmasına rağmen fizikte çok fazla çalışılmamıştır. Öğrencilerin derslere karşı sahip oldukları bu özellikleri, derslere katılımlarını, başarılarını, dersle ilgili beklentilerini, meslek seçimlerini etkilemektedir (Eryılmaz, Yıldız ve Akın, 2011; Koballa, 1988; Redish, Soul ve Steinberg, 1998; Simpson ve Oliver, 1990). Ayrıca, duyuşsal özelliklerin birbirleriyle ilişkili olduğu da bulunan sonuçlar arasındadır (Akın ve Kurbanoğlu, 2011; Cheng, Lin ve Su, 2011; Corbiere ve diğerleri, 2006; Hidi ve Renninger, 2006; Mctigue ve Liew, 2011). Yapılan araştırmaların sonuçları ışığında artık eğitim programları planlanırken sadece bilişsel değil, duyuşsal özelliklerin de önemli yer tuttuğu görülmektedir (Külçe, 2005; Ministry of National Education Turkey ( MoNET), 2013). Öğrencilerin duyuşsal özelliklerinde değişim meydana getirmek kolay değildir (İslim, 2006). Soric ve Palekcic (2009) öğrencilerin tutumlarında değişim olabilmesi için dinamik bir ortamın ve öğrenme sürecinin döngüsel tabiatının kullanılması gerektiğini, Häussler ve Hoffmann (2000) çeşitli yöntemler kullanmanın öğrencilerin tutumlarını ve algılarını arttırdığını savunmaktadır.

Bu çalışmada, öğrencilerin öğrenme stillerini temel alan ve 8 adımlı bir döngü olarak geliştirilen 4MAT (Mode Application Techniques) öğretim yöntemi kullanılmıştır. 4MAT öğretim yönteminin duyuşsal özelliklere etkisi üzerine yapılan çalışmalardan farklı sonuçlar elde edilmiştir. Hsieh (2003), Jackson (2001), Klenetsky (1997), 4MAT öğretim yönteminin öğrencilerin olumlu tutumlar geliştirmesini sağladığını, Delaney (2002), Driskill (1998) tutuma etkisinin olmadığını, yöntemin tutuma etkisinin tam olarak anlaşılabilmesi için daha uzun süreli uygulamalar yapılması gerektiğini belirtmektedirler. Ayrıca, Aktaş (2011) 4MAT öğretim yöntemini uyguladıktan sonra öğrencilerle mülakat yapmış ve yöntemin öğrencilerin fiziğe karşı olumlu tutumlar geliştirmelerini sağladığı sonucuna varmıştır. 4MAT öğretim yöntemi sınıftaki her öğrenciye hitap edebilmek amacıyla birçok yöntem ve tekniği içermektedir. Bu nedenle yöntemin öğrencilerin duyuşsal özelliklerine olumlu etkileri olacağı düşünülmektedir.

### 1.1. 4MAT Öğretim Yöntemi:

Bernice McCarthy tarafından 1980 yılında öğrencilerin öğrenme stilleri ve beynin sağ-sol yarım küre özellikleri dikkate alınarak geliştirilen 4MAT öğretim yöntemi, yapılandırmacılığı temel alan 8 adımlı bir öğrenme döngüsüdür. Her adım tanımlanmış olan bir öğrenme stili ve beyin yarım küre özellikleri dikkate alınarak geliştirilmiştir. Öğretmenlere her adımda nasıl bir yol izlemeleri gerektiği ayrıntılı şekilde açıklanmaktadır. Tam öğrenmenin olması için döngünün 1. adımından, 8. adıma doğru sırayla takip edilmesi gerekir (Ergin ve Sarı, 2011). 4MAT öğretim yönteminde her öğrencinin kendisine uygun olduğu adımların bulunması, böylece bu adımlarda öğrencinin kendini rahat hissetmesi, diğer adımlarda da kendini geliştirmesi için fırsat verilmesi amaçlanmaktadır. 4MAT öğretim yöntemi şekil 1’de kısaca özetlenmiştir.



Şekil 1. 4MAT Öğretim Yöntemi (McCarthy, 1990).

Şekil 1’de görüldüğü gibi, 4MAT öğretim yöntemi her biri yine McCarthy tarafından tanımlanmış olan bir öğrenme stiline karşılık gelen 4 çeyreğe ayrılmıştır. Bu öğrenme stilleri yaratıcı (Tip 1), analitik (Tip 2), sağduyulu (Tip 3) ve dinamik (Tip 4) öğrenme stilleridir. Her çeyrek kendi içinde beynin sağ ve sol yarımküre özelliklerine göre iki bölüme ayrılmıştır. Her çeyrekteki bu iki bölüme adım denilmektedir. Yani, 1. ve 2. adım yaratıcı öğrenenlere, 3. ve 4. adım analitik öğrenenlere, 5. ve 6. adım sağduyulu öğrenenlere, 7. ve 8. adım dinamik öğrenenlere uygun adımlardır. 4MAT öğretim yönteminin adımları ayrıntılı bir şekilde yöntemin uygulanması kısmında anlatılmıştır.

## 2. YÖNTEM

Çalışmada, tek gruplu ön-test son-test yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu araştırmanın çalışma grubunu, Ankara’da iki farklı lisede öğrenim gören 10. Sınıfa devam eden iki sınıftaki toplam 65 öğrenci oluşturmaktadır. Yaşları 16-18 arasında olan öğrencilerin 32’sini kız, 33’ünü erkek öğrenciler oluşturmaktadır. Uygulama öncesi gerekli yasal izinler alınmış, uygulama yapılacak okullar ve sınıflar rastgele yöntemle seçilmiştir. Uygulama yapılacak sınıflara “Fizikle ilgili seçilmiş duyuşsal özellikler ölçeği” ön-test olarak, öğretimden sonra ise son-test olarak uygulanmıştır. Öğretim 2010-2011 eğitim öğretim yılının 2. Yarıyılında, 8 hafta süreyle, haftada 2 saat olarak gerçekleştirilmiştir. Bu sınıflarda İş, Güç ve Enerji ünitesi 4MAT öğretim yöntemine uygun olarak işlenmiştir. Her iki sınıfta da 4MAT öğretim yöntemine göre öğretim çalışmanın 1. yazarı tarafından yapılmıştır.

### 2.1. Kullanılan ölçme araçları

#### 2.1.1. Fizikle İlgili Seçilmiş Duyuşsal Özellikler Ölçeği

Bu ölçek, 4MAT öğretim yönteminin öğrencilerin duyuşsal özelliklerinde anlamlı bir farka neden olup olmadığını tespit etmek amacıyla, öğretimden önce ve sonra ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Ölçek Abak tarafından 2003 yılında geliştirilmiştir. Abak ölçeğin geçerlilik güvenirlik çalışmalarını üniversite öğrencilerine göre yapmış ve verilerini üniversite öğrencilerine göre hesaplamıştır. Tekiroğlu Doğan (2005) lise öğrencilerinin başarıları ile duyuşsal özellikleri arasındaki ilişkiyi test etmek amacıyla ölçeği kullanmıştır. Bu çalışmada ölçeğin faktör analizini tekrar yapmak amacıyla bir pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama için ölçek, 3 farklı ilde 10 lisede öğrenim gören toplam 818 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçek, likert tipi 5 dereceli bir ölçektir. Değerlendirme yapılırken “Kesinlikle Katılmam” 1 puan; “Katılmam” 2 puan; “Kararsızım” 3 puan; “Katılıyorum” 4 puan; “Kesinlikle Katılıyorum” 5 puan olarak kodlanmıştır. Ölçek lise öğrencilerine uygulandığı için ölçekte bulunan “öğretim üyesi” yerine “öğretmen” ifadesi kullanılmıştır. Ölçek SPSS paket programı yardımıyla analiz edilmiştir. Bu çalışmada yapılan faktör analizi sonuçları ile Abak’ın çalışmasındaki faktör analizi sonuçları birbirine yakın çıkmıştır. Abak (2003) bazı duyuşsal özellikler arasında korelasyon yüksek olduğu için bu duyuşsal özellikleri aynı faktör altında değerlendirmiş ve 4 faktör altında toplamıştır. Bu çalışmada, faktörler arasında korelasyon yüksek çıkmadığı için birbirinden bağımsız olarak değerlendirilmiştir. Çıkan faktörler isimlendirilirken Abak (2003) tarafından kullanılan ve tanımlanan ifadeler kullanılmıştır. Yapılan faktör analizi sonuçlarına göre ölçek, 9 faktörden oluşmaktadır. Bu faktörler ve faktör yük değerleri Tablo. 1’de özetlenmiştir.

Bu faktörlerin güvenirlik değerleri Cronbach Alpha’ya göre, “Fizik dersine ilgi” faktörü için 0.926, “Fizik derslerinin önemi” faktörü için 0.863, “Fizik dersi kaygısı” faktörü için 0.897, “Fizik sınav kaygısı” faktörü için 0.874, “Fizik öğrenci motivasyonu” faktörü için 0.854, “Fizik başarı motivasyonu” faktörü için 0.849, “Fizik öz-kavramı” faktörü için 0.875, “Fizik öz-yeterlik algısı” faktörü için 0.887, “Ders dışı aktiviteler” faktörü için 0.879 ve testin toplamı için 0.959 olarak hesaplanmıştır. Faktör analizi sonuçları ve güvenirlik değerleri ölçeğin lise öğrencileri için de kullanılabilir olduğunu ortaya koymaktadır (Büyüköztürk, 2007).

**Tablo 1: Fizikle İlgili Seçilmiş Duyuşsal Özellikler Ölçeği Faktör Yük Değerleri**

Duyuşsal Özellik	Faktörde Bulunan Maddeler	Faktör Değeri	Yük	Duyuşsal Özellik	Faktörde Bulunan Maddeler	Faktör Değeri	Yük
Fizik Dersine Karşı İlgi (% olarak Varyans 9,9)	Soru 1	0,782	Fizik Öz Kavramı (% olarak Varyans 7,51)	Soru 62	0,663	Fizik Derslerinin Önemi (% olarak Varyans 7,81)	Ders Dışı Aktiviteler (% olarak Varyans 6,91)
	Soru 2	0,758		Soru 63	0,570		
	Soru 3	0,704		Soru 64	0,768		
	Soru 6	0,666		Soru 65	0,666		
	Soru 11	0,572		Soru 66	0,724		
	Soru 12	0,567		Soru 67	0,711		
	Soru 13	0,720		Soru 68	0,595		
	Soru 14	0,524					
	Soru 15	0,532					
	Soru 16	0,604					
	Soru 23	0,528					
	Soru 24	0,642		Soru 30	0,726		
	Soru 25	0,694		Soru 31	0,741		
	Soru 26	0,610		Soru 32	0,635		
	Soru 27	0,711		Soru 33	0,451		
	Soru 28	0,663		Soru 35	0,661		
	Soru 29	0,725		Soru 38	0,668		
				Soru 39	0,577		
	Soru 49	0,606		Soru 79	0,651		
	Soru 50	0,758	Fizik Öz Yeterlik Algısı (% olarak Varyans 6,34)	Soru 80	0,764		
	Soru 51	0,741		Soru 81	0,744		
Fizik Dersi Kaygısı (% olarak Varyans 9,9)	Soru 53	0,612		Soru 82	0,784		
	Soru 55	0,588		Soru 83	0,703		
	Soru 57	0,737					
	Soru 58	0,760	Fizik Sınav Kaygısı (% olarak Varyans 3,84)	Soru 40	0,827		
	Soru 60	0,729		Soru 41	0,800		
	Soru 61	0,718		Soru 42	0,717		
	Soru 75	0,760		Soru 17	0,636		
Fizik Başarı Motivasyonu (% olarak Varyans 5,03)	Soru 76	0,819	Fizik Öğrenci Motivasyonu (% olarak Varyans 5,99)	Soru 18	0,685		
	Soru 77	0,618		Soru 19	0,671		
	Soru 78	0,710		Soru 20	0,630		
				Soru 52	0,491		

### 2.1.2. 4MAT Öğretim Yönteminin Uygulanması

Öğretime başlamadan önce, her iki okuldaki sınıflar için gerekli izinler alınarak, “iş, güç ve enerji ünitesi” için 4MAT öğretim yöntemine uygun olan etkinlikler hazırlanmıştır. 4MAT öğretim yöntemi öğrenciler için tanımlanmış olan dört öğrenme stilini temel almaktadır. Burada amaç sınıftaki her öğrenciye hitap edebilmektir. Uygulamanın tamamı çalışmanın 1. yazarı tarafından gerçekleştirilmiştir. Yazarın kendisi de bir devlet lisesinde fizik öğretmenliği yapmaktadır ve uygulamanın yapıldığı tarih itibarıyla 10 yıllık öğretmenlik deneyimi vardır. Öğretimden önce, son hali verilmiş olan “Fizikle İlgili Seçilmiş Duyuşsal Özellikler Ölçeği” ön-test olarak uygulanmıştır. Araştırmacı ölçeği öğrencilere cevaplandırmaları için vermeden önce, ölçekteki maddeleri öğrencilerin samimi bir şekilde cevaplamaları, bu bilgilerin kişiye özel olduğu kesinlikle öğretmenleri veya üçüncü bir şahısla paylaşılmayacağı, sadece genel bir istatistik çıkarılacağı konusunda bilgilendirmiştir. Samimiyetle, tarafsız ve doğru şekilde verecekleri cevapların fiziğe karşı tutumları konusunda literatüre katkı sağlayacağı, bu durumun ileride fizik dersi için gerekli iyileştirmelerin yapılmasında etkili olabileceği belirtilmiştir. Ölçeğin cevaplanması sırasında öğrencilerin birbirlerinin cevaplarına bakmamaları veya etkilenmemeleri için araştırmacı tarafından gerekli tedbirler alınmıştır. Daha sonra 4MAT öğretim yöntemine uygun olarak 8 hafta süreyle, haftada 2 ders saati süren öğretimin ardından

çalışma grubuna ölçek gerekli açıklamalar tekrar yapılarak aynı hassasiyetler gözetilerek son-test olarak uygulanmıştır.

Çalışma grubuna uygulanan 4MAT öğretim yöntemi, sırasıyla 1. adımdan başlanarak 8. adıma doğru takip edilmesi gereken bir döngüdür. Bu adımlar öğrencilerin öğrenme stillerini ve beyin yarım kürelerini dikkate alacak şekilde planlanmıştır. Öğrenme stillerinin özelliklerine göre, adımlarda öğrencilerin akıllarındaki sorulara cevap aranmaya çalışılmaktadır. Bu adımlar planlanırken her adım için amaçlar ve öğretimde bu adımlar için kullanılan etkinlikler aşağıda özetlenmiştir:

*1. Adım:* Uygulamanın ilk adımı, öğrencilerin kendi deneyimleriyle, günlük hayatlarıyla kavram arasında ilişki kurmaları ve neden bu konuyu öğrenmeleri gerektiği hakkında fikir oluşturmaları içindir (McCarthy ve McCarthy, 2006). Uygulama sırasında, öğrenciler gruplara ayrılarak, konunun özelliğine göre örnek olay, kavram karikatürü, drama etkinlikleri verilmiştir. Öğrencilere etkinlikleri yapmaları için belli bir süre verilmiştir. Bu adım için örnek etkinlik Ek-1 'de verilmiştir.

*2. Adım:* Bu adımda amaç, öğrencilerin 1. adımdaki etkinlik hakkındaki görüşlerini sınıf içerisinde paylaşmalarını sağlamaktır. Uygulama sırasında öğrencilerden etkinlikle ilgili görüşlerini sınıf ortamında bildirmeleri istenmiştir. Öğretmen, öğrencilerin birbirleriyle tartışmalarına izin vermiş, öğrencilerin verdikleri cevaplar hakkında yorum yapmadan, gerekli durumlarda öğrencilere sorular sorarak tartışmayı yönlendirmiştir. Uygulamada öğrenciler fikirlerini savunurken kendilerine sunulan etkinlik dışında örnekler vererek konunun zenginleşmesini ve günlük hayatla daha fazla ilişkisinin kurulmasını sağlamışlardır. Öğretmen öğrencilerin görüşlerini müdahale etmeden izleyerek öğrencilerin önbilgileri konusunda fikir sahibi olabilmıştır.

*3. Adım:* Bu adım, öğrencilere kuramsal bilginin verilmeye başlanması için bir basamaktır. Üçüncü adımda öğretmen kavram hakkında bilgi vermeye başlamıştır. Ancak konu ile ilgili bilgi verme öğrencilerin verdikleri cevaplar ele alınarak yapılmıştır. Bu adımda amaç, öğrencilerin kavramı deneyimleriyle ilişkilendirerek kavram hakkında bir şeyler bildikleri fikrini oluşturmaktır. Bu adımda düz anlatım, soru cevap, tartışma teknikleri kullanılmıştır.

*4. Adım:* Daha önceki adımlarda yapılan uygulamalar sonucunda artık öğrenciler öğrenecekleri konuya yabancı değildirler ve bu konuda kafalarında bazı fikirler oluşmuştur (McCarthy, 2000). Bu adım, okullarda öğretmenlerin yaygın olarak uyguladığı adımdır. Uygulama sırasında öğretmen öğrencilere konuyu düz anlatım, problem çözme, soru-cevap gibi yöntem ve teknikleri kullanarak anlatmıştır. Bu adımda ayrıca, günlük hayattan örnekler verilmiş, kavram haritaları da kullanılmıştır.

*5. Adım:* Bu adım, öğrencilerin öğrendikleriyle alıştırmalar yapmalarına olanak sağlamaktadır. Öğrencilerin birbirleriyle ortaklaşa çalışmalarına izin verilerek bir önceki adımda verilen bilgileri kullanarak pratik yapabilecekleri etkinlikler sunulmuştur. Öğrencilere çalışma yaprakları, kavram karikatürleri, sorular verilerek cevaplandırmaları için süre verilmiştir. Daha sonra öğretmenin rehberliğinde etkinlikler sınıf içerisinde beraber cevaplandırılmıştır. Bu adımla ilgili örnek etkinlik Ek-2' de verilmiştir.

*6. Adım:* Bu adım, el becerileriyle uğraşmak isteyen, kendileri deneyip yapmayı seven öğrencilere en uygun adımdır (McCarthy ve McCarthy, 2006). Fizik dersinde bu adımın uygulanması için en uygun yer laboratuarlardır. Uygulama sırasında, bu adım laboratuarda ve öğrenciler gruplara ayrılarak gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere önceden hazırlanmış deney

kağıtları dağıtılmıştır. Deney kağıtları öğrencilerin ne yapması gerektiğini adım adım anlatan klasik yönergeler yerine, öğrencilerin düşüncelerini, kendilerinin tasarımlarını ve sonuca kendilerinin ulaşmalarını sağlayan yapılandırmacı yaklaşımla hazırlanmıştır. Deney sonunda kavramların birbirleriyle ilişkilerini kurmaları amacıyla açık uçlu sorular sorulmuştur. Öğretmen gruplara doğrudan müdahale etmek yerine rehber rolünde olmuştur ve öğrencilerin tümünün deneye katılması için teşvik etmiştir. Bu adımla ilgili örnek etkinlik Ek-3'te verilmiştir.

7. *Adım*: Bu adımda amaç, öğrencilerin öğrendiklerini yaşantılarına uygulamalarını sağlamaktır (McCarthy ve McCarthy, 2006). Uygulamada öğrencilere, öğrendikleri kavramlarla ilgili açık uçlu sorular, günlük hayatla ilgili karşılaşılan durumlarla ilgili açıklamalar, performans ve proje ödevleri verilerek araştırmaları istenmiştir. Böylece öğrencilere öğrendikleri kavramlara kendilerinin araştırarak yeni bilgiler eklemeleri için olanak sağlanmıştır. Öğrencilerin aldıkları ödevlerle ilgili araştırmalar yapıp cevapları bulmaları, sunum, poster hazırlama süreci de bu adımın içindedir. Uygulama esnasında bazı öğrencilerin özellikle bu bölümde gönüllü oldukları gözlemlenmiştir. Bu adımla ilgili örnek etkinlik Ek-4'te verilmiştir.

8. *Adım*: Bu adım, öğrencilerin kendilerine ve diğer arkadaşlarına öğrettikleri adımdır (McCarthy ve McCarthy, 2006). Bu adımda öğrenciler hazırladıkları ödevleri arkadaşlarına sunmuşlardır ve uygun görülen ödevler sınıf panosuna asılmıştır. Bu durumun ödevi hazırlayan öğrencileri motive ettiği görülmüştür. Ayrıca diğer öğrenciler, arkadaşları tarafından anlatılan konulara daha fazla katılım sağlamış ve daha rahat sorular sormuşlardır (Ergin, 2011).

### 3. BULGULAR

4MAT öğretim yönteminin öğrencilerin seçilen duyuşsal özelliklerine etkisini test etmek amacıyla fizikle ilgili seçilmiş duyuşsal özellikler ölçeği, öğretimden önce ve sonra ön-test ve son-test olarak öğrencilere uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, duyuşsal özelliklerden elde edilen veriler normal dağılıma uyduğu için, verilere bağımlı değişkenler t-testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 2'de özetlenmiştir.

**Tablo 2: Duyuşsal Özelliklerin Bağımlı Değişkenler t-testi Sonuçları**

Duyuşsal Özellik	Grup	n	X	S	sd	t	p
Fizik Dersine Karşı İlgi	Ön-test	65	32,75	4,62	64	1,78	,080
	Son-test	65	33,96	3,95			
Fizik Derslerinin Önemi	Ön-test	65	21,68	5,45	64	1,04	,299
	Son-test	65	25,92	4,42			
Fizik Ders Kaygısı	Ön-test	65	26,17	5,45	64	1,60	,114
	Son-test	65	32,48	3,65			
Fizik Sınav Kaygısı	Ön-test	65	10,6	3,62	64	1,02	,309
	Son-test	65	9,81	2,47			
Öğrenci Motivasyonu	Ön-test	65	16,96	4,23	64	4,58	,000
	Son-test	65	18,06	2,98			
Fizik Başarı Motivasyonu	Ön-test	65	14,91	2,76	64	,64	,524
	Son-test	65	14,73	2,29			
Fizik Öz Kavramı	Ön-test	65	23,78	5,93	64	5,54	,000
	Son-test	65	25,53	4,32			
Fizik Özyeterlik Algısı	Ön-test	65	18,08	4,20	64	4,28	,000
	Son-test	65	18,95	3,28			
Ders Dışı Aktiviteler	Ön-test	65	22,60	5,78	64	,655	,515
	Son-test	65	23,01	3,78			
Toplam	Ön-test	65	193,02	22,67	64	2,48	,072
	Son-test	65	195,36	14,21			



Tablo 2’deki sonuçlardan görüldüğü gibi, öğrencilerin “fizik derslerine karşı ilgi”, “fizik derslerinin önemi”, “fizik ders kaygısı”, “fizik sınav kaygısı”, “fizik başarı motivasyonu” ve “ders dışı aktiviteler” faktörlerinde ön-test ve son-test arasında anlamlı fark çıkmamıştır ( $p>.05$ ). “Fizik öğrenci motivasyonu”, “fizik öz-kavramı” ve “fizik öz-yeterlik algısı” faktörlerinde anlamlı fark vardır ( $p<.05$ ). Bu fark, ortalamalara bakıldığında son-test lehinedir. Toplam puanlara göre anlamlı fark yoktur ( $p<.05$ ). Ortalamalara bakıldığında son-test puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Kız öğrencilerin ölçeğe verdikleri cevaplar dikkate alınarak, duyuşsal özellikleri ön-test son-test puanlarına göre karşılaştırılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 3’de verilmiştir.

**Tablo 3: Kız Öğrenciler İçin Duyuşsal Özelliklerin Bağımlı Değişkenler t-testi Sonuçları**

Duyuşsal Özellik	Grup	n	X	S	sd	t	p
Fizik Dersine Karşı İlgi	Ön-test	32	32,62	4,81	31	1,74	,092
	Son-test	32	34,15	4,60			
Fizik Derslerinin Önemi	Ön-test	32	24,84	5,93	31	8,94	,000
	Son-test	32	34,15	4,60			
Fizik Ders Kaygısı	Ön-test	32	27,50	6,05	31	,022	,983
	Son-test	32	27,46	3,22			
Fizik Sınav Kaygısı	Ön-test	32	9,1	2,15	31	2,74	,010
	Son-test	32	11,6	3,17			
Öğrenci Motivasyonu	Ön-test	32	17,31	4,17	31	3,60	,001
	Son-test	32	18,53	2,88			
Fizik Başarı Motivasyonu	Ön-test	32	14,93	2,85	31	1,01	,317
	Son-test	32	14,43	2,18			
Fizik Öz Kavramı	Ön-test	32	22,65	6,20	31	4,44	,000
	Son-test	32	24,87	4,39			
Fizik Özyeterlik Algısı	Ön-test	32	18,31	4,53	31	2,73	,070
	Son-test	32	19,18	3,43			
Ders Dışı Aktiviteler	Ön-test	32	22,75	5,58	31	,31	,757
	Son-test	32	23,00	3,74			
Toplam	Ön-test	32	192,52	21,95	31	2,48	,453
	Son-test	32	194,20	14,72			

Tablo 3’den görüldüğü gibi, kız öğrencilerin verdikleri cevaplara göre, “fizik dersine karşı ilgi”, “fizik ders kaygısı”, “fizik başarı motivasyonu”, “fizik öz yeterlik algısı”, “ders dışı aktiviteler” faktörlerinde ön-test, son-test puanları arasında anlamlı yoktur ( $p>.05$ ). “fizik derslerinin önemi”, “öğrenci motivasyonu”, “fizik öz kavramı” ve “fizik sınav kaygısı” faktörlerinde anlamlı fark vardır ( $p<.05$ ). Bu fark, ortalamalar dikkate alındığında son-test lehinedir. Toplam puanlara göre, fark anlamlı değildir ( $p>.05$ ). Erkek öğrencilerin ölçeğe verdikleri cevaplar dikkate alınarak duyuşsal özellikleri, ön-test ve son-test için karşılaştırılmış ve sonuçları Tablo 4’te özetlenmiştir.

Tablo 4’e göre, “fizik derslerine karşı ilgi”, “fizik sınav kaygısı”, “fizik başarı motivasyonu”, “ders dışı aktiviteler” faktörlerinde anlamlı fark yoktur ( $p>.05$ ). “Fizik derslerinin önemi”, fizik ders kaygısı”, “öğrenci motivasyonu”, “fizik öz kavramı” ve “fizik öz yeterlik algısı” faktörlerinde anlamlı fark vardır ( $p<.05$ ) ve bu farklar ortalamalar dikkate alındığında “fizik sınav kaygısı” dışındaki faktörlerde son-test lehinedir. Toplam puanlara göre, anlamlı fark vardır ve bu fark son-test lehinedir ( $p<.05$ ).

**Tablo 4: Erkek Öğrenciler İçin Duyuşsal Özelliklerin Bağımlı Değişkenler t-testi Sonuçları**

Duyuşsal Özellik	Grup	n	X	S	sd	t	p
Fizik Dersine Karşı İlgi	Ön-test	33	32,89	4,48	32	,79	,432
	Son-test	33	33,75	3,11			
Fizik Derslerinin Önemi	Ön-test	33	24,07	5,52	32	8,29	,000
	Son-test	33	33,75	3,11			
Fizik Ders Kaygısı	Ön-test	33	24,32	5,00	32	3,04	,005
	Son-test	33	27,53	2,76			
Fizik Sınav Kaygısı	Ön-test	33	9,39	3,77	32	1,00	,323
	Son-test	33	10,57	2,63			
Öğrenci Motivasyonu	Ön-test	33	16,57	4,33	32	2,81	,009
	Son-test	33	17,53	3,06			
Fizik Başarı Motivasyonu	Ön-test	33	14,89	2,71	32	,75	,456
	Son-test	33	15,07	2,41			
Fizik Öz Kavramı	Ön-test	33	25,07	5,43	32	3,50	,002
	Son-test	33	26,28	4,19			
Fizik Özyeterlik Algısı	Ön-test	33	17,82	3,85	32	3,58	,001
	Son-test	33	18,67	3,15			
Ders Dışı Aktiviteler	Ön-test	33	22,42	6,11	32	,59	,559
	Son-test	33	23,03	3,90			
Toplam	Ön-test	33	187,46	23,56	32	2,75	,010
	Son-test	33	196,25	13,83			

#### 4. SONUÇLAR

Kız ve erkek öğrencilerin tamamının verdikleri cevaplara göre, “fizik öğrenci motivasyonu”, “fizik öz kavramı” ve “fizik öz yeterlik algısı” faktörlerde anlamlı fark son-test lehine çıkmıştır. Fizik öz kavramı, öğrencilerin dersle ilgili akademik becerilerine duygu ve tutumlarını da katarak kendisi ve ders hakkındaki düşünceleridir. Öz yeterlik algısı, öğrencilerin fizik dersinde karşılaştıkları problemlerin üstesinden gelebilmek için kendi yetenekleri hakkındaki görüşleridir. Bu faktörler, öğrencinin fizik dersi ile ilgili olarak kendilerine olan özgüvenleriyle ilgilidir. Öğrenci motivasyonu ise, öğrenciyi dersle ilgili harekete geçiren ve bu durumu sürdürmesini sağlayan süreçtir. 4MAT öğretim yöntemi uygulanırken öğrencilerin farklı öğrenme stillerine sahip oldukları baz alınarak farklı yöntem ve tekniklerin kullanılmasını gerektiren etkinlikler yapılmıştır. Burada amaç, her öğrenciye uygun olan, yapmaktan hoşnut olacakları bir veya birkaç etkinliğin olmasını sağlamaktır. Öğrencilerin kendilerine uygun olan etkinlik veya etkinliklerde fizikle ilgili fikir yürütmeleri, etkinliklerde kendilerini rahat hissetmeleri özgüvenlerinin artmasını ve dolayısıyla öz-kavram ve öz-yeterlik algısı faktörlerine karşı olumlu tutumlar geliştirmelerini ve derse olan motivasyonlarının artmasını sağlamış olabilir. Aktaş (2011) yaptığı çalışmada, 4MAT öğretim yöntemi hakkında öğrencilere açık uçlu sorular sormuş ve öğrenciler yöntemin kendilerine olan güvenlerini ve derse olan motivasyonlarını arttırdığını belirtmişlerdir.

Uygulama sırasında yapılan etkinlikler her öğrenciye hitap etmesinin yanında konuyla ilgili kavram öğretimine önem vermektedir. 4MAT öğretim yöntemi farklı bir çok yöntemi içerdiği için, öğrencilerin alışkın olmadığı bir yöntemdir (Ergin ve Sarı, 2013). Öğrenciler uygulama yapılırken sık sık farklı etkinlikler yapılmasından hoşlandıklarını ancak, dersin sınavında ve üniversite sınavlarında bu etkinliklere yönelik sorular sorulmayacağını, konuyla ilgili yeterli sayıda çoktan seçmeli soru çözmedikleri için endişeli olduklarını belirtmişlerdir. Bu durumun öğrencilerin belirtilen faktörlerdeki tutumlarında değişimi etkilediği düşünülmektedir. Öğrencilerin tutumlarında değişim olması kısa süreli uygulamalarda beklenmemektedir. Delaney (2002,) 4MAT öğretim yönteminin tutuma etkisini 17 günlük ders (her gün bir saat) uygulamayla ölçmeye çalışmıştır. Sonuçta, öğrencilerin tutumlarında anlamlı fark bulamamıştır. Dikkartın (2006) ve Jackson (2001), bir dönem boyunca 4MAT öğretim yöntemini uygulamışlar

ve klasik yöntemle göre öğrencilerin tutumlarında anlamlı fark bulmuşlardır. Elçi (2008), yöntemin klasik yöntemle karşılaştırıldığında öğrencilerin tutumlarında farka neden olduğunu, ancak farkın anlamlı olmadığını bulmuştur.

Kız ve erkek öğrencilerin tamamının verdikleri cevaplara göre, “fizik derslerine karşı ilgi”, “fizik derslerinin önemi”, “fizik ders kaygısı”, “fizik sınav kaygısı”, “fizik başarı motivasyonu” ve “ders dışı aktiviteler” faktörlerinde ön-test ve son-test arasında anlamlı fark çıkmamıştır. Bunun yanında, “fizik derslerinin önemi”, “fizik öğrenci motivasyonu”, “fizik öz kavramı” faktörlerinde her iki grupta anlamlı fark olmuştur ve son-test lehinedir. Farklı olarak kız öğrencilerde “fizik sınav kaygısı” faktöründe, erkek öğrencilerde ise, “fizik ders kaygısı” faktörlerinde anlamlı fark çıkmıştır ve farklar son-test lehinedir. 4MAT öğretim yöntemi kız öğrencilerde sınav kaygısını, erkek öğrencilerde ise ders kaygısını arttırmıştır. Bu durum 4MAT öğretim yönteminin öğrencilerin kendilerine olan özgüvenlerini geliştirdiği halde, yapılan etkinliklerin yukarıda belirtildiği gibi alışkın olmadıkları farklı yöntemlerle işlenmesinin öğrencilerde kaygıya neden olduğu şeklinde yorumlanabilir. Toplam puanlar üzerinden bakıldığında, yöntem kız öğrenciler için anlamlı farka neden olmazken, erkek öğrencilerde anlamlı farka neden olmuştur.

## 5. ÖNERİLER

Fizik dersi, öğrenciler tarafından zor ve anlaşılmaz dersler arasında görülmektedir. Bu durum öğrencilerin fizik derslerinde kendilerini rahat hissetmelerini engellemekte ve dersle ilgili özgüvenlerini azaltmaktadır. Sonuçlara göre, 4MAT öğretim yöntemi öğrencilerin öz kavram, öz yeterlik algılarını ve ders motivasyonlarını arttırmıştır. Bu durumun öğretmenler tarafından göz önüne alınarak, eğitim öğretim ortamında farklı etkinliklere yer vermeleri önerilmektedir.

4MAT öğretim yöntemine göre, farklı etkinlikler hazırlamak öğretmenler tarafından zor olarak algılanabilir. Ancak, bu etkinlikler çeşitli kaynaklar taranarak kolaylıkla elde edilebilir. Ayrıca, bu etkinlikler bir kere hazırlandıktan sonra aynı konu işlendikçe defalarca kullanılabilir. Etkinliklere paralel olacak şekilde sınav soruları hazırlanırsa, hem kavram öğretimine verilen önemin artacağı hem de öğrencilerin derse olan tutumlarının gelişeceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada sadece 4MAT öğretim yönteminin kontrol grupsuz tutuma etkisi üzerinde durulmuştur. Literatüre göre, kontrol grubu ile yapılan çalışmalarda daha anlamlı sonuçlar bulunduğu görülmektedir (Berber Cerit ve Sarı, 2010; Nuhoğlu ve Yalçın, 2006; Taşlıdere ve Eryılmaz, 2009). Bu nedenle, 4MAT öğretim yöntemine tutumun etkisinin kontrol gruplu çalışma ile yapılması önerilmektedir. Ayrıca, daha sonraki çalışmalarda yöntemin başarı ve tutum arasındaki korelasyona etkisi incelenebilir. Ayrıca, yöntemin öğrencilerdeki kavram yanılgılarını gidermeye etkisi araştırılabilir.

## 6. KAYNAKLAR

- Abak, A. (2003). *Modelling the relationship between university students' selected affective characteristics and their physics achievement*. Unpublished master thesis. Middle East Technical University, Institute of Science, Ankara.
- Akın, A. ve Kurbanoğlu, İ. N. (2011). The relationships between math anxiety, math attitudes and self-efficacy: a structural equation model. *Studia Psychologica*, 53(3), 263-271.
- Aktaş, İ. (2011). *4MAT öğretim yöntemine dayalı öğretimin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki başarı, motivasyon ve öğrenme stillerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.

- Bandura, A. (1991). Social cognitive theory of self-regulation. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 248–87.
- Berber Cerit, N. & Sarı, M. (2010). Kavramsal değişime dayalı öğretim stratejilerinin fizik dersine yönelik bazı duyuşsal özelliklerin gelişimine etkisi. *Journal of Kırşehir Education Faculty*, 11(2), 45-64.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. (8. Basım), Ankara: Pegem A Yayınları.
- Cheng P., Lin, M. & Su, C. (2011). Attitudes and motivations of taking professional certificate examinations. *Social Behavior and Personality*, 39 (10), 1303-1314.
- Chiang, C. F. & Jang, S. C. (2008). An expectancy theory model for hotel employee motivation. *International Journal of Hospitality Management*, 27(2), 313-322.
- Corbiere, M., Fraccaroli, F., Mbeoku, V. & Perron, J. (2006). Academic self-concept and academic interest measurement: a multi-sample. European study. *European Journal of Psychology of Education*, 21(1), 3-15.
- 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.
- Dikkartın, T. F. (2006). *Geometri öğretiminde 4MAT öğretim modelinin öğrenci başarısı ve tutumları üzerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Doğan Tekiroğlu, Ö. (2005). *Explaining the relationship between high school students' selected affective characteristics and their physics achievement*. Unpublished master thesis. Middle East Technical University, Institute of Science, Ankara.
- 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.
- Elçi, A. N. (2008). *Öğrenme stillerine uygun olarak seçilen öğrenme yönteminin öğrencinin başarısına, matematiğe yönelik tutumuna ve kaygısına etkileri*. Yayımlanmamış doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ergin, S. (2011). *Fizik eğitiminde 4MAT öğretim yönteminin farklı öğrenme stillerine sahip lise öğrencilerinin iş, güç ve enerji konusundaki başarısına etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ergin, S. ve Sarı, M. (2013). Fizik öğretmenlerinin öğrencilerin öğrenme stillerine uygun öğretim yapma düzeylerini belirleme üzerine bir çalışma. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1 (2), 81-96.
- Eryılmaz, A., Yıldız, İ. & Akın, S. (2011). Investigating of relationships between attitudes towards physics laboratories, motivation and amotivation for the class engagement. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education, Jan, Special Issue*, 59-64.
- Gottfried, A. E. (1990). Academic intrinsic motivation in young elementary school children. *Journal of Educational Psychology*, 82, 525-538.
- Häussler, P. (1987). Measuring students' interest in Physics- design and results of a cross-sectional study in the federal republic of Germany. *International Journal of Science Education*, 9(1), 79-92.
- Häussler, P. & Hoffmann, L. (2000). A curricular frame for physics education: Development, comparison with students' interests, and impact on students' achievement and self-concept. *Science Education*, 84, 689-705.
- Hidi, S. (1990). Interest and its contribution as a mental resource for learning. *Review of Educational Research*, 60(4), 549-571.
- Hidi, S. & Renninger, K.A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41(2), 111-127.
- 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.
- İslim, Ü. (2006). *Öğrencilerin duyuşsal karakteristiklerinin fizik dersi başarısına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- 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.
- Jones, M. G., Howe, A., & Rua, M. J. (2000). Gender differences in students' experiences, interests and attitudes toward science and scientists. *Science Education*, 84, 180-192.
- 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.
- Koballa, T. R. (1988). Attitude and related concepts in science education. *Science Education*, 72(2), 115-126.
- Külçe, C. (2005). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumları*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

- McCarthy, B. (1990). Using the 4MAT system to bring learning styles to schools. *Educational Leadership*, 48(2), 31-38.
- McCarthy, B. (2000). *About teaching 4MAT in the classroom*. Illinois: About Learning Inc.
- McCarthy, B. & McCarthy, D.(2006). *Teaching around the 4MAT cycle: Designing instruction for diverse learning styles*. California: Corwin Pres.
- Mctigue, E. & Liew J. (2011). Principles and practices for building academic self-efficacy in middle grades language arts classrooms. *The Clearing House*, 84,114-118.
- MoNET (Ministry of National Education Turkey), (2013). Ortaöğretim fizik dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) öğretim programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2>. Erişim tarihi: 3.1.2013.
- Nasiriyani, A., Azar, H. K., Noruzy, A. & Dalvand, M. R. (2011). A model of Self- efficacy, task value, achievement goals, effort and mathematics achievement. *International Journal of Academic Research*, 3(2), 612-618.
- Nuhoğlu, H. ve Yalçın, N. (2006). Fizik laboratuvarı çalışmalarında “Öğrenme halkası modelinin” öğrenci başarısına etkisi. *Journal of Turkish Science Education*, 3(2), 49-65.
- Ochanji, M. (2000). Rethinking the role of the science teacher. *The Science Teacher*, 5, 24-27.
- Pajares, F. & Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of Educational psychology*, 86, 193-203.
- Ramizowski, (1981). *Designing instructional systems*. New York: Nichols Publishing Company.
- Redish,E. F., Saul, J. M. & Steinberg, R. N. (1998). Student expectations in introductory physics. *American Journal of Physics Teachers*, 66(3), 212-224.
- Schibeci, R. A. (1983). Selecting appropriate attitudinal objectives for school science. *Science Education*, 67(5), 595-603.
- Schiefele, U. (1991). Interest, learning and motivation. *Educational Psychologist*, 26, 299-323.
- Senemoğlu, N. (2010). *Gelisim, öğrenme ve öğretim*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Simpson, R. D. & Oliver, J. S. (1990). A summary of major influences on attitude toward and achievement in science among adolescent students. *Science Education*, 74(1), 1-18.
- Simpson, R. D. & Troost, K. M. (1982). Influences on commitment and learning of science among adolescent students. *Science Education*, 66(5), 763-781.
- Soric, I. & Palekcic, M. (2009). The role of students' interest in self-regulated learning: The relationship between students' interests, learning strategies and causal attributions. *European Journal of Psychology of Education*, 24(4), 545-565.
- Taşlıdere, E. N. ve Eryılmaz, A. (2009). Alternative to traditional physics instruction: Effectiveness of conceptual physics approach. *Journal of Educational Research*, 35, 109-128.
- Urhahne, D., Chao, S., Florineth, M. L., Luttenberger, S. & Paechter, M. (2011). Academic self-concept, learning motivation and text anxiety of the underestimated student. *British Journal of Educational Psychology*, 81, 161-177.
- Yalın, H.İ. (1999). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Zeldin, A. L. & Pajares, F. (2000). Against the odds: Self-efficacy beliefs of women in mathematical, scientific and technological careers. *American Educational Research Journal*, 37, 215-246.

### Extended Abstract

The aim of this study is to investigate the effect of 4MAT (4 Mode Application Techniques) instruction method to students' affective characteristics about physics lessons. Students' affective characteristics have also an effect on their participation in the course and expectations from the course as well as their choice of profession. However, it is not so easy to bring about changes in students' affective characteristics. That's why it is argued that a dynamic environment, the cyclic nature of learning process, and using a variety of methods increase students' attitudes and perceptions (Soric & Palekcic, 2009).

In the study, 4MAT teaching method was used. 4MAT teaching method is an 8-step learning cycle developed on the basis of learning styles and characteristics of the right and left hemispheres of the brain. To achieve complete learning, it is necessary to start from the first step and follow the cycle till the eighth step in order. The aim of the 4MAT teaching method is to ensure that there are steps suitable for

each student, and in this way students feel relaxed in these steps and are given the opportunity to develop themselves in the other steps. In the method, it is clearly stated which methods and techniques should be used in each step in accordance with the related learning style and the characteristics of the hemisphere (Ergin, 2011). The aim of the method is to address all students and ensure that there is a process and activities which each student considers suitable for himself/herself.

The experimental design of the study was semi-experimental design with pre-test, post-test without control group. The sample of the study consisted of 32 girls and 33 boys, total 65, 2<sup>nd</sup> grade high school students of two different schools in Ankara in 2010\2011 academic year. The subject of “work, power and energy” was taught to the study group for 8 weeks using 4MAT instruction method. In the application, ‘The Selected Affective Characteristics towards Physics Scale’ developed by Abak (2003) was used as the means of evaluation. A pilot application was performed to check the suitability of the scale for high school students. The pilot application of the scale was conducted with a total of 818 students attending 10 high schools in 3 different cities. As a result of the analyses, the scale consisted of the following factors; situational interest in physics, importance of physics, physics course anxiety, physics test anxiety, physics achievement motivation, student motivation in physics, self-efficacy in physics, self-concept in physics and extra-activities related to physics. The reliability coefficient for the total scale was calculated as 0.959 according to Cronbach Alpha.

The scale was applied as a pre-test before the instruction with the 4MAT teaching method and as a post-test after the instruction with the 4MAT teaching method. According to the data gathered from all of the students, a significant difference in favour of the post-test was found for the factors of ‘physics student motivation’, ‘physics self-concept’ and ‘physics self-efficacy perception’. Self-concept and self-efficacy factors are related to students’ self-confidence in physics course. As for motivation, it is the process which leads students into action and helps them continue this situation. During the application of the 4MAT teaching method, a variety of methods and techniques were employed for the purpose of addressing each student and students’ learning styles. The fact that students produced ideas about physics in an activity or activities suitable for them and felt relaxed during the activities may have resulted in an increase in their self-confidence and thus, helped them develop positive attitudes towards self-concept and self-efficacy factors and increased their motivation in the course. No significant difference was found for the other factors. During the application, students often told that they enjoyed doing different activities but no questions related to those activities would be asked in the school exams or in the university entrance exam. The students also expressed their anxiety about the fact that they could not solve enough number of multiple-choice questions. It is thought that this situation affected the change in students’ attitudes towards the aforementioned factors. In short-term applications, a change in students’ attitudes is not anticipated. According to the data obtained from male and female students, a significant difference in both of the groups was observed for the factors of ‘importance of physics course’, ‘physics student motivation’, ‘physics self-concept’, and it was in favour of the post-test. On the other hand, a significant difference was found for the factor of ‘physics exam anxiety’ among female students and for ‘physics course anxiety’ among male students, and the differences were in favour of the post-test. 4MAT teaching method increased exam anxiety on the part of female students while increasing course anxiety on the part of the male students. This situation may be interpreted as a sign of the fact that performing activities with different methods students were not used to caused anxiety on the part of the students although the 4MAT teaching method developed students’ self-confidence. When total points are taken into consideration, the method did not bring about a significant difference on the part of female students while it caused a significant difference on the part of male students.

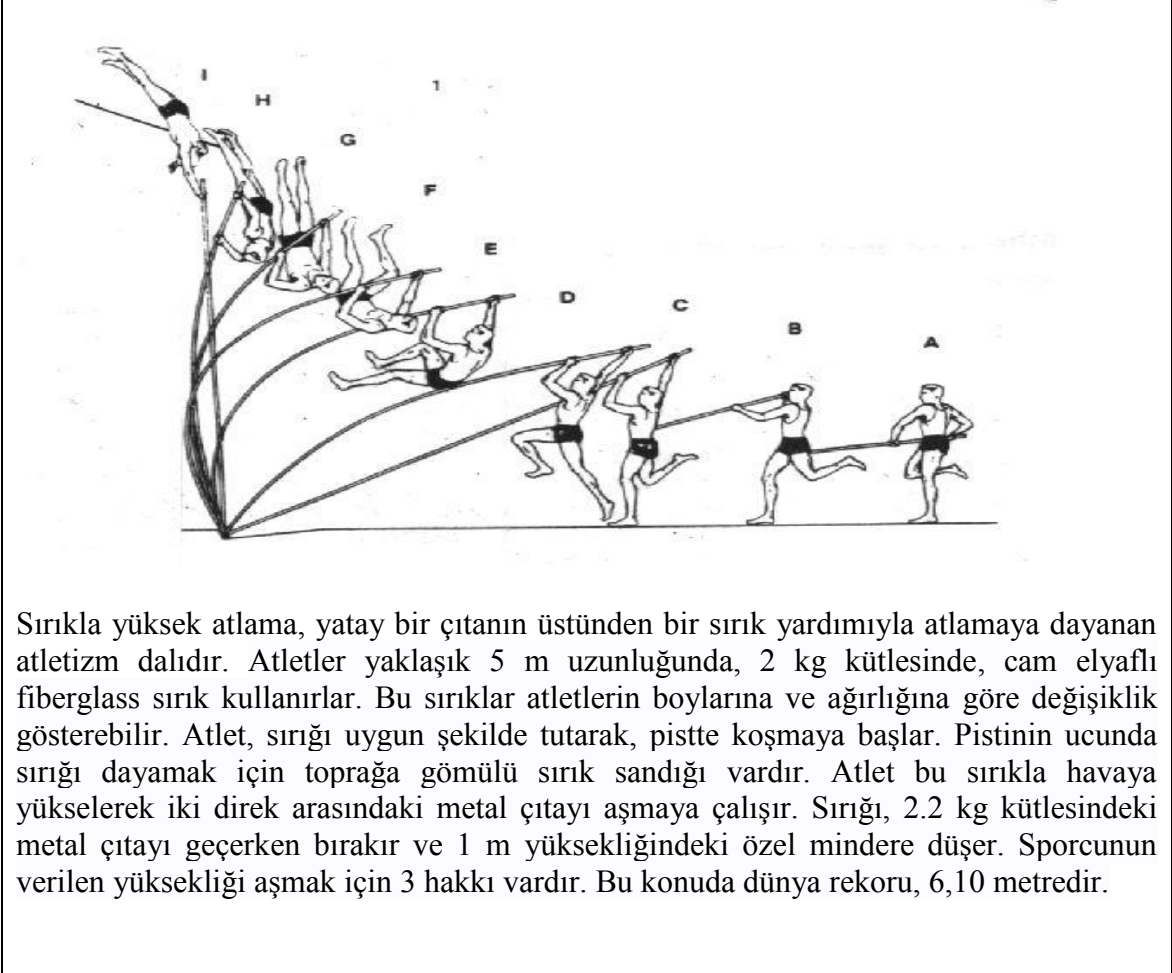
The 4MAT teaching method increased students’ self-concept and self-efficacy perceptions as well as their motivation in the course. It is recommended that teachers take this fact into account and allow for various activities in the learning setting. According to the 4MAT teaching method, preparing a variety of activities may be seen as difficult by teachers. However, these activities may turn out to be easily available when several sources are scanned. Once these activities are prepared, they can be used over and over as long as the subject is studied. If exam questions are prepared in parallel with activities, it is thought that not only the importance attributed to concept teaching will increase but also students’ attitudes towards the course will improve.

**Ek-1: 1. Adımda uygulanmış olan örnek etkinlikler**

Enerji konusu ile ilgili yapılan örnek etkinlik

Günlük hayatta enerji kavramı ile ilgili olayları içeren bir video izlettirildi.

Enerjinin korunumu ile ilgili yapılan örnek etkinlik

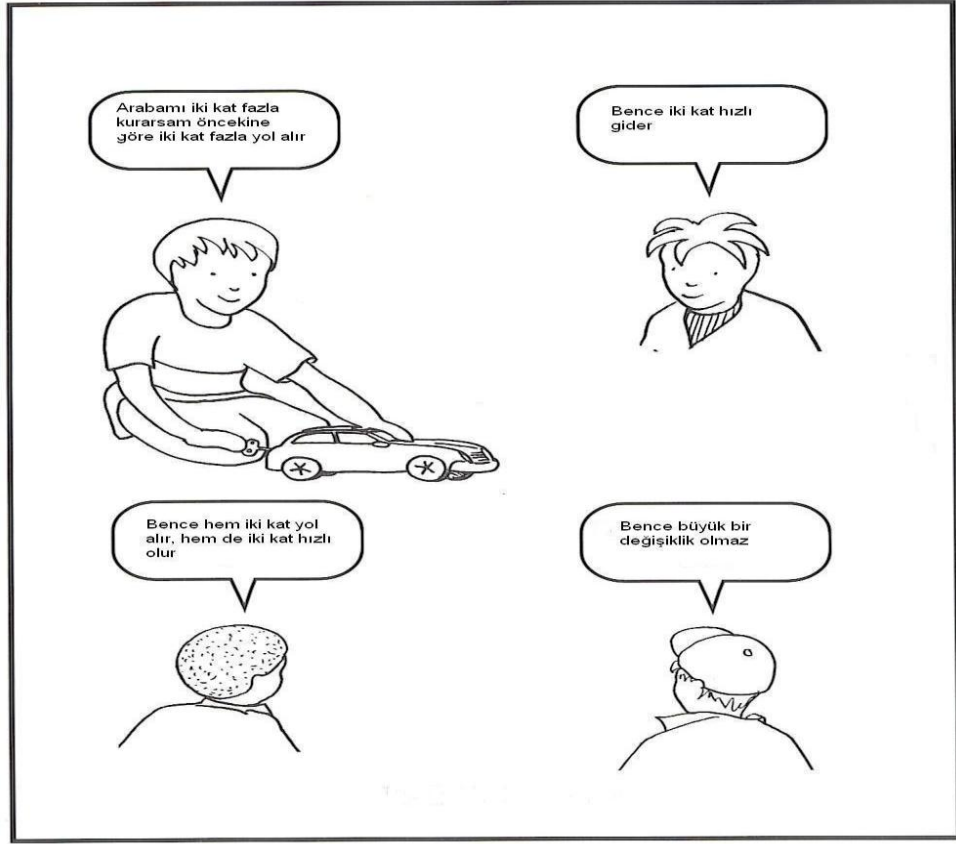


Sırıkla yüksek atlama, yatay bir çıtanın üstünden bir sıruk yardımıyla atlamaya dayanan atletizm dalıdır. Atletler yaklaşık 5 m uzunluğunda, 2 kg kütlesinde, cam elyafı fiberglass sıruk kullanırlar. Bu sıruklar atletlerin boylarına ve ağırlığına göre değişiklik gösterebilir. Atlet, sıruğı uygun şekilde tutarak, pistte koşmaya başlar. Pistin ucunda sıruğı dayamak için toprağa gömülü sıruk sandığı vardır. Atlet bu sırukla havaya yükselerek iki direk arasındaki metal çıtaşı aşmaya çalışır. Sıruğı, 2.2 kg kütlesindeki metal çıtaşı geçerken bırakır ve 1 m yüksekliğindeki özel mindere düşer. Sporçunun verilen yüksekliği aşmak için 3 hakkı vardır. Bu konuda dünya rekoru, 6,10 metredir.

Yukarıda, sırukla atlama sporu ile ilgili kısaca bilgi verilmiştir. Verilen bilgilere ve kendi deneyimlerinize göre, sporçunun çıtaşı aşabilmesi için kullandığı sıruğın özellikleri, sporçunun başlangıçtan itibaren hareketinin nasıl olması gerektiğini arkadaşınızla tartışınız.

**Ek-2: 5. Adımda uygulanmış olan örnek etkinlik**

Esneklik Potansiyel Enerji ile ilgili yapılan örnek etkinlik



SİZ NE DÜŞÜNÜYORSUNUZ?

<http://www.conceptcartoons.com/science> internet sitesinden uyarlanmıştır.

Çekim Potansiyel Enerji ile ilgili yapılan örnek etkinlik

### ÇEKİM POTANSİYEL ENERJİ ÇALIŞMA YAPRAĞI

A. Aşağıdaki noktalı yerleri uygun ifadelerle doldurun.

1. Çekim potansiyel enerji.....  
şeklinde tanımlanabilir.

2. Çekim potansiyel enerji .....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. ( )

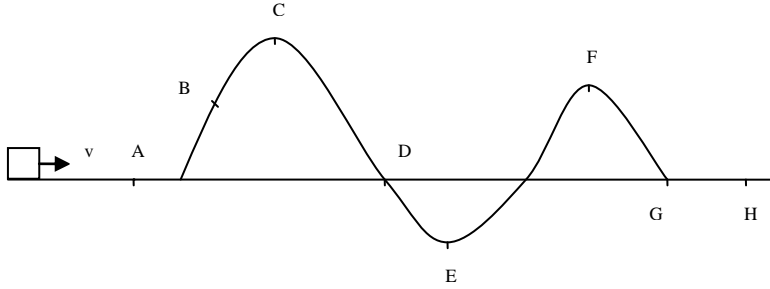
6. Ağaçtan yere düşmekte olan bir elmanın yere göre çekim potansiyel enerjisi vardır.( )

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'dan B'ye giderken çekim potansiyel enerji.....
  - D'den E'ye giderken çekim potansiyel enerji.....
  - E'den F'ye giderken çekim potansiyel enerji.....
  - G'den H'ye giderken çekim potansiyel enerji.....
  - C'den D'ye giderken çekim potansiyel enerji.....
- 9) Bir arabaya ait çekim potansiyel enerjinin konuma göre verileri aşağıda verildiği gibidir. Buna göre cismin izlediği yol nasıl olabilir?

Konum	A	B	C	D
Ç. Pot. Enerji	20j	40j	10j	30j

### Ek-3: 6. Adımda uygulanmış olan örnek etkinlik

Çekim Potansiyel Enerji ile ilgili yapılan örnek etkinlik

#### ÇEKİM POTANSİYEL ENERJİ

- Öğrendiklerinize dayanarak çekim potansiyel enerjisi hesaplayabileceğiniz nasıl bir deney tasarladığınızı açıklayın.
- Tasarladığınız deneyi yapıp gerekli verileri bir tablo oluşturarak yazın ve buradan çekim potansiyel enerjisi hesaplayın
- Size verilen oyuncak araba, oyuncak kamyon, tahta takozlar, düz iki tahta parçası, cetvel yardımıyla aşağıdaki basamakları takip ederek deneyinizi yapın ve soruları cevaplandırın.
  - Verilen malzemelerle çekim potansiyel enerjinin etkilerini gözlemleyebileceğiniz ve çekim potansiyel enerjisi hesaplayabileceğiniz nasıl bir deney yaparsınız? Hangi ölçümleri alırsınız? Açıklayın
  - 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	.....
  - 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 leğen, birkaç tane tuğla ve cetvel yardımıyla aşağıdaki basamakları takip edin.

a. Verilen malzemelerle çekim potansiyel enerjinin etkilerini 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.

#### Ek-4: 7. Adımda uygulanmış olan örnek etkinlikler

Enerjinin korunumu ile ilgili örnek etkinlik

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. Boncuk atan oyuncak tabancaları düşünelim. Yatay olarak belli bir yükseklikten tabancayla boncuk attığımızda, 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.

---

### Kaynakça Bilgisi

Ergin, S., & Sarı, M. (2016). Fizik eğitiminde 4MAT öğretim yönteminin öğrencilerin seçilmiş duyuşsal özelliklerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [Hacettepe University Journal of Education]*, 31(1), 212-230.

### Citation Information

Ergin, S., & Sarı, M. (2016). The effect of 4MAT instruction method in physics education on students' selected affective characteristics [in Turkish]. *Hacettepe University Journal of Education [Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi]*, 31(1), 212-230.