

Doi: 10.14686/BUEFAD.2015111024

4MAT Öğretim Yöntemi ve Sunuş Yoluyla Öğretim Yöntemine Göre Öğrencilerin Öğrenme Stillерinin Başarıya Etkisinin Araştırılması *

Serap ERGİN, Dr., Ahi Evran Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, serapergin290@gmail.com

Musa SARI, Prof. Dr., Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi, msari@gazi.edu.tr

Özet: Araştırmanın amacı, öğrencilerin öğrenme stilleri ile başarıları arasındaki ilişkiyi, uygulanan iki farklı öğretim yöntemine göre incelenmektir. Araştırmanın deseni, ön-test son-test eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desendir. Araştırmanın çalışma grubunu, 2007-2008 öğretim yılında lise 2. sınıfta okuyan 124 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada, öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için, Kolb Öğrenme Stilleri Ölçeği (KÖSÖ) ve başarı puanları için İş, Güç ve Enerji Başarı Testi (İGEBT) ön-test son-test olarak kullanılmıştır. Deney grubuna, 4MAT (Mode Application Techniques) öğretim yöntemi uygulanmış, kontrol grubuna ise, sunuş yoluyla öğretim yapılmıştır. Öğrencilerin ön-test son-test puanlarına göre, öğrenme stilleri ile başarıları arasındaki ilişkiyi test etmek için Kruskal Wallis H-testi, öğrencilerin öğrenme stillerine göre ön-test ve son-test puanları arasındaki ilişkiyi test etmek için Wilcoxon İşaretli Sıralar testi, öğrencilerin öğrenme stillerine göre son-test puanları arasındaki ilişkiyi test etmek için Mann Whitney U-testi uygulanmıştır. Elde edilen verilerden, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test puanları ile öğrenme stilleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Öğrenme stilleri baz alınarak ön-test ve son-test puanları karşılaştırıldığında, deney grubundaki tüm öğrenme stillerinde başarının anlamlı derecede arttığı bulunmuştur. Ayrıca, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin son-test puanları gruplar arasında öğrenme stillerine göre karşılaştırıldığında, deney grubundaki öğrencilerin puanları daha yüksek çıkmıştır. Ancak, bu fark sadece analitik öğrenenler için anlamlı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Öğrenme stilleri, akademik başarı, 4MAT, iş güç ve enerji, sunuş yoluyla öğretim.

The Research of the Effect of Students' Learning Styles on Their Achievements According to the 4MAT (4 Mode Application Techniques) and Expository Instruction Methods

Abstract: In this study, the relation between students' learning styles and their achievement was examined according to two different instruction methods. The experimental design of the study was semi-experimental design with pre-test post-test non-equivalent control group. The sample of the study consisted of 124 2nd grade high school students in 2007-2008 academic year. In the study, Kolb Learning Style Inventory (KLSI) was used in order to determine students' learning styles and Work, Power and Energy Achievement Test (WPEAT) was used as pre-test and post-test to determine their achievement scores. The experimental group was taught with the 4MAT instruction method, which grounds on learning styles and takes into account the characteristics of the right and left hemispheres of the brain. On the other side, the control group was taught with the expository method. In the light of the obtained data, it was found that there was no difference between students' learning styles and achievement in terms of their pre-test scores. According to the post-test scores, a significant difference was found for the experimental group analytic learners. No difference was detected between achievement and learning styles for other learning styles.

Key Words: Learning styles, academic achievement, 4MAT, work power and energy, expository teaching method.

* Bu çalışma "Fizik Eğitiminde 4MAT Öğretim Yönteminin Farklı Öğrenme Stillерine Sahip Lise Öğrencilerinin İş, Güç ve Enerji Konusundaki Başarısına Etkisi" isimli doktora tezinden üretilmiştir.

1. GİRİŞ

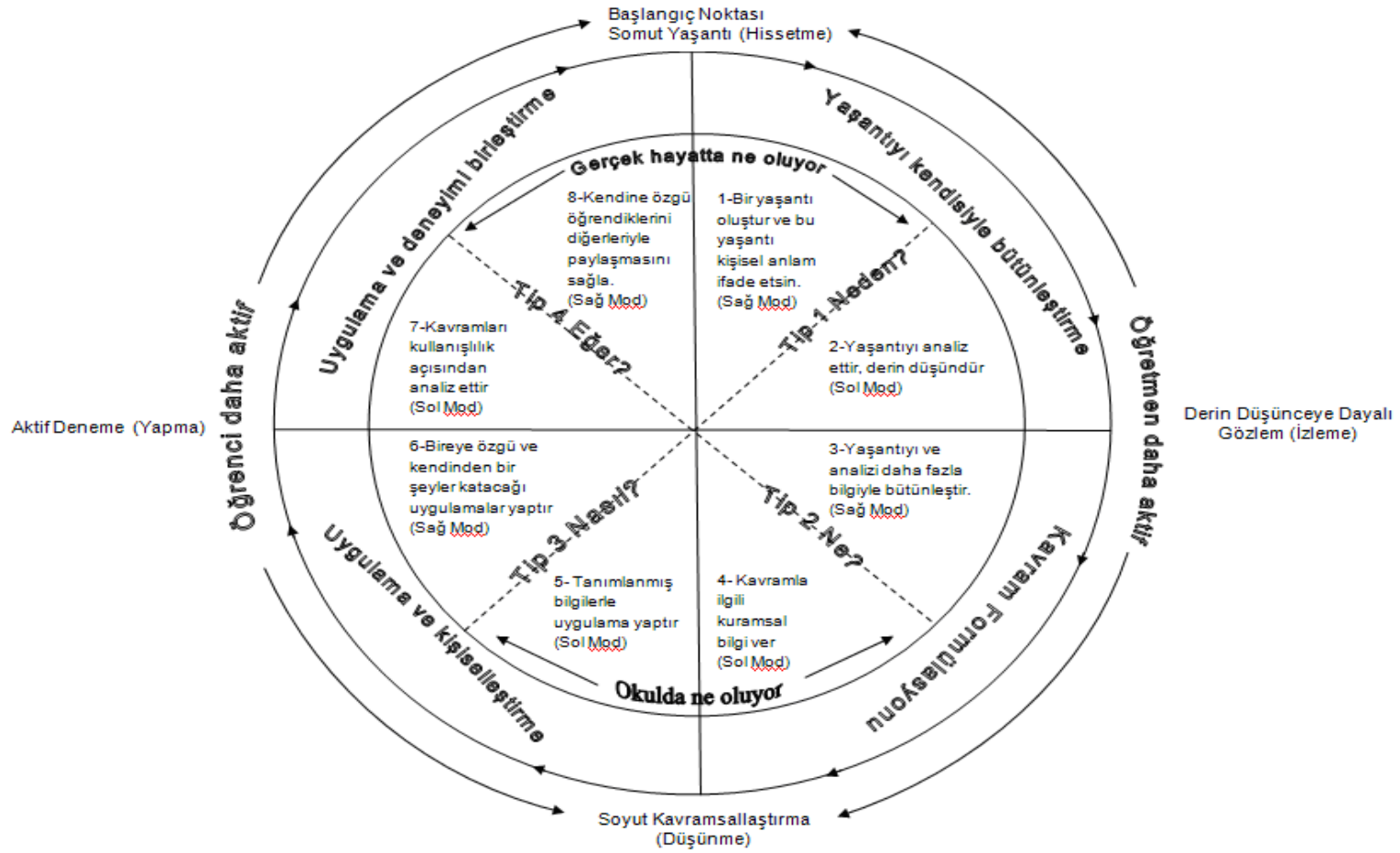
Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme, öğrencilerin ön bilgileri ve çevreleriyle etkileşimleriyle yeni bilgiyi kendi zihinlerinde yapılandırma sürecidir. Bu konudaki çalışmalar öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak, ilgilerini çekmek ve yeni bilgileri zihinlerinde doğru ve derinlemesine yerleştirmek için çeşitli yöntem ve tekniklerin doğmasını sağlamıştır (Kanlı, 2007; Demirezen, 2010). Bununla birlikte son yıllarda, kavram karikatürleri, kavram haritaları, çalışma yaprakları, örnek olay incelemesi, drama, modelleme, benzetme gibi teknikler de öğretim ortamlarında kullanılmaktadır. Öğrenme ortamlarında farklı yöntem ve tekniklerin kullanılması öğrencilerin bireysel farklılıklarının dikkate alınması gerektiğini savunan araştırmacılara göre de olması gereken durumdur (Kolb, 1984; McCarthy, 2000).

Eğitim açısından öğrencilerin bireysel farklılıkları öğrenirken farklı yolları tercih etmeleri olarak açıklanabilir. Öğrencilerin bireysel farklılıkları, eğitimde öğrenme stili kavramının ortaya çıkmasını sağlamıştır. Kolb'e (1984) göre öğrenme stilleri, kişilerin bilgiyi algılamak ve bilgiyi işlerken tercih ettikleri yoldur. McCarthy (1987) öğrenme stillerinin kim olduğumuzla, nerede olduğumuzla, kendimizi nasıl gördüğümüzle ve insanların bizden ne istediğiyle ilgili olduğunu belirtmektedir. Dunn ve Dunn (1993), Felder (1988), Fischer ve Fischer (1979), Gregorc (1984), Kolb (1981) ve McCarthy (1987) öğrenme stilleri üzerine çalışmaları sonucunda değişik öğrenme stilleri sınıflandırmaları yapmışlardır. Bu konuda çalışan araştırmacılara göre, öğrencilerin başarısının ve derse olan ilgilerinin artması için öğrenme ortamının öğrencilerin öğrenme stillerine uygun olarak tasarlanması gerekmektedir (Dunn ve Dunn, 1993; McCarthy, 1987; Kolb, 1981). Geleneksel öğretim ortamları öğrencilerin bir kısmının öğrenme stiline uygun olduğu için belli bir öğrenci grubuna hitap etmektedir. Bu öğrenciler, öğretmenlerinin bilgisine ve anlatımına önem veren, bireysel olarak çalışmayı tercih eden, diğer öğrencilerin fikirlerinden çok kendi zihinsel organizasyonlarıyla sonuca varmayı isteyen bireylerdir. Her öğrencinin farklı yolla öğrendiğini kabul eden ve öğrencilerin öğrenme stillerine uygun olarak düzenlenmiş öğretim ortamları, öğrencilerin bir kısmına değil, tümüne hitap edecektir. Bu tarz bir öğretimde derste her öğrenciye uygun bir kısım olacağı için her öğrenci kendi öğrenme stiline uygun olan kısımda kendini rahat hissedecek ve derse dahil olmak isteyecektir (McCarthy, 2000). Öğrenme stillerine göre öğretim ile geleneksel yöntemle öğretim yapılan sınıflardaki öğrenci başarıları (Altınok, 2003; Demirkaya, 2003; Peker, 2003; Tsai, 2004; Karataş, 2004; Koçak, 2007; Kolay, 2008; Ergin, 2011; Aktaş, 2011; Ardıç, 2013) ve öğrencilerin tutumları (Dikkartın, 2006; Elçi, 2008; Lee, 2008; Gencil, 2006; Ardıç, 2013) karşılaştırılmış ve öğrenme stillerine uygun öğretim lehine anlamlı farklar bulunmuştur. Ancak, fizik öğretmenlerinin öğrencilerin öğrenme stillerine uygun öğretimi yeterli düzeyde yapmadıkları bulunmuştur (Ergin ve Sarı, 2013).

Bu çalışmada, sunuş yoluyla öğretim ve 4MAT (Mode Application Techniques) öğretim yöntemlerinin kullanılmasının iş, güç ve enerji konusunda öğrencilerin öğrenme stilleri ile başarıları arasındaki ilişkiyi nasıl etkilediği araştırılmıştır. Fizik doğadaki olayları açıklamaya çalışan bir bilim dalıdır ve bir çok olay enerji konusu ile açıklanabilmektedir. Ayrıca, enerji konusu fiziğin yanında kimya ve biyoloji bilim dalları için temel oluşturmaktadır. Bu nedenle önemli bir kavram olan enerjinin, öğrencilere doğru bir şekilde öğretilmesi gerekmektedir (Goldring ve Osborne, 1994; aktaran: Çekiç Toroslu, 2011). 4MAT öğretim yöntemi, öğrenme stillerini dikkate alan 8 adımlı bir öğrenme döngüsüdür. Bu adımların her birinde farklı yöntem ve teknikler uygulandığından iş, güç ve enerji konusunun öğrencilere doğru ve kalıcı bir şekilde kavratılmasının mümkün olacağı düşünülmektedir. 4MAT öğretim yönteminin üstünlüğü öğrencilerden sadece bazılarına değil, tümüne hitap etmeyi amaçlamasıdır.

4MAT Öğretim Yöntemi:

Bernice McCarthy tarafından öğrencilerin öğrenme stilleri ve sağ-sol beyin yarım küresi özellikleri dikkate alınarak geliştirilen 4MAT öğretim yöntemi, yapılandırıcılığı temel alan 8 adımlı bir öğrenme döngüsüdür. Her adım öğrencilerin öğrenme stillerini ve beyin yarım küre özelliklerini dikkate alarak geliştirilmiştir. Bu yöntemin uygulanmasında, öğretmenlere her adımda ne yapması gerektiği ayrıntılı bir şekilde verilmektedir. Yönteme göre, tam öğrenmenin olması için döngünün 1. adımdan, 8. adıma doğru sırayla takip edilmesi gerekir. Böylece, her öğrencinin kendisine uygun olduğu adımlarda kendini rahat hissetmesi, diğer adımlarda da kendini geliştirmesi için fırsat verilmiş olur. 4MAT öğretim yöntemi şekil 1’de kısaca özetlenmiştir.



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

Şekil 1’de gösterildiği gibi, 4MAT öğretim yöntemi her biri yine McCarthy tarafından tanımlanmış olan bir öğrenme stiline karşılık gelen 4 çeyreğe ayrılmıştır. Bu öğrenme stilleri yaratıcı, analitik, sağduyulu ve dinamik 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. Ders planlaması yapılırken, 1. adımdan başlayarak, ait olduğu öğrenme stili ve beyin yarımküre özelliğine uygun etkinlikler gerçekleştirilir. 4MAT öğretim yönteminin en önemli amacı ders işlenirken, sınıftaki her öğrencinin kendini rahat hissedeceği, öğrenmesine yardımcı olan, ilgisini çekeceği bir veya birkaç adımın olmasını sağlamak ve tüm sınıfa hitap edebilmektir. 4MAT öğretim yöntemiyle ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalar yöntemin öğrenci başarısına (Hsieh, 2003; Demirkaya, 2003; Peker, 2003; Gökdağ, 2004; Mutlu, 2004; Öztürk, 2007; Uysal, 2009; Ergin ve Sarı, 2012; Ardıç, 2013) ve tutuma (Demirkaya, 2003; Peker, 2003; Mutlu, 2004; Dikkartın, 2006; Lee, 2008; Gencel, 2006) olumlu etkileri olduğunu ortaya koymaktadır. McCarthy öğrenme stillerini Kolb’ün yapılandırmacılığı esas alan “Deneyime Dayalı Öğrenme Teorisi”ne dayandırarak tanımlamıştır. Bu nedenle öğrenme stillerinin belirlenmesinde Kolb Öğrenme Stilleri Ölçeği kullanılmaktadır. McCarthy öğrenme stilleri ve özellikleri aşağıda kısaca özetlenmiştir:

Yaratıcı Öğrenenler:

Bu öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrendiklerini “neden?” öğrendiklerini bilmeleri gerekir. Öğretmenlerin bu tip öğrenme stili baskın öğrencilere bilgiyi verirken öncelikle öğrencilerin yaşantılarıyla, tecrübeleriyle ilişki kurmalarını sağlamalıdır. Eğer konuya dahil olurlarsa, kendi yaşantılarıyla bir bağ kurularsa 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.

Analitik Öğrenenler:

Öğretmenlerin bu tip öğrenen öğrenciler için bilgiyi verirken dikkat etmesi gereken nokta 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, kendi zihinsel organizasyonlarıyla çözüme ulaşmayı sevdiikleri ve diğer insanlarla ilgileri az olduğu için anlatım, problem çözme, bireysel çalışmalar ve zihin organizasyonlarıyla çözülecek sorular sormak analitik öğrenenlere en uygun tekniklerdir.

Sağduyulu Öğrenenler:

Bu öğrenciler, 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 görecekleri somut örnekleri görmek isterler. Öğretmenlerin sağduyulu öğrenme stiline sahip öğrencilere uygulamaya dönük çalışmalar ve farklı bakış açılarıyla yaklaşımlarını sağlayacak etkinlikler yaptırımları yararlı olacaktır. Bu tip öğrenenler için laboratuarda deneyler yaptırma, çalışma yaprakları, problem çözme gibi teknikler kullanılabilir.

Dinamik Öğrenenler:

Bir şeyler meydana getirmeyi ve eylemde bulunmayı seven bu öğrenciler, 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 almayı severler. Bu tip öğrenenler için en önemli soru “eğer?” ‘dir. Bu öğrenme stiline sahip

öğrencilerin kendi kendilerine ve diğer arkadaşlarına öğretilmelerine izin verilmelidir. Bireysel olarak kendilerinden bir şeyler katacakları projeler, küçük grup çalışmaları, tartışma teknikleri yararlı olacaktır (McCarthy, 2000; McCarthy ve McCarthy, 2006).

McCarthy'nin tanımladığı öğrenme stillerini temel alarak geliştirdiği 4MAT öğretim yönteminin adımları aşağıda açıklanmıştır:

1. *Adım:* Bu adımda amaç, öğrencilerin öğrenecekleri kavramları günlük hayatlarıyla ilişkilendirmektir. İlk iki adımda öğrencilerin bu kavramı ya da konuyu "neden?" öğrenmeleri gerektiği sorusuna cevap bulmaları amaçlanmaktadır. 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 çalışma yaprakları, kavram karikatürleri, örnek olay incelemesi verilebilir. Ayrıca, drama tekniği duruma göre kullanılabilir. Öğrencilerin verilen etkinliği grupta veya bireysel olarak yapmaları için süre verilir.

2. *Adım:* Bu adımda amaç öğrencilere bir önceki adımda verilen etkinliğin sınıf çapında analizinin yapılması, öğrencilerin olaya birbirlerinin açıklamalarını dinleyerek dışarıdan bakmalarını sağlamaktır. Tecrübeye dışarıdan bakarak tartıştıklarında materyali analiz etmeleri, ilişkileri, farklılıkları daha iyi anlayabilmeleri kolaylaşacaktır. Böylece öğrencilerin birbirlerinin düşünceleriyle ilgilenmeleri, paylaşımları sağlanmış olur. Bu adımda öğretmen kendi görüşlerini belirtmez. Etkinlikleri öğrenciler analiz ederler. 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.

3. *Adım:* Bu adım birinci ve ikinci adımın sentezi gibidir. Bir önceki adımdaki öğrencilerin verdikleri cevaplar tek tek öğretmen tarafından ele alınarak analiz edilir. Bu adımda öğretmen artık bilgi vermeye başlamaktadır. Ancak bilgi verme verilen etkinlik ve öğrencilerin verdikleri cevaplar üzerindedir. Bu adımda düz anlatım ve tartışma teknikleri kullanılabilir.

4. *Adım:* Bu adımda öğrencilere konunun veya kavramın ne olduğu anlatılır. Yani, bu adım uzman bilgisinin düz anlatım, soru cevap, problem çözme etkinlikleriyle verildiği adımdır. Bu adım geleneksel olarak okullarda en çok uygulanan adımdır.

5. *Adım:* Öğrenciler bu adımda kendilerine öğretilen bilgileri kullanarak çeşitli pratikler yaparlar. Burada amaç, yeni öğrendikleri bilgilerle ilgili yeterli düzeyde beceri kazanmaları ve öğrendikleri bilgileri gerçek hayatlarına genişletebilir hale gelmeleridir. Çalışma yaprakları, problem çözme, açık ve kapalı uçlu sorular bu adıma uygun etkinliklerdir.

6. *Adım:* Bu adım öğrendiklerinin nasıl çalıştığını görebilecekleri adımdır. Yani, el becerilerinin kullanıldığı, kendilerinden bir şeyler oluşturarak denemeler yapabilecekleri adımdır. Fizik dersi için bu adımda en uygun etkinlik deney yapmadır.

7. *Adım:* Bu adımda amaç öğrencilerin öğrendikleriyle yeni şeyler oluşturmaları, öğrendiklerini yaşantılarına uygulayabilmeleridir. Öğrencilere çeşitli açık uçlu sorular vererek araştırmaları istenebilir. Performans veya proje ödevleri verilebilir.

8. *Adım:* 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 ödevleri diğerleriyle paylaşmaları ve gelen sorulara cevap vermeleri sağlanarak sınıf içi iletişim kurmalarının sağlanması bu adıma uygundur (McCarthy, 2000; McCarthy ve McCarthy, 2006).

Bu çalışmada ayrıca aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. a. Deney grubu öğrencilerinin öğrenme stillerine göre ön-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
- b. Kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme stillerine ön-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
- c. Deney grubu öğrencilerinin öğrenme stillerine göre son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- d. Kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme stillerine göre son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin gruplar içinde öğrenme stillerine göre ön-test ve son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin gruplar arasında öğrenme stillerine göre son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

2. YÖNTEM

Bu araştırmada, ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen uygulanmıştır. Öğrencilerin rastgele seçimi mümkün olmadığı için yarı deneysel desenden yararlanılmasının uygun olacağı ifade edilmektedir (Marczyk, DeMatteo ve Festinger, 2005). Araştırmacının çalışma grubunu, Ankara ilindeki bir Anadolu lisesi ve bir genel lisede öğrenim gören ve rastgele yöntemle seçilen dört tane onuncu sınıf oluşturmaktadır. Her okuldan bir sınıf deney grubu olarak, bir sınıf ise kontrol grubu olarak seçilmiştir. Çalışmada toplam iki sınıf deney, iki sınıf ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Çalışma grubunda 60 erkek, 64 kız, toplam 124 öğrenci bulunmaktadır. Uygulama, 2007-2008 eğitim- öğretim yılının 2. yarı döneminde 7 hafta süreyle, haftada iki saat olarak gerçekleştirilmiştir. Uygulamadan önce her iki gruba da Kolb öğrenme stilleri ölçeği (KÖSÖ) uygulanarak, öğrencilerin öğrenme stilleri belirlenmiştir. Daha sonra iş, güç ve enerji başarı testi (İGEBT) her iki gruba da ön-test olarak uygulanmış ve gruplar arasında anlamlı fark olmadığı bulunmuştur. Kontrol grubuna sunuş yoluyla, deney grubuna ise 4MAT öğretim yöntemiyle öğretim yapılmıştır. Uygulamadan sonra, her iki gruba iş, güç ve enerji başarı testi (İGEBT) son-test olarak uygulanmıştır.

Kontrol grubunu (N=64) oluşturan sınıflarda düz anlatım, soru- cevap, problem çözme gibi yöntemlerin ağırlıklı olarak kullanıldığı sunuş yoluyla öğretim yöntemi kullanılmış, kaynak olarak MEB'in onuncu sınıf ders kitabı seçilmiştir. Ayrıca bu sınıfta üniversite sınavına yönelik çok sayıda soru çözülmüştür.

Deney grubu (N=60) sınıflarında 4MAT öğretim yöntemine uygun olarak ders işlenmiştir. Deney grubunda yapılan öğretim ayrıntılı bir şekilde aşağıda verilmiştir.

4MAT Öğretim Yönteminin Uygulanması

1. *Adım:* Uygulamada öğrenciler gruplara ayrıldı ve konunun özelliğine göre örnek olay, kavram karikatürü, drama etkinlikleri yapmaları için açıklama yapıldı. Öğrencilere etkinlikleri yapmaları için süre verildi. Bu adımla ilgili örnek etkinlikler Ek-1'de verilmiştir. Öğrencilere bu etkinliği yapmaları için 5- 10 dakika süre verilmiştir.
2. *Adım:* Uygulamada ikinci adımda öğrencilerden etkinlikle ilgili görüşlerini sınıf ortamında bildirmeleri istendi. Öğrencilerin birbirleriyle tartışmalarına izin verildi. Bu adımda öğretmen öğrencilerin verdikleri cevaplar hakkında yorum yapmadı, gerekli durumlarda öğrencilere sorular sorarak tartışmayı yönlendirdi. 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 olabilmektedir.

3. *Adım:* Üçüncü adımda öğretmen kavramın öğrencilerin zihninde canlanması için kavram hakkında bilgi vermeye başladı. Ancak bilgi verme öğrencilerin verdikleri cevaplar ele alınarak yapıldı. 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 değil ve bu konuda kafalarında bazı fikirler oluşmuştur. Bu adımda, öğrencilere kavramla ilgili bilimsel bilgi öğretmen tarafından anlatıldı. Anlatım sırasında çeşitli örnekler verildi, sorular çözüldü, kavram haritaları kullanıldı. Bu adımda kullanılan bir kavram haritası Ek-2’de verilmiştir.

5. *Adım:* Öğrencilerin birbirleriyle ortaklaşa çalışmalarına izin verilerek bir önceki adımda verilen bilgileri kullanarak pratik yapabilecekleri etkinlikler sunulmuştur. Bu adımda, öğrencilerin öğrendikleri kavramla ilgili pekiştirmeler yapmaları sağlandı. Öğrencilere çalışma yaprakları, kavram karikatürleri, sorular verilerek yorumlamaları için süre verildi. Daha sonra öğretmenin rehberliğinde beraber yorumlandı. Bu adımla ilgili örnek bir etkinlik Ek-3’te verilmiştir.

6. *Adım:* Bu adım laboratuvar ve öğrenciler gruplara ayrılarak gerçekleştirildi. Öğrencilere önceden hazırlanmış deney kağıtları dağıtıldı. Deney kağıtları öğrencilerin ne yapması gerektiğini adım adım anlatan klasik yönergeler yerine, öğrencilerin düşünmelerini, kendilerinin tasarımlarını ve sonuçta kendilerinin ulaşmalarını sağlayan yapılandırmacı yaklaşımla hazırlandı. Deney sonunda kavramların birbirleriyle ilişkilerini kurmaları amacıyla açık uçlu sorular soruldu. Öğretmen gruplara doğrudan müdahale etmek yerine rehber rolündeydi ve öğrencilerin tümünün deneye katılması için teşvik etti. Bu adımla ilgili örnek bir etkinlik Ek-4’te verilmiştir.

7. *Adım:* Uygulamada öğrencilere, öğrendikleri kavramlarla ilgili açık uçlu sorular, günlük hayatla ilgili karşılaşılan durumlarla ilgili açıklamalar, performans ve proje ödevleri verilerek araştırmaları istendi. Böylece öğrencilerin öğrendikleri kavramlara kendilerinin yeni bilgiler eklemeleri sağlanmaya çalışıldı. Öğrencilerin aldıkları ödevlerle ilgili araştırmalar yapıp cevapları bulmaları, sunum, poster hazırlama süreci de bu adımın içindedir. Bazı öğrenciler özellikle bu bölümde gönüllü oldular. Bu adımla ilgili öğretimde uygulanan bir etkinlik Ek-5’te verilmiştir.

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

Sınıflar arasında öğretmenlerden kaynaklanabilecek farkları ortadan kaldırmak amacıyla tüm sınıflara öğretimi, çalışmanın birinci yazarı gerçekleştirmiştir. Uygulamalar için gerekli yasal izinler alındıktan sonra çalışmaya başlanmıştır.

2.1. Kullanılan Ölçme Araçları

Kolb öğrenme stilleri ölçeği (KÖSÖ)

Araştırmada öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek amacıyla, uygulamadan önce Kolb öğrenme stilleri ölçeği (KÖSÖ) uygulanmıştır. David A. Kolb (1981) tarafından geliştirilen KÖSÖ, Aşkar ve Akkoyunlu (1993) tarafından Türkçe’ye çevrilerek ölçeğin gerekli düzeltmeleri ve analizler yapılmıştır. Ölçek 12 sorudan oluşmaktadır ve her sorunun dört seçeneği vardır. Tüm sorulardaki ilk seçenekler “somut yaşantı” öğrenme yoluna, ikinci seçenekler “derin düşünceye dayalı gözlem”, üçüncü seçenekler “soyut kavramsallaştırma” ve dördüncü seçenekler “aktif deneme” öğrenme yoluna denk gelmektedir. Öğrenciler seçenekleri kendilerine en uygun olandan en az uygun olana doğru 4’ten 1’e doğru puanlamışlardır. Uygulamaya başlamadan önce, KÖSÖ’nin lise öğrencilerine uygunluğunu test etmek

amacıyla, geçerlilik ve güvenilirlik değerleri için 1088 öğrenci üzerinden bir pilot çalışma yapılmış ve ölçeğin uygulanabilir güvenilirlik sınırları içerisinde olduğu bulunmuştur (Ergin, 2011).

İş, güç ve enerji başarı testi (İGEBT)

Bu çalışma, iş, güç ve enerji konularını kapsamaktadır. İlk olarak, iş, güç, enerji konusu ile ilgili öğrencilerde hangi kazanımların oluşturulacağı tespit edilerek, bir belirtke tablosu hazırlanmıştır (Ergin, 2011). 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 24 soru oluşturulmuştur. Soruların geçerlilik ve güvenilirlik analizlerinin yapılabilmesi için oluşturulan sorular toplam 278 öğrenciye uygulanmıştır.

Testteki maddelerin doğru cevap yüzdesi, 0.25 ile 0.83 arasında değişmektedir. Testin ortalama doğru cevap yüzdesi 0.58 olarak bulunmuştur. Testteki maddelerin varyansı 0.14 ile 0.25 arasında değişmektedir ve tüm maddelerin ortalama varyansı 0.21 olarak bulunmuştur. Testteki maddelerin ayırıcılık indisi 0.26-0.79 arasında değişmektedir. Tüm maddelerin ayırıcılık indisi ortalaması 0.58'dir. Maddelerin gücülüğü 0.24-0.77 arasında değişmektedir. Tüm maddelerin ortalama gücülüğü 0.50 olarak bulunmuştur. Testin güvenilirliği Cronbach α 'ya göre hesaplanmış ve 0.818 olarak bulunmuştur (Ergin,2011). Bu değerler testin çalışma grubu için uygulanabilir olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2007).

2.2. Verilerin Analizi

Öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek amacıyla, öğrencilere Kolb Öğrenme Stilleri Envanteri uygulanmıştır. Envanterdeki her soru 4 seçenekten oluşmaktadır. Öğrenciler, kendilerine en uygun seçenekten başlayarak 4'den 1'e doğru puanlama yapmışlardır. Öğrencilerin öğrenme stilleri Aşkar ve Akkoyunlu (1993)'nun belirttiği şekilde analiz yapılarak belirlenmiştir. İş, Güç ve Enerji Başarı Testi'nde ise doğru cevaplar "1", yanlış cevaplar ise "0" olarak kodlanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme stillerine göre ön-test ve son-test puanlarını karşılaştırmak amacıyla, veriler normal dağılıma uymadığı için non parametrik Kruskal Wallis H-testi uygulanmıştır. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin öğrenme stilleri tek tek ele alınarak ön-test ve son-test puanlarını karşılaştırmak amacıyla, veriler normal dağılıma uymadığı için non parametrik testlerden, Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son-testlerini öğrenme stillerine göre karşılaştırmak amacıyla, veriler normal dağılıma uymadığı için non parametrik testlerden Mann Whitney U-testi uygulanmıştır.

3. BULGULAR

Bu bölümde, KÖSÖ ve İGEBT'den elde edilen bulguların analizi sunulmuştur. 1. Araştırma sorusunu test etmek için gruplara Kruskal Wallis H-testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test puanları için öğrenme stillerine göre başarıları arasındaki ilişkiyi gösteren Kruskal Wallis H-testi sonuçları Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1: Deney ve Kontrol Grubu Ön-test Puanlarına Göre Öğrenme Stilleri ve Başarıya İlişkin Kruskal Wallis H-testi Sonuçları

	N	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p
Kontrol Grubu Ön-test	64				
Yaratıcı	6	36.00	3	6.84	0.77
Analitik	30	34.45			
Sağduyulu	22	25.36			
Dinamik	6	45.42			
Kontrol Grubu Son-test	64				
Yaratıcı	6	25.58	3	3.64	0.303

Analitik	30	30.92			
Sağduyulu	22	33.25			
Dinamik	6	44.58			
Deney Grubu Ön-test					
Yaratıcı	9	35.61	3	1.904	0.593
Analitik	30	29.72			
Sağduyulu	14	32.04			
Dinamik	7	24.21			
Deney Grubu Son-test					
Yaratıcı	9	31.50	3	0.448	0.930
Analitik	30	30.25			
Sağduyulu	14	28.71			
Dinamik	7	33.86			

Tablo 1’den görüldüğü gibi, analiz sonuçları deney grubu öğrencilerinin öğrenme stillerine göre ön-test puanları arasında anlamlı bir şekilde farkın oluşmadığını göstermektedir. ($\chi^2 (3) = 1.904$; $p > .05$). Tabloya göre, aralarında anlamlı fark olmamasına rağmen yaratıcı öğrenen öğrencilerin ortalaması en yüksek olduğu için ön-test puanlarına göre en başarılı öğrenme stiline sahip öğrencilerin yaratıcı öğrenen öğrenciler olduğu söylenebilir. Analiz sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin öğrenme stillerine göre, son-test puanları arasında anlamlı farkı yoktur ($\chi^2 (3) = 0.448$; $p > .05$). Tablo’ya göre, aralarında anlamlı fark olmamasına rağmen, yaratıcı ve dinamik öğrenen öğrencilerin ortalaması birbirine yakın ve en yüksek değerde olduğu için deney grubunda son-test puanlarına göre en başarılı öğrenme stiline sahip öğrencilerin yaratıcı ve dinamik öğrenen öğrenciler olduğu söylenebilir.

Analiz sonuçları kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme stillerine göre, ön-test puanları arasında anlamlı bir şekilde farkın oluşmadığını göstermektedir ($\chi^2 (3) = 6.84$; $p > .05$). Öğrenme stilleri arasında anlamlı fark olmamasına rağmen, dinamik öğrenen öğrencilerin ortalaması en yüksek olduğu için ön-test puanlarına göre kontrol grubunda en başarılı öğrenme stiline sahip öğrencilerin dinamik öğrenen öğrenciler olduğu söylenebilir. Kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme stillerine göre son-test puanları arasında anlamlı fark yoktur ($\chi^2 (3) = 3.64$; $p > .05$). Dinamik öğrenen öğrencilerin ortalaması en yüksek olduğu için son-test puanlarına göre kontrol grubunda en başarılı öğrenme stiline sahip öğrencilerin dinamik öğrenen öğrenciler olduğu söylenebilir.

Araştırmada cevap aranan “Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin gruplar içinde öğrenme stillerine göre ön-test ve son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” sorusunu test etmek için, verilere ilişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Öğrenme Stillerinin Öntest-son-test Puanlarına Göre Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Öğrenme stili	Sontest-Öntest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Kontrol grubu yaratıcı öğrenenler	Negatif Sıra	1	2.00	2.00	1.78	0.074
	Pozitif Sıra	5	3.80	19.00		
	Eşit	0	-	-		
Kontrol grubu analitik öğrenenler	Negatif Sıra	1	7.5	7.5	4.63	0.000
	Pozitif Sıra	2	15.78	457.50		
	Eşit	9	-	-		
		0				
Kontrol grubu sağduyulu öğrenenler	Negatif Sıra	1	4.50	4.5	3.86	0.000
	Pozitif Sıra	2	11.33	226.5		
	Eşit	0	-	-		
		1				
Kontrol grubu dinamik öğrenenler	Negatif Sıra	0	0.00	0.00	2.20	0.027
	Pozitif Sıra	6	3.50	21.00		
	Eşit	0	-	-		

Deney grubu yaratıcı öğrenenler	Negatif Sıra	0	0.00	0.00	2.67	0.007
	Pozitif Sıra	9	5.00	45.00		
	Eşit	0	-	-		
Deney grubu analitik öğrenenler	Negatif Sıra	0	0.00	0.00	4.79	0.000
	Pozitif Sıra	3	15.50	465.0		
	Eşit	0	-	-		
Deney grubu sağduyulu öğrenenler	Negatif Sıra	1	3.50	3.50	2.93	0.003
	Pozitif Sıra	1	7.29	87.50		
	Eşit	2	-	-		
Deney grubu dinamik öğrenenler	Negatif Sıra	0	0.00	0.00	2.37	0.018
	Pozitif Sıra	7	4.00	28.00		
	Eşit	0	-	-		

Tablo 2’den görüldüğü gibi analiz sonuçlarına göre kontrol grubu yaratıcı öğrenen öğrenciler dışındaki öğrenme stillerine sahip öğrencilerin ön-test son-test puanları arasında anlamlı fark oluşmuştur. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son-test lehinde olduğu görülmektedir. Kontrol grubu yaratıcı öğrenen öğrenciler için ön-test son-test puanları arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır ($z=1.78$; $p>.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, son-testin daha yüksek olduğu görülmektedir. Yani, son-test puanları ön-teste göre artmıştır. Ancak bu artış anlamlı değildir.

Araştırmada cevap aranan “Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin gruplar arasında öğrenme stillerine göre son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna cevap bulabilmek için, elde edilen verilere Mann Whitney U-testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu ön-test puanları arasında anlamlı fark yoktur. Bu nedenle her bir öğrenme stiline göre karşılaştırılması yapılmamıştır. Son-test puanları arasında anlamlı fark deney grubu lehinedir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin her bir öğrenme stili için son-test puanlarına Mann Whitney U-testi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 3’de özetlenmiştir.

Tablo 3: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrenenler İçin Sontest Puanlarına Ait Mann Whitney U-testi Sonuçları

Öğrenme stili	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Yaratıcı öğrenenler	Deney	9	9.78	88.00	11.00	0.56
	Kontrol	6	5.33	32.00		
Analitik öğrenenler	Deney	30	37.77	1133.00	232.00	0.001
	Kontrol	30	23.23	697.00		
Sağduyulu Öğrenenler	Deney	14	22.07	309.00	104.00	0.103
	Kontrol	22	16.23	357.00		
Dinamik Öğrenenler	Deney	7	7.50	52.50	17.50	0.613
	Kontrol	6	6.42	38.50		

Tablo 3’den görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin analitik öğrenen öğrenciler dışında son-test puanları arasında anlamlı fark yoktur ($p>.05$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında deney grubundaki öğrencilerin puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Yani, deney grubundaki öğrenciler son-test puanlarına göre kontrol grubundakilere göre daha başarılıdırlar. Ancak, bu fark anlamlı değildir, denebilir. Deney ve kontrol grubundaki analitik öğrenme stiline sahip öğrencilerin son-test 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 öğrenen öğrenciler, kontrol grubundakilere göre anlamlı derecede başarılıdırlar denebilir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, 4MAT öğretim yöntemi ve sunuş yoluyla öğretim yönteminin öğrenme stillerine göre etkisi incelenmiştir. 4MAT öğretim yönteminin öğrenci başarısı üzerine etkilerini araştıran çalışmalar, yöntemin öğrenci başarısını anlamlı derecede arttırdığını ortaya koymaktadır (Ergin ve Sarı, 2012; Uysal, 2009; Usta, 2008; Elçi, 2008; Hsieh, 2003; Tsai, 2004; Mutlu, 2004). Bu çalışmada verilerden elde edilen sonuçlar alt problemler ışığında aşağıda analiz edilmiştir:

a) Uygulamadan önce öğrencilere KÖSÖ uygulanarak öğrencilerin öğrenme stilleri tespit edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, kontrol grubu ve deney grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test puanları ile öğrenme stilleri arasında anlamlı fark olmadığı bulunmuştur. Yani, öğrencilerin başarıları öğrenme stillerine göre farklılaşmamaktadır. Literatürde, öğrenme stilleri ile başarı arasında anlamlı farkın olmadığı çalışmalar olmasına karşın (Busato ve diğ., 2000; Safari ve Azar, 2009; Gohel, 2009; Ok, 2009; Roberts ve Dyer, 2005; Hoque ve diğ., 2010; Ertekin, 2005; Kural, 2009), öğrencilerin öğrenme stilleri ile başarıları arasında anlamlı farkın olduğu sonucuna ulaşılan çalışmalar da vardır (Matthews, 1996; Woolhouse ve Blaire, 2003; Lang ve diğ., 1999; Boatman ve diğ., 2008; Arı ve Bayram, 2001; Koca, 2011; Chen ve Choi, 2012; Önder, 2006; Palou, 2006; Orhun ve Orhun, 2007). Bu çalışmada, öğrenme stilleri ile ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı fark bulunmamasına rağmen, ortalamalar dikkate alındığında, ön-testlere göre kontrol grubunda en başarılı olanların dinamik öğrenen öğrenciler, deney grubunda ise yaratıcı öğrenen öğrenciler olduğu görülmektedir. Son-testlerde ise, en başarılı öğrenme stiline sahip olan öğrenciler, kontrol ve deney grubunda dinamik öğrenen öğrenciler olmuştur. Deney grubunda yaratıcı öğrenen öğrencilerin ortalaması da dinamik öğrenen öğrencilere çok yakın çıkmıştır. Deney grubunda uygulanan 4MAT öğretim yöntemi dinamik öğrenen öğrencilerde başarının artmasına sebep olmuştur denebilir. Dinamik öğrenen öğrenciler, kendileri araştırmayı, keşfetmeyi, öğrendikleri kavramlarla ilgili yeni uygulamalar yapmayı seven, kendilerine ve diğer arkadaşlarına öğretmeyi tercih eden öğrencilerdir. 4MAT öğretim yönteminin 7. ve 8. adımları dinamik öğrenen öğrencilere uygun olarak planlanmıştır. Bu adımlarda öğrencilere projeler, ödevler ve açık uçlu sorular verilerek hazırlamaları için süre verilmiş ve daha sonra öğrenciler hazırladıkları materyalleri sunmuşlardır. Bu sürecin işlenmesi, dinamik öğrenen öğrencilerin son-test puanlarının ön-test puanlarına göre artmasını sağlamıştır. 4MAT öğretim yöntemi bu öğrencilere uygun öğretimi de gerçekleştirdiği için dinamik öğrenen öğrencilerin başarılarının diğerlerine göre daha fazla artmasına sebep olmuştur. Sunuş yoluyla öğretim yönteminde, ön-test ve son-test puanlarına göre en başarılı grubun değişmemesinin nedeni, sunuş yoluyla yapılan öğretimin alışmış oldukları öğretim sürecinin devamı niteliğinde olmasıdır.

b) Öğrencilerin öğrenme stillerine göre başarıları, ön-test son-test puanlarına göre karşılaştırıldığında kontrol grubu yaratıcı öğrenen öğrencilerin dışında tüm öğrenme stillerinde anlamlı fark bulunmuştur. Yaratıcı öğrenen öğrenciler, kavram öğrenirken somut örneklerle öğrenmeyi seven, yaşantılarıyla kavramları birleştirerek ve tartışarak öğrenen bireylerdir. Bu tip öğrenen öğrenciler kavramı “neden” öğrenmeleri gerektiğini bilmek isterler. Sunuş yoluyla öğretim yöntemi sayılan etkinliklere çok fazla yer vermediği ve daha çok düz anlatım, soru cevap tekniklerini içerdiği için kontrol grubundaki yaratıcı öğrenen öğrenciler için ilgi çekici olmamış olabilir. Deney grubundaki yaratıcı öğrenen öğrencilerin ön-test son-test puanları arasında anlamlı fark son-test lehine çıkmıştır. 4MAT öğretim yönteminin ilk 2 adımı yaratıcı öğrenen öğrenciler için planlanmakta ve özellikle deneyimlere özel önem vermektedir. Bu durum sunuş yoluyla öğretim yöntemine alışmış olan deney grubundaki yaratıcı öğrenen öğrencilerin ilgisini çekerek başarılarının artmasını sağlamış olabilir. Öğrenme stilleri ile başarı arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmaların sonuçlarına bakıldığında yaratıcı öğrenme stiline denk gelen öğrenme stiline başarılarının diğerlerine göre sonlarda olduğu görülmektedir (Gürsoy, 2008; Dikkartın, 2006). Bu sonuç yaratıcı öğrenme stiline sahip öğrencilerin sunuş yoluyla öğretim yöntemiyle başarılarının tam olarak ortaya çıkarılmadığı anlamına gelebilir.

c) Grupların son-test puanları ile öğrenme stilleri arasındaki ilişki incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin puanlarının kontrol grubundakilere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak, bu fark

sadece analitik öğrenen öğrenciler için anlamlıdır. Bu sonucun çıkması ilginçtir. Bu tip öğrenen öğrenciler uzman görüşlerine önem veren, bir kavramı öğrenirken kendi zihinsel organizasyonlarını kullanarak öğrenmeyi, düz anlatımı, bireysel soru çözmeyi tercih eden öğrencilerdir. Geleneksel öğretim ortamları bu tip öğrenen öğrencilere uygundur. 4MAT öğretim yönteminde analitik öğrenen öğrencilere uygun olan adımlar 3. ve 4. adımlardır. Uygulama sırasında bu adımlarda öğrencilerin görüşleri bilimsel bilgiler ışığında analiz edildi ve konu öğretmen tarafından düz anlatım, soru-cevap yöntemleri ile kavram haritaları kullanılarak verildi. Benzer yöntemler sunuş yoluyla öğretim yapılan kontrol grubunda da kullanıldı. Elde edilen sonuç deney grubundaki analitik öğrenen öğrencilerin başarısının kontrol grubundakilere göre anlamlı derecede arttığını ortaya koymaktadır. Buna göre, 4MAT öğretim yönteminin diğer adımlarında kullanılan etkinlikler ve yöntemlerin analitik öğrenenleri olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır. McCarthy, öğrencilerin kendilerine uygun olan adımlarda öğrenmelerinin daha kolay olacağını diğer adımlarda kullanılan yöntem ve tekniklerin öğrencilerin zayıf olan yönlerini destekleyeceğini savunmaktadır (McCarthy, 1987; McCarthy, 2000; McCarthy ve McCarthy, 2006). Elde edilen veriler bu görüşü desteklemektedir. 4MAT öğretim yönteminde kullanılan farklı yöntem ve teknikler için ayrılan zaman kontrol grubunda soru çözmek için ayrılmıştır. Buna rağmen kontrol ve deney grubu öğrencilerinin öğrenme stillerine göre son-test puanları arasında analitik öğrenen öğrenciler hariç anlamlı fark çıkmaması diğer öğrenme stiline sahip öğrencilerde kavram öğretiminin yapılan etkinliklerle verilebildiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, deney grubundaki analitik öğrenen öğrenciler ile kontrol grubundaki analitik öğrenen öğrenciler arasında anlamlı fark vardır ve bu fark deney grubu lehinedir. Yani, öğrenme stilleri tek tek ele alındığında da ortalamalara göre, 4MAT öğretim yönteminin sunuş yolu öğrenme yöntemine göre başarıyı arttırdığı söylenebilir.

5. ÖNERİLER

Öğrencilerin öğrenme stilleri birbirinden farklıdır. Öğretmenlerin bu durumun farkında olmaları ve öğrenme stilleri ile ilgili bilgi sahibi olmaları önerilmektedir.

Farklı yöntem ve tekniklerin kullanılması öğrencilerin ders başarılarını etkilemektedir. Bu gözönüne alınarak öğretmenlerin geleneksel olarak kullandıkları yöntemlerin dışına çıkarak farklı yöntemler hakkında bilgilenmeleri ve bunu uygulamaya geçirmeleri önerilmektedir.

Bu araştırma başarı ile öğrenme stilleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için yapılmıştır. Araştırmacılar öğrencilerin öğrenme stilleri ve tutumları arasındaki ilişkiyi inceleyebilirler.

KAYNAKLAR

- Aktaş, İ.(2011). *4MAT öğretim yöntemine dayalı öğretimin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki başarı, motivasyon ve öğrenme stillerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Altınok, V. (2003). *İlköğretim 6.,7.,8. sınıf öğrencilerinin İngilizce dersindeki başarılarına göre öğrenme stilleri ve çalışma alışkanlıklarının incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Ardıç, E.Ö. (2013). 8. Sınıf geometrik cisimler konusunun öğretiminde 4MAT öğretim modelinin etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Arı, E., Bayram, H. (2001). The influence of constructivist approach and learning styles on achievement and science process skills in the laboratory. *Elementary Education Online*. 10 (1), 311-324.
- Aşkar, P. & Akkoyunlu, B. (1993.) Kolb öğrenme stili envanteri. *Eğitim ve Bilim*. 87,37-47.
- Boatman, K., Courtney, R., Lee, W. (2008). "See How They Learn": The Impact of Faculty and Student Learning Styles on Student Performance in Introductory Economics. *The American Economist*. 52(1), 39–48.
- Busato, V.V., Prins, F.J., Elshout, J.J., Hamaker, C.(2000). Intellectual ability learning style, personality, achievement, motivation and academic success of psychology students in higher education. *Personality and Individual Differences*. 29, 1057-1068.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Chen, B.H., Chiou, H. (2012). Learning style, sense of community and learning effectiveness in hybrid learning environment. *Interactive Learning Environments*. 29 May, 1-12.
- Çekiç Toroslu, S. (2011). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7E öğrenme modelinin öğrencilerin enerji konusundaki başarı, kavram yanılgısı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirezen, S. (2010). *Elektrik devreleri konusunda 7E modelinin öğrencilerin başarı, bilimsel süreç becerilerinin gelişimi, kavramsal başarıları ve kalıcılık düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- 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.
- Dikkartin, T. F. (2006). *Geometri öğretiminde 4MAT öğretim modelinin öğrenci başarısı ve tutumları üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Dunn, R. S. and Dunn K. J. (1993). *Teaching Secondary Students Through Their Individual Learning Styles*. Allyn Bacon.
- 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.
- Ergin, S. (2011). *Fizik eğitiminde 4MAT öğretim yönteminin farklı öğrenme stillerine sahip lise öğrencilerinin iş, güç ve enerji konusundaki başarısına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ergin, S. ve Sarı, M. (2012). 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. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*. 4 (2), 807-820.
- 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.
- Ertekin, E. (2005). *Öğrenme ve öğretme stilleri üzerine bir çalışma*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Felder, R. M. (1988). Learning and teaching styles in engineering education. *Engineer Education*. 78 (7), 674-681.
- Fischer, B. B. and Fischer, L. (1979). Styles in teaching and learning. *Educational Leadership*. 36(4), 245-254.

- Gencel, İ. E. (2006). *Öğrenme stilleri, deneysel öğrenme kuramına dayalı eğitim, tutum ve sosyal bilgiler program hedeflerine erişim düzeyi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Gohel, K.D. (2009). The effect of learners' learning style based instructional strategy on science achievement of secondary school students. Unpublished Ph.D thesis. Saurashtra University, Department of Education, Rajkot.
- Gökdağ, M. (2004). *Sosyal bilgiler öğretiminde işbirlikli öğrenme, öğrenme stilleri, akademik başarı ve cinsiyet ilişkileri*. 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.
- Gürsoy, T. (2008). *Öğretmen adaylarının öğrenme stillerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Hoque, A., Ara, I., Talukder, H:K., Hossain, S., Mashrur, A. r., Azad SMS, Salahuddin, M., Akhter, N. (2010). Personality characteristics of dental students in relation to their academic performance. *Bangladesh Journal of Medical Education*. 1 (1), 1-7.
- 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.
- Kanlı, U. (2007). *7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karataş, E. (2004). *Bilgisayara giriş dersini veren öğretmenlerin öğrenme stilleri ile dersi alan öğrencilerin öğrenme stillerinin eşleştirilmesinin öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Koca, S. (2011). *İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin matematik başarı, tutum ve kaygılarının öğrenme stillerine göre farklılığının incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon 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)*. Yayınlanmamış 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*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- 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.
- Kural, H.(2009). *Öğrencilerin öğrenme stillerinin fen ve teknoloji dersi akademik başarılarına ve sosyodemografik özelliklerine göre incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Lang, H. G., Stinson, M. S., Kavanagh, F., Liu, Y., Basile, M. L. (1999). Learning Styles of Deaf College Students And Instructors' Teaching Emphases. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*. 4 (1), 16–27
- 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.

- Marczyk, G., DeMatteo, D., Festinger, D. (2005). *Essentials of research design and methodology*. Canada: John Wiley & Sons.
- Matthews, D.B. (1996). An Investigation of Learning Styles and Perceived Academic Achievement for High School Students. *The Clearing House*, 69, 249–254.
- 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. (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.
- Mutlu, M. (2004). *İlköğretim 8. Sınıf fen bilgisi dersinde fotosentez-hücreyel solunum konusunun 4MAT öğretim modeli kullanılarak öğretilmesinin öğrenci tutum ve başarısı üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ok, E.G. (2009). *İlköğretim öğrencilerinin öğrenme biçimlerinin sınıf düzeyi, cinsiyet ve akademik başarı ile ilişkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Orhun, Ö., Orhun, N. (2007). The relationship between learning styles and achievement in physics course and calculus course, Proceedings of the Ninth International Conference Mathematics Education in a Global Community, The University of North Carolina Charlotte, Sep 7-12, 2007.
- 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.
- 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.
- Palou, E. (2006) . Learning Styles of Mexican Food Science and Engineering Students. *Journal of Food Science Education*. 26, 51-57.
- Peker, M. (2003). *Öğrenme stilleri ve 4MAT yönteminin öğrencilerin matematik tutum ve başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Roberts,T.G., Dyer, J.E.(2005), The influence of learning styles on student attitudes and achievement when an illustrated web lecture is used in an online learning environment.*Journal of Agricultural Education* , 46(2),1-10.
- Safari, Y., Azar, B. (2009). An investigation into the relationship between shiraz high school students' learning styles and educational achievement in English courses. *Quarterly Journal of New Approach in Educational Administration*. 2(4),17-30.
- 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.
- 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.

Woolhouse, M., Blaire, T. (2003). Learning Styles and Retention and Achievement on a Two-year A-Level Programme in a Further Education College. *Journal of Further and Higher Education*, 27(3) , 257–269.

URL: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html> (Erişim tarihi: 2010, 24 Şubat).

EK-1: 1. Adımda uygulanmış olan örnek etkinlikler

Esneklik potansiyel enerji ile ilgili drama örneği

BUNGEE JUMPİNG

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.

Enerjinin korunumu ile ilgili örnek etkinlik

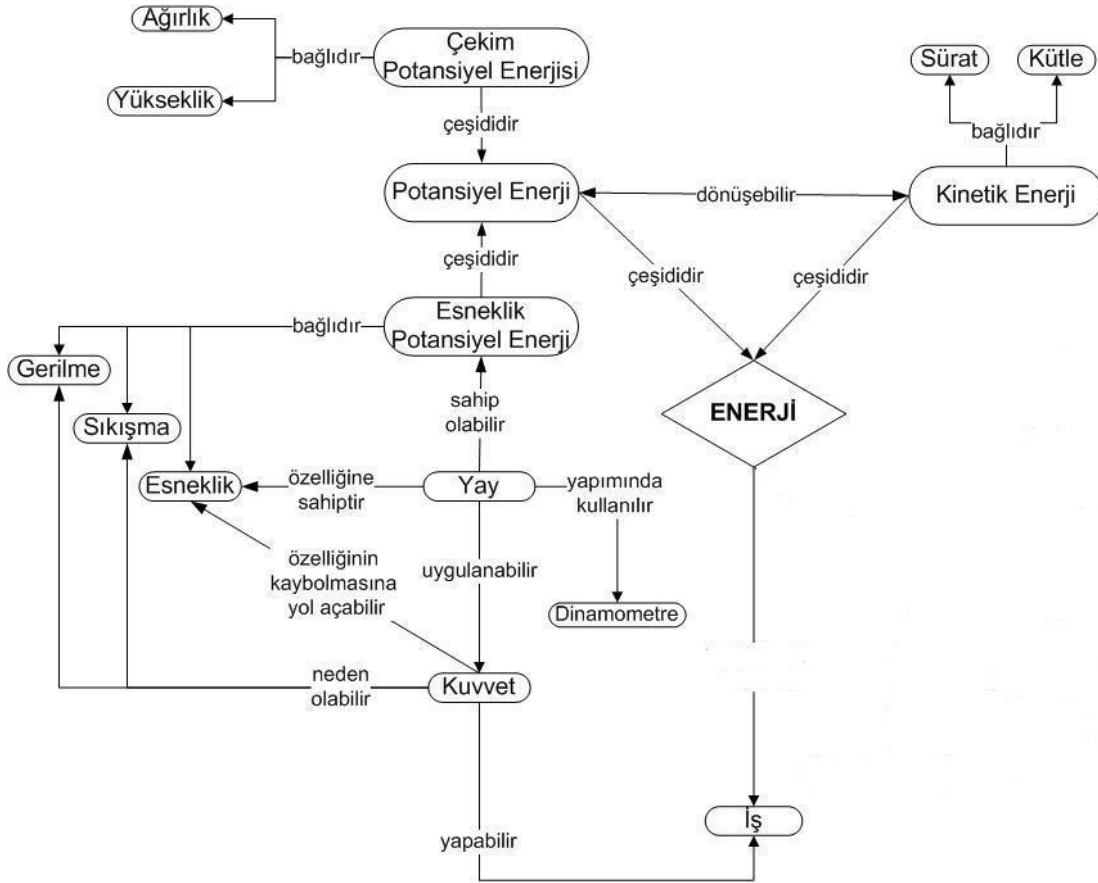
OLAYLARI NASIL AÇIKLARSIN?

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?

EK-2: 4. Adımda uygulanmış olan örnek etkinlik

Enerji ile ilgili kavram haritası



<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html>

internet sitesinden uyarlanmıştır.

EK-3 : 5. Adım için örnek etkinlikler

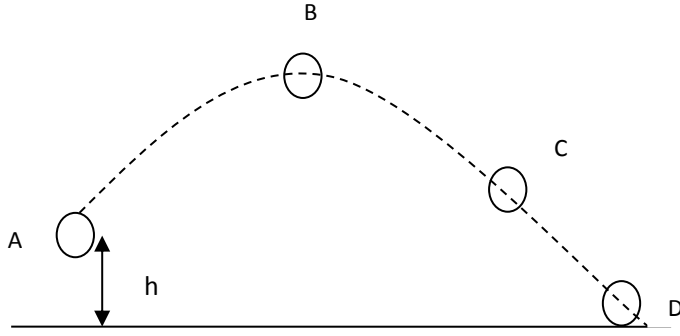
Enerjinin korunumu ile ilgili örnek etkinlik

ENERJİNİN KORUNUMU ÇALIŞMA YAPRAĞI

A.

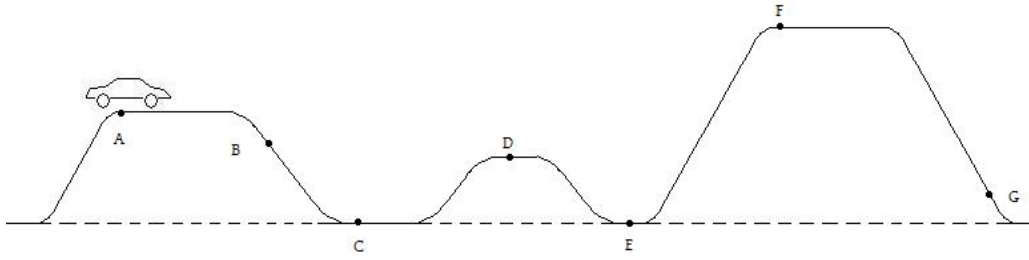
1. Enerjinin korunumu yasasına göre.....
2. Eğimli bir yolda hareket eden bir cismin kinetik enerjisiyle potansiyel enerjisinin toplamı gitgide azalıyor. Bunun sebebini nasıl açıklarsınız?
3. Kinetik ve potansiyel enerjinin toplamınadenir.
4. Yalıtılmış sistemler

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?

EK-4: 6. Adımla ilgili örnek etkinlik

ESNEK CİSİMLERİN DE ENERJİSİ OLUR



1. Öğrendiklerinize dayanarak esneklik potansiyel enerjisinin etkilerini görebileceğiniz ve hesaplayabileceğiniz nasıl bir deney tasarlıyorsunuz, 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.

c. 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 alarak aşağıdaki basamakları takip edin .

a. Size verilen malzemeler yardımıyla esneklik potansiyel enerjinin etkilerini gözlemleyebileceğiniz nasıl bir deney yapabilirsiniz? Hangi ölçümleri alırsınız ve esneklik potansiyel enerjiyi nasıl hesaplıyorsunuz?

Açıklayın.

b. Her iki yaya da eşit kütleler asarak yaydaki uzama miktarlarını cetvel yardımıyla ölçün ve aşağıdaki tabloya not edin.

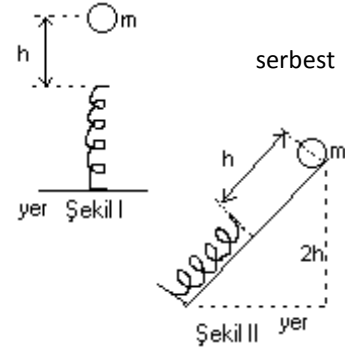
Yay Grlık kütle için uzama miktarı Grlık kütle için uzama miktarı Grlık kütle için uzama miktarı Grlık kütle için uzama miktarı
1. yay				
2. yay				

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 bırakıldığında hangi yay daha çok sıkışır? Neden?



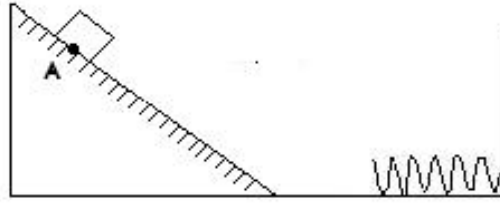
EK- 5: 7. Adımla ilgili örnek etkinlik

Öğrencilerden aşağıdakilerden bir veya birkaçıyla ilgili ödev hazırlamaları istenir.

- a. Bir tırla bir otomobilin kinetik enerjileri birbirine eşit olabilir mi? Açıklayın.
- b. Hava akrobatları yaklaşık 4000 metre yükseklikten kendilerini aşağıya serbest bırakırlar. Hava akrobatlarının kinetik enerjilerinin zamanla nasıl değiştiğini araştırın.
- c. Durgun halden harekete başlayan yarış arabalarının kinetik enerji zaman grafiği nasıl olabilir, çizimle gösterin.
- d. Kinetik enerjiyi kendi cümlelerinizle nasıl açıklarsınız.
- e. Kinetik enerjiden yararlanılan durumlara günlük hayattan örnekler veriniz.
- f. Sürtünme kuvvetinin günlük hayatta olumlu ve olumsuz etkilerine örnek verin.
- g. Kurmalı saatin çalışma prensibinin nasıl olduğunu araştırınız.
- h. İmkanınız olsaydı hayatımızı kolaylaştırmak için esneklik potansiyel enerjiden yararlanarak neler yapardınız?

EK- 6: İş, Güç ve Enerji Başarı Testi İle İlgili 2 Örnek Soru

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



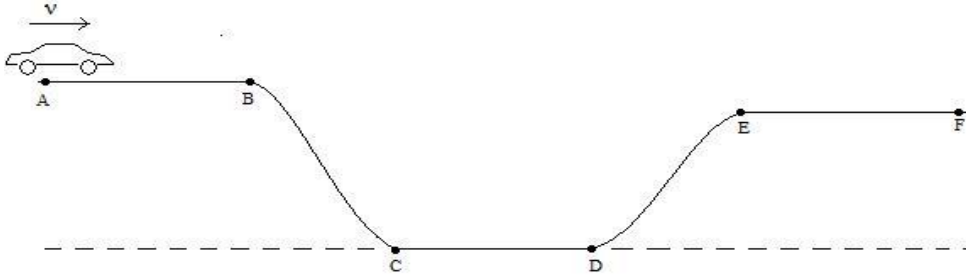
1. A noktasından v ilk hızı ile harekete başlarsa,
2. A noktasından daha yukarıdaki bir noktadan serbest bırakılırsa,
3. A noktasından serbest bırakılırsa.

- a) Yalnız 1 b) Yalnız 3 c) 1

ve 2

d) 2 ve 3

2.



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

SUMMARY

Individual differences on the part of students brought about the emergence of the concept of 'learning style' in education. A learning style can be explained as the way students prefer when they learn. In this study, it is examined how the use of expository teaching and 4MAT (Mode Application Techniques) affects the correlation between students' learning styles and their achievement in the subject of 'work, power and energy'. 4MAT teaching method, which was developed considering students' learning styles and features of right/left hemispheres of the brain, is an 8-step learning cycle based on constructivism. Each step was developed taking into consideration students' learning styles and features of right/left hemisphere. In the application of this method, teachers are given detailed information about what they have to do in each step. According to the method, the cycle must be followed from the 1st step to the 8th in an order so that complete learning can be achieved.

In the study, the quasi-experimental design with pre-test post-test control group was used. The study group consisted of students attending four randomly chosen tenth grade classes in an Anatolian high school and a general high school in the city of Ankara. One class from each school was chosen as the experimental group and another one as the control group. As a result, a total of two classes formed the experimental group, and the other two formed the control group. In the study group, there were a total of 124 students, 60 boys and 64 girls. The application was carried out in the second semester of the 2007-2008 Academic Year for a period of 7 weeks and two hours a week. Before the application, both groups were given Kolb Learning Styles Inventory (KLSI), and students' learning styles were determined. Then, both groups were given the work, power, and energy achievement test as pre-test, and it was found that no significant differences existed between the groups. Control group was taught with the expository teaching method, and the experimental group was taught with the 4MAT teaching method. After the application, both groups were given the work, power and energy achievement test (WPEAT) as post-test.

According to the data, it was found that no significant difference existed between the pre-test and post-test scores of students in control and experimental groups and their learning styles. In other words, students' achievements do not vary according to their learning styles. When students' achievements according to their learning styles were compared according to their pre-test and post-test scores, a significant difference was found in all learning styles except for the students in the control group who learned creatively. This result may suggest that achievement on the part of students who have creative learning style cannot be revealed to the full extent through the expository teaching method. When correlation between the post-test results of the groups and the learning styles was examined, it was observed that scores of students in the experimental group were higher than the scores of students in the control group. However, this difference was significant only for students who learned analytically. In this respect, activities and techniques used in the other steps of 4MAT teaching method affected students who learned analytically in a positive way. The amount of time which was allocated to various methods and techniques in the 4MAT teaching method was used to solve problems in the control group. However, the fact that no significant difference according to learning styles was found between post-test scores of control and experimental group students except for the students who learned analytically indicates that concept teaching to students who have other learning styles can be accomplished through activities performed. In addition, there was a significant difference between the students in the experimental group who learned analytically and the students in the control group who learned analytically, and this difference was in favor of the experimental group. In other words, it can be stated that when learning styles are discussed individually, according to averages, 4MAT teaching method increases achievement compared to the expository teaching method. Students' learning styles are different from one another. Teachers are advised to be aware of this fact and to have information

about learning styles. Using different methods and techniques affects students' achievements in the lesson. In this regard, it is recommended that teachers go beyond the methods they traditionally use and get informed about different methods and put them into practice. This study was carried out to determine the relation between achievement and learning styles. Researchers may study the correlation between students' learning styles and their attitudes.