

TEST YAPISININ FARKLI BİLİŞSEL STİLLERDEKİ ÖĞRENCİLERİN MEKANİK BAŞARISINA ETKİSİ*

EFFECTS OF TEST STRUCTURE ON MECHANICS ACHIEVEMENT OF STUDENTS WITH DIFFERENT COGNITIVE STYLES

Musa SARI**, Metin ALTIPARMAK***, Salih ATEŞ****

ÖZ: Bu çalışmada, alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stillere sahip lise öğrencilerinin kuvvet ve hareket konularındaki başarılarına, ölçme aracının içeriği ve formatının etkisi araştırılmıştır. Test araçlarının format farklılığı kavramsal bilgiyi ölçmeyi amaçlayan çoktan seçmeli ve açık uçlu test tekniklerini kapsamaktadır. Test araçlarının içerik farklılığı ise kavramsal bilgiyi ve geleneksel bölüm veya ünite sonu fizik problemini çözme yeteneklerini ölçmeyi amaçlayan çoktan seçmeli testlerden oluşmaktadır. Çalışmanın örneklemini, 11. ve 12. sınıflarda okuyan 207 öğrenci oluşturmaktadır. Bu çalışmada kullanılan testler; Saklı Figürler Testi, Kuvvet Konuları Kavram Testi, Açık Uçlu Test ve Temel Mekanik Bilgi Testi'dir. Analizler sonucunda alan bağımsız öğrencilerin puan ortalamalarının Kuvvet Konuları Kavram Testi, Açık Uçlu Test ve Temel Mekanik Bilgi Testinde, alan bağımlı öğrencilerin puan ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Alan bağımsız ve alan bağımlı öğrencilerin, Kuvvet ve Hareket konularında kavramsal bilgi ve klasik bölüm sonu fizik problem çözme düzeyleri arasındaki ilişkinin testin içeriğine ve formatına bağlı olmadığı bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: alan bağımlı ve alan bağımsız, bilişsel stiller, kuvvet ve hareket.

ABSTRACT: The physics achievement of the high school students who have field-dependent and field-independent cognitive stills has been examined in terms of the content and format of the assessment tool in this study. The format difference of the measuring tools contain multiple choice and open-ended test techniques, while the content difference of the tests contain conceptual understanding and end of the chapter physics problems' solving skills. The sample of the study has formed 270 students who are in 11 th and 12 th classes in high School. The assessment tolls which were used in this study are followings; the GroupEmbedded Figures Test, Force Concept Inventory, Open- Ended Test, and Mechanics Baseline Test. It has been seen that field-independent students' point averages are higher than field dependent students point averages in all types of the tests. It has also seen that there were not relationships among the cognitive still of students, the content of the assessment tools, and format of the tests.

Keywords: field independent and field dependent, cognitive stills, force and motion.

1. GİRİŞ

Yaşantımız boyunca çevremizdeki insanların birbirilerinden hem bedensel hem de davranışlar açısından çok farklı olduklarını görmekteyiz. İnsanların fiziksel görünüşleri, parmak izleri ve ses tonları gibi birbirinden farklı özellikleri vardır. Davranışlar açısından da, duygusal-mantıklı, duyarlı-duyarsız, düzenli-düzensiz gibi ifadelerle insanların farklılıklarını görebiliriz. İnsanlardaki bütün bu farklılıklara ek olarak zihinsel farklılıkları da göz önüne alındığında yaşam boyunca öğretim ve öğrenme sürecinde de farklılıkların oluşması normal bir sonuçtur. Bireylerin çevrelerini algılaması, yorumlaması ve zihinsel yapısının farklı olması, bireylerin öğrenmelerini sağlayan yaşantıların, öğretim metodlarının ve öğretim ortamlarının da farklı olması gerektiğini göstermektedir. Ayrıca farklı bilişsel stile sahip öğrencilerin öğrenme yöntemlerinin de farklı olması önemli bir gerçektir.

* Çalışma, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde Doç. Dr. M.SARI danışmanlığında yapılan yüksek lisans tezinden alınmıştır

** Doç.Dr. Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, e-posta: msari@gazi.edu.tr

*** Fizik Öğretmeni, Sakarya Şehit Üsteğmen İbrahim Abanoz Lisesi, e-posta: metin6parmak@hotmail.com

****Prof.Dr. Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, e-posta: s.ates@gazi.edu.tr

Öğrencilerin bilişsel stillerinin bilinmesi öğretmenlerin öğrencilerini daha iyi tanımalarını, anlamalarını sağlayacak ve onlar için hazırlanacak olan öğretim yöntemlerinin etkinliğini artıracaktır. Öğrencilerin bilişsel davranış biçimleri, daha doğrusu yaklaşımları, zihinlerini kullanım biçimleri birbirinden farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıklar algılama, bilgi işleme, düşünme ve öğrenme stilleri başlıkları altında ele alınabilir. Öğrencinin öğrenme-öğretme sürecine etkin bir biçimde katılma derecesini belirleyen değişkenler ise, öğrenme güdüsü, önkoşul öğrenmeler ve ipuçlarıdır. Bu nedenle, öğretmenlerin, sınıflarında bulunan öğrencilerin sahip olduğu bilişsel stil boyutlarını, bilişsel stil boyutlarının en belirgin özelliklerini çok iyi bilmeleri gerekmektedir (Sağlam, 2001). Bilişsel stil konusunda genel anlamda, sistematik ve alışılmış bir tarzda bilginin organizasyonu ve işlenmesi tanımı kabul edilse de az da olsa birbirinden farklı bilişsel stil tanımları mevcuttur.

1.1. Bilişsel Stil

Bilişsel stil; bilgiyi alma, organize etme, işleme, hatırlama ve gerektiğinde kullanmak üzere bellekte tutabilme sürecinde tercih edilen yöntemleri ifade etmektedir (Witkin, Moore, Goodenough ve Cox, 1977). Bu araştırmacılar tarafından önerilen bilişsel stil kuramında, alan bağımlı ve alan bağımsız olmak üzere iki bilişsel stil belirlenmiştir. Bireyin bilgiyi ezberleme ve yenileme yollarını içerdiği gibi, öğrencilerin bilgiyi işleme, edinme ve bilgiye yaklaşım yolları olarak düşünülmektedir. Bilişsel stil psikolojik farklılaşma kavramı ile yakından ilgilidir (Witkin ve Goodenough, 1981).

Epstein (1980) bilişsel stilleri, algılama, anlama, öğrenmede kullanılan bilgi süreçleri, problem çözme, çalışma, diğer insanlarla ilişki kurma, kariyer seçme, grup etkinliklerine katılma ya da grup hareketlerine katılma biçimleri olarak tanımlamıştır. Bilişsel stil, bireylerin farklı durumlara reaksiyonlarını belirleyen, değişmez tutum, tercih ve alışılmalı stratejileri içerdiğini ve bu stratejilerinde algılama, hatırlama, düşünme, problem çözme gibi kişisel tarzları belirler (Akt. Dikdere, 1999). Bütün bu tanımlardan da görüldüğü gibi, bilişsel stiller, bilginin beyin tarafından alınması, organize edilmesi ve saklanması üzerine odaklanmıştır.

Bilişsel stiller, günlük yaşamda kazanılan basit alışkanlıklardan ve çevre etkisiyle elde edilen öğrenme stratejilerinden önemli farklılıklar gösterir. Çünkü bilişsel stiller yavaş yavaş, deneyimlerle şekillenen birer kişilik özelliğidir (Kalyan ve Masih, 1985). Bu yüzden özel eğitimle ya da öğrenme kuramlarının uygulanmasıyla kolayca değiştirilemezler. Bilişsel stilleri, bilişsel yetenek olarak değerlendirmek de doğru olmaz. Çünkü yeteneklerin ölçülmesinde ve değerlendirilmesinde “ne” ve “ne kadar” soruları önemli iken, bilişsel stillerde “nasıl” sorusu daha önemlidir. Bu farklılığa bağlı olarak yeteneklere ve bilişsel stillere yüklenen değer yargıları da farklılıklar göstermektedir. Örneğin, bir bireyin belirli bir yetenek boyutu üzerinde yerinin daha üst bir konumda olması, çoğu zaman istenen ve beğenilen bir durumdur. Bireyin böyle bir yetenek testinden aldığı puan ya da elde ettiği başarı derecesi “iyi-kötü”, “yeterli-yetersiz” gibi dereceleme ölçekleriyle değerlendirilebilmektedir. Ancak bir bireyin bilişsel stilinin bir başka bireyden farklı olması, bunlardan birisi “daha iyi” ya da “daha kötü” şeklinde bir dereceleme yapmamıza olanak tanımaz. Çünkü her stil farklı özellikleri üzerinde taşımaktadır ve her bilişsel stilin hem olumlu hem de olumsuz yönleri bulunmaktadır (Eski, 1980).

Farklı kuramsal yaklaşımlarla ve değişik teknikler kullanılarak yapılan araştırmalardan elde edilen bilgilere dayanarak günümüzde birçok bilişsel stil önerilmektedir. Üzerinde en fazla araştırma yapılan ve yaygın biçimde tanınan ;“girişkenlik-yansıtmacılık”, “düzleştirmecilik keskinleştirmecilik”, “alan bağımlılık-alan bağımsızlık” bilişsel stilleridir (Babadoğan, 1994).

1.2. Alan Bağımlı- Alan Bağımsız Bilişsel Stilller

Bilişsel stil, bireylerin düşey durumlara yönelimleri ve düşey durumlarda kendilerini nasıl konumlandıkları ile ilgili çalışmalar üzerine kurulmuştur (Goodenough, 1986). Sonuçta alanların yanıtlanmasından etkilenmeme, alanları çözümlenebilme ve mevcut alanlardan yeni alanlar oluşturabilme yeteneğine sahip bireyler alan bağımsız, bu yetenekler açısından zayıf ve alanların

yanıtlanmasından etkilenen bireyler alan bağımlı olarak tanımlanmıştır (Witkin, 1974; Liu ve Reed, 1994). Alan bağımlı ve alandan bağımsızların özelliklerini ise Thompson (1988) şu şekilde ifade etmektedir:

Alandan bağımsız öğrenciler; yapılandırılmamış bilgi alanlarında bilgiyi seçebilirler. Hipotezlerden kavramlara ve kavramların taşıdıkları anlamalara ulaşabilirler. Aktif öğrenme ortamlarını tercih ederler. Yeni kavramları öğrenmeleri kuramlar ile daha kolay olur. Genelleyebilme becerilerine daha yatkındırlar. Hatırlama ve bellekte tutabilme becerileri için ipuçları ve öğrenme materyallerinin kendilerine göre yeniden düzenleyebilirler.

Alan bağımlı öğrenciler, kendilerine sunulan kavram ve kuramları olduğu gibi kabullenirler. Genelleme yapabilmeye daha az başarılıdırlar. Genel anlamda, alan bağımsız öğrencileri tanımlamada analitik, yarışmacı, bireysel, görev-merkezli, iç motivasyonu yüksek, uzamsal düşünebilen, detaycı ve görsel bakış açısına sahip sıfatları kullanılmaktadır (Fritz, 1994; Reiff, 1996). Öğrencilerin alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stillerini belirlemek amacıyla "Saklı Figürler Testi" geliştirilmiştir. Bu test iç içe geçmiş karmaşık şekillerden oluşur. Öğrencilerden bu şeklin içerisinde istenilen bir şekli bulma yeteneği alan bağımsız olma özelliğini gösterir. En çok şekli doğru bulan öğrenciler alan bağımsız, en az bulan öğrenciler ise alan bağımlı olarak sınıflandırılmaktadır (Witkin, Moore, Goodenough ve Cox, 1977).

Johnstone ve Al-Naema (1991); organize olmuş karmaşık bir alanı veya konu bütününi kolaylıkla parçalayabilen ve herhangi bir konunun öğrenilmesi için gerekli önemli bilgileri bütününi içinden ayıklayarak gereksiz bilgileri ayırabilen tipteki öğrencileri alan bağımsız, bunu yapamayan öğrencileri de alan bağımlı olarak sınıflandırmışlardır.

Alan bağımlı ve alan bağımsız öğrencilerin aynı düzeyde bilişsel kapasiteye sahip olduklarını görmek olanaklıdır. Bununla birlikte, onların bilgiyi kullanma yetenekleri ve materyalleri kullanma süreçleri farklı olabilir (Saracho, 1997). Alan bağımsızlar ya da analitik düşünenler ayrıntıları, kavramları ve kelimeleri hatırlamada; işittiklerini yazmada daha başarılı iken; alan bağımlılar özetlemede, görselleştirilmiş kavramları hatırlamada daha başarılıdırlar (Rasinski, 1984).

Alan bağımsız öğrenciler daha çok bireysel çalışmaktan hoşlandıkları için, tek başlarına çalışabilecekleri projeler, ödevler onlar için uygun olabilir. Uzun metinlerden çabuk sıkıldıklarından, konular küçük parçalara bölünerek verilmeli ya da ilgilerini çekici hale getirilmelidir. Alan bağımsızlık bilişsel stildeki öğrencilerin sınıfta öğrenmeleri açık bir şekilde analizlerle, ayrıntılara dikkatlerini vermeye, profesyonelce hazırlanmış alıştırmalarla gerçekleşmektedir (Brown, 1987).

Alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stili fen bilimleri eğitimi alanında birçok sayıda bilim insanının ilgisini çekmiştir (Bahar ve Hansell, 2000; Bahar, 2003; Ates ve Cataloglu, 2007a; Cataloglu ve Ates, 2012). Bu alanda yapılan çalışmaların bulguları genel olarak alan bağımsız öğrencilerin alan bağımlı öğrencilere göre kavramsal anlama ve problem çözme becerileri bakımından daha başarılı olduğunu göstermektedir.

Fakat bu alanda yapılan çalışmalarda öğrencilerin kavramsal anlama ve problem çözme becerilerinin genel olarak çoktan seçmeli veya seçme tipi teknikler kullanılarak ölçüldüğü görülmüş ve bu ilişkilerin diğer ölçme teknikleri kullanılarak ortaya konması gerektiği önerilmektedir (Ates ve Cataloglu, 2007a; Cataloglu ve Ates, 2012). Ayrıca ölçme ve değerlendirme alanında yapılan araştırmalar öğrencilerin değişik bakımlardan (öğrenme stilleri, bilişsel stilleri, düşünme stilleri vb.) birbirlerinden farklı olduklarını ve değişik ölçme teknikleri ile etkileşimlerinin farklı olduğunu ortaya koymuştur (Aiken, 1987; Yunker, 1999; Ates ve Cataloglu, 2007a; Ates ve Cataloglu, 2007b; Cataloglu ve Ates, 2012). Bu farklılıklar bireylerin bir soruyu aynı şekilde algılamalarını, problemlerin çözümünde aynı zihinsel süreçleri izlemelerini imkânsız kılmaktadır. Bu bakımdan tek tip ölçme tekniğinin bütün öğrencilere hitap etmesinin mümkün olmayacaktır. Bu bağlamda öğrencilerin bilişsel stillerine uygun soruların olması ölçme değerlendirme açısından önemlidir.

Farklı ölçme teknikleri öğrencilerden farklı stratejiler kullanmalarını gerektirmektedir. Bu sebeple öğrencilerin soruların çözümüne yaklaşımlarının, çözüm için geliştirdikleri stratejilerinin

çeşitlilik göstermesi ve soruların da öğrencilerden beklentilerinin farklı olması dolayısıyla öğrencilerin farklı ölçme ve değerlendirme teknikleri ile belirlenen başarılarının çeşitlilik göstermesi beklenebilir (Lawrence ve Pallrand, 2000; Sencar ve Eryılmaz, 2004; Ates ve Cataloglu, 2007a). Bu çalışmada, alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin, kuvvet ve hareket konularındaki farklı şekillerde tanımlanan ve farklı şekillerde ölçülen başarıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

1.3. Problem Cümlesi

Farklı bilişsel stillere (Alan bağımlı ve Alan bağımsız) sahip öğrencilerin “Kuvvet ve Hareket” konularındaki başarıları ile başarıyı ölçmek için kullanılan testlerin yapısı (içeriği ve formatı) arasında nasıl bir ilişki vardır?

1.4. Alt Problemler

1.4.1 Alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin “Kuvvet ve Hareket” konularındaki kavramsal bilgi ve klasik bölüm sonu problem çözme düzeyleri arasında bir fark var mıdır?

1.4.2 Alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin “Kuvvet ve Hareket” konularındaki çoktan seçmeli ve açık uçlu test teknikleri ile ölçülen kavramsal bilgi düzeyleri arasında bir fark var mıdır?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Deseni

Araştırmada betimsel desen kullanılmıştır. Öğrencilerin bilişsel stilleri (alan bağımlı ve alan bağımsız şeklinde) betimsel yöntemle tespit edilmiştir. Belirlenen bu bilişsel stillere göre öğrencilerin farklı yapıdaki ölçme araçlarından aldıkları puanlar belirlenmiş ve bilişsel stiller ile ilişkileri nicel açıdan incelenmiştir.

2.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini, Sakarya ili Karasu ilçesi Milli Eğitim Bakanlığına bağlı ortaöğretim düzeyindeki eğitim kurumları oluşturmaktadır. Araştırma örneklemini ise, Sakarya Karasu İlçesine bağlı bir genel lise ve bir Anadolu lisesinin 11. ve 12. sınıflarında öğrenim gören 94 kız, 113 erkek öğrenci olmak üzere toplam 207 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmaya genel liseden 150 öğrenci, Anadolu lisesinden 57 öğrenci katılmıştır. Anadolu lisesinde 11. sınıflardan iki sınıf, 12. sınıflardan bir sınıf, genel liseden 11.sınıflardan üç sınıf, 12. sınıflardan üç sınıf araştırma için rast gele seçilmiştir.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada öğrencilerin alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stillerini belirlemek için Witkin ve diğerler tarafından geliştirilen, geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmış “Saklı Figürler Testi” (SFT) kullanılmıştır (Witkin ve diğerleri, 1977). Testin Türkçe’ye adaptasyonu Bahar (2003) tarafından yapılmıştır. Bu testte öğrencilerden karmaşık bir çizim içerisinde saklı olan örnek şekli fark edip tanımlamaları ve çevresini kalemle çizmeleri beklenmektedir. Testte 20 iç içe geçmiş karmaşık şekil bulunmakta ve testi tamamlamak için 20 dakika süre verilmektedir. En çok şekli doğru bulan öğrenciler alan bağımsız olarak, en az şekli doğru bulan öğrenciler de alan bağımlı olarak sınıflandırılmaktadır. Bu iki sınıf arasında bir orta bölüm vardır. Orta bölümde kalan öğrenciler ise

alan orta olarak sınıflandırılır. Sınıflama yapılırken Alamolhodaei (1996) tarafından geliştirilen formül kullanılmaktadır. Bu formüle göre; standart sapmanın dörtte birinin ortalama ile toplanması sonucunda elde edilen sayıdan daha fazla doğru şekil bulanlar alan bağımsız, standart sapmanın dörtte birinin ortalamadan çıkartılması ile elde edilen sayıdan daha az doğru şekil bulan öğrenciler ise alan bağımlı olarak sınıflandırılmaktadır. Buldukları doğru şekil sayıları bu iki sayı arasında kalan öğrenciler ise alan orta bilişsel stilde sahip öğrenciler olarak sınıflandırılmaktadır. Bu çalışmada, alan orta bilişsel stilde sahip öğrenciler analizlerin dışında tutulmuştur.

Öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki kavramsal bilgi düzeylerini belirlemek için, Hestenes, Wells ve Swackhamer tarafından geliştirilen geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmış Kuvvet Konuları Kavram Testi (KKKT), (Force Concept Inventory “FCI”) kullanılmıştır (Hestenes, Wells ve Swackhammer, 1992). Bu testin Türkçeye uyarlama çalışmaları Çatalıoğlu (1996) tarafından yapılmıştır. Test, 28 çoktan seçmeli sorudan oluşmakta ve testin cevaplama süresi için 40 dakika gerekmektedir.

Araştırmada öğrencilerin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramları anlama düzeylerini farklı formattaki bir teknikle ölçmek için Karaçam (2005) tarafından KKKT'nin kavramsal içerik ve yoğunluğuna paralel olarak geliştirildiği ifade edilen 14 maddeden oluşan ve cevaplama süresi için 40 dakika verilen açık uçlu bir test (AUT) kullanılmıştır. Testteki soruların cevaplanması iki aşamadan oluşmaktadır. Öğrencilerden birinci aşamada cevaplarını oluşturmaları, ikinci aşamada ise oluşturdıkları cevapları açıklamaları beklenmektedir. Testlerin puanlama sürecinde Karaçam (2005) tarafından geliştirilen derecelendirme ölçeği kullanılmıştır. Derecelendirme ölçeği 5 performans seviyesi içermekte ve en düşük performans seviyesi 0 en yüksek performans seviyesi ise 4'tür. Öğrencilerin bu testten alabileceği puanlar 0 ile 56 arasında değişmektedir.

Öğrencilerin Mekanik konularındaki problem çözme becerileri, Hestenes ve Wells tarafından geliştirilen geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmış, Temel Mekanik Bilgi Testi (TMBT) kullanılarak ölçülmüştür (Hestenes, Wells ve, Swackhammer, 1992). Bu testi cevaplamak için öğrencilerin her hangi bir fizik dersi almış olmaları gerekmemekle birlikte, TMBT'ni cevaplayabilmek için öğrencilerin mutlaka bir formal fizik dersi alması gerekmektedir. TMBT mekanik konularındaki temel kavramları anlama düzeyini ve geleneksel bölüm sonu fizik problemlerini çözme yeteneklerini ölçmek için geliştirilmiştir. Test, 26 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir yapıya sahip olup cevaplama süresi 40 dakikadır. Bu testin, Ateş (2008) tarafından Türkçe'ye uyarlama çalışması yapılmıştır.

2.4. Verilerin Analizi

Çalışmada, ilk olarak öğrencilerin bilişsel stillerini belirlemek için uygulanan Saklı Figürler Testi (SFT) testine ait veriler analiz edilerek öğrencilerin bilişsel stilleri belirlenmeye çalışılmıştır. Farklı bilişsel stillere sahip öğrencilerin fizik başarılarını ölçmek için geliştirilen, kuvvet konuları kavram testi (KKKT), kavramları anlama düzeylerini farklı bir teknikle ölçmek için açık uçlu test (AUT) ve temel mekanik bilgi testi (TMBT) farklı bilişsel stillerdeki öğrencilere uygulanmış ve alt problemlerde belirtilen sorulara cevaplar aranmıştır.

İstatistiksel hesaplamalarda; betimlemeli istatistik teknikleri, korelasyon analizi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

3. BULGULAR

Bu bölümde ilk olarak öğrencilerin bilişsel stillerini belirlemek için uygulanan saklı figürler testine ait veriler analiz edilerek öğrencilerin bilişsel stilleri belirlenmiş ve daha sonra alt problemlerde belirtilen sorulara cevaplar aranmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilere uygulanan saklı figürler testinden alınan puanlara ait istatistiksel değerler, Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1. SFT Verilerinin Aritmetik Ortalaması ve Standart Sapması

| Öğrenci Sayısı (N) | En Düşük Puan | En Yüksek Puan | Ortalama (\bar{x}) | Standart Sapma |
|--------------------|---------------|----------------|------------------------|----------------|
| 207 | 0 | 20 | 10.14 | 4.35 |

Yöntem kısmında belirtildiği gibi standart sapmanın dörtte birinin ortalama ile toplanması sonucunda elde edilen sayıdan daha fazla doğru şekil bulanlar alan bağımsız, standart sapmanın dörtte birinin ortalamadan çıkartılması ile elde edilen sayıdan daha az doğru şekil bulan öğrenciler ise alan bağımlı olarak sınıflandırılmaktadır. Buldukları doğru şekil sayıları bu iki sayı arasında kalan öğrenciler ise alan orta bilişsel stilde sahip öğrenciler olarak sınıflandırılmaktadır. Buna göre;

$$\begin{aligned} \text{Alan Bağımlı Bilişsel Stil} &= 10.14 - 1.08 = 9.05 \quad (0-9 \text{ arası doğru cevap}) \\ \text{Alan Bağımsız Bilişsel Stil} &= 10.14 + 1.08 = 11.22 \quad (12-20 \text{ arası doğru cevap}) \\ \text{Alan orta Bilişsel Stil} &= 10-11 \text{ arası doğru cevap olarak belirlenmiştir.} \end{aligned}$$

Bu verilere göre araştırmaya katılan öğrencilerin bilişsel stillerine ait nicel bulgular Tablo 2. deki gibidir (Altıparmak,2009).

Tablo 2. Bilişsel Stillere Göre Nicel Veriler

| Öğrenci | Alan Bağımlı | Alan Bağımsız | Alan Orta | Genel |
|-----------|--------------|---------------|-----------|--------|
| Sayı (N) | 89 | 82 | 36 | 207 |
| Yüzde (%) | 42.9 | 39.6 | 17.5 | 100.00 |

Bundan sonraki analizlerde sadece alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilere ait veriler kullanılmıştır.

3.1. Birinci Alt Probleme ait Bulgular

Çalışmanın birinci alt problemi “Alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin Kuvvet ve Hareket konularındaki kavramsal bilgi ve klasik bölüm sonu problem çözme düzeyleri arasında bir fark var mıdır?” şeklindedir. Bu soruya cevap bulabilmek için alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin KKKT ve TMBT puan ortalamaları arasında fark olup olmadığına F testi teknikleri ve (ANOVA) kullanılarak bakılmıştır. Öğrencilerin KKKT ve TMBT puanlarına ait istatistikler Tablo 3, ANOVA sonuçları ise Tablo 4’de görülmektedir.

Tablo 3. Öğrencilerin KKKT ve TMBT ’ deki Aritmetik Ortalaması ve Standart Sapması

| Test | Bilişsel Stil | n | Ortalama (\bar{x}) | Standart Sapma(SS) |
|------|---------------|------------|------------------------|--------------------|
| KKKT | Alan Bağımlı | 89 | 9.66 | 4.43 |
| KKKT | Alan Bağımsız | 81 | 11.38 | 4.34 |
| | Toplam | 170 | 10.48 | 4.46 |
| TMBT | Alan Bağımlı | 89 | 8.60 | 4.12 |
| TMBT | Alan Bağımsız | 81 | 10.12 | 4.56 |
| | Toplam | 170 | 9.33 | 4.39 |

Tablodan da görüldüğü gibi alan bağımsız öğrencilerin puan ortalamalarının hem KKKT hem de TMBT’de alan bağımlı öğrencilerin puan ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Tablo 4 de bu ortalamalar arasındaki farkın 0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu bulgulara göre alan bağımsız ve alan bağımlı öğrencilerin Kuvvet ve Hareket konularındaki kavramsal bilgi ve klasik bölüm sonu problem çözme düzeyleri arasındaki ilişki testin içeriğine bağlı değildir.

Tablo 4. Alan Bağımlı ve Alan Bağımsız Öğrencilerin KKKT ve TMBT Ortalamalarına İlişkin ANOVA Sonuçları

| Test | Kareler Toplamı | sd | Ortalamalar Karesi | F | p |
|--------------------|-----------------|------------|-----------------------|------|-------|
| KKTT Gruplar Arası | 125.4 | 1 | 125.4 | 6.50 | 0.01* |
| KKTT Gruplar İçi | 3241.0 | 168 | 19.2 | | |
| KKTT Toplam | 3366.4 | 169 | | | |
| TMBT Gruplar Arası | 97.9 | 1 | 97.9 | 5.19 | 0.02* |
| TMBT Gruplar İçi | 3186.0 | 169 | 18.8 | | |
| TMBT Toplam | 3284.0 | 170 | | | |

* $p < 0.05$

3.1. İkinci Alt Probleme ait Bulgular

Çalışmanın ikinci alt problemi “Alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki Çoktan Seçmeli ve Açık Uçlu test teknikleri ile ölçülen kavramsal bilgi düzeyleri arasında bir fark var mıdır?” şeklindedir. Bu soruya cevap bulabilmek için alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin KKKT ve AUT puan ortalamaları arasında fark olup olmadığına F testi teknikleri ve (ANOVA) kullanılarak bakılmıştır. Öğrencilerin KKKT ve AUT puanlarına ait istatistikler Tablo 5, ANOVA sonuçları ise Tablo 6’da görülmektedir.

Tablo 5. Öğrencilerin AUT’deki Aritmetik Ortalaması ve Standart Sapması

| Test | Bilişsel Stil | n | Ortalama Puan (\bar{x}) | ss |
|------|---------------|------------|-----------------------------|-------------|
| AUT | Alan Bağımlı | 89 | 18.84 | 9.73 |
| AUT | Alan Bağımsız | 81 | 23.40 | 9.16 |
| | Toplam | 170 | 21.04 | 9.70 |

Tablo 6. Alan Bağımlı ve Alan Bağımsız Öğrencilerin KKKT ve AUT lerin Ortalamalarına İlişkin ANOVA Sonuçları

| Test | Kareler Toplamı | sd | Ortalamalar Karesi | F | p |
|--------------------|-----------------|------------|-----------------------|------|-------|
| KKKT Gruplar arası | 125.4 | 1 | 125.4 | 6.50 | 0.01* |
| KKKT Gruplar içi | 3241.0 | 168 | 19.2 | | |
| KKKT Toplam | 3366.4 | 169 | | | |
| AUT Gruplar arası | 883.2 | 1 | 883.2 | 9.8 | 0.00* |
| AUT Gruplar içi | 15027.4 | 168 | 89.4 | | |
| AUT Toplam | 15910.7 | 169 | | | |

* $p < 0.05$

Tablolarda görüldüğü gibi alan bağımsız öğrencilerin puan ortalamalarının hem KKKT hem de AUT'de alan bağımlı öğrencilerin puan ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Tablo 6.'da bu ortalamalar arasındaki farkın 0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu bulgulara göre alan bağımsız ve alan bağımlı öğrencilerin Kuvvet ve Hareket konularındaki kavramsal bilgi düzeyleri her iki test formatında da alan bağımsız öğrenciler lehinedir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Kuvvet ve hareket konularını işlemiş olan 207 lise öğrencisi üzerinde yapılan çalışmada 89 öğrencinin (%42.9) alan bağımlı, 82 öğrencinin (%39.6) alan bağımsız ve 36 öğrencinin (%17.5) alan orta bilişsel stile sahip olduğu tespit edildi.

Sadece alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilere ait verilerin analiz edildiği bu çalışmada öğrencilerin bilişsel stillerine bakılmaksızın kuvvet ve hareket konularını kavrama düzeyleri ile klasik bölüm sonu problem çözme yetenekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edildi. Öğrencilerin bilişsel stillerine göre bir analiz yapıldığında ise kuvvet ve hareket konularını kavrama düzeyleri ve problem çözme yetenekleri açısından alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin lehine anlamlı bir farkın olduğu görüldü.

Öğrencilerin kuvvet ve hareket konularını kavrama düzeylerini belirlemek için uygulanan farklı formattaki KKKT (çoktan seçmeli yapıda) ve AUT (açık uçlu yapıda) testlere ait verilerinin istatistiksel olarak analizlerinde alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilere göre her iki ölçme türünde de daha başarılı oldukları görüldü. Bu sonuçların daha önce yapılan araştırmalarla uyum içinde olduğu görülmektedir (Konkiel, 1981; Tinajero ve Paramo,1997; Bahar ve Hansell, 2000; Bahar, 2003). Bu sonuçlara bakarak farklı bilişsel stile sahip öğrenciler arasında ölçme için kullanılan testlerin formatının ayrıca bir fark yaratmadığı söylenebilir.

4.1. Öneriler

Bireylerin sahip oldukları alan bağımlılık ve alan bağımsızlık bilişsel stillerin uzun yıllar sonucunda oluştuğu ve kolay değiştirilemediği göz önüne alındığında öğrenim süreci boyunca öğrencilerin bu özelliklerinin belirlenmesi ve öğrenme sürecinde göz önüne alınması, öğrencilerin fizik dersindeki başarıları açısından önemlidir.

Bu çalışmada ortaya çıkan kuvvet ve hareket konularının kavramsal anlama ve problem çözme düzeyleri bakımından alan bağımsız öğrencilerin alan bağımlı öğrencilerden daha başarılı olduğu sonucu eğitimcileri bilişsel stillerin bireyler arasında bir üstünlük özelliği gibi algılanması sonucuna götürmemelidir. Bu araştırmanın bulguları alan bağımlı öğrencilerin konuları daha iyi nasıl öğrenebileceği ve onların öğrenmelerinin daha iyi nasıl ortaya çıkarılabileceği konularına odaklanılmasına neden olmalıdır.

Öğretme ve öğrenme sürecinde anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrencinin neyi niçin öğrendiğini, nasıl daha iyi öğrenebildiğini ve derslere aktif olarak katılması gerektiğini bilmesi önemli bir husustur. Ayrıca öğretmenlerinde kendi sınıflarındaki öğrencilerin öğrenme şekillerinin ve bilişsel stillerinin farklı olabileceğini göz önüne alarak konuları kavratmak için farklı öğretim metotları uygulaması gerekmektedir. Buradaki birinci öncelik, öğrenci merkezli bir öğretim metodu olup öğrencilerin derse aktif katılımını sağlayacak etkinlikler olmalıdır.

Fizik derslerinde, farklı bilişsel stillerdeki öğrencilerin kuvvet ve hareket konusundaki başarısı ölçülürken hazırlanan testlerin kavramsal anlama veya problem çözme içeriği taşıması ve kavramsal anlamayı ölçerken testin çoktan seçmeli veya açık uçlu olmasının anlamlı bir etkisi görülmemiştir. Fakat öğrenilen konunun farklılığı ve kullanılan ölçme aracının öğretmenin öğretim metoduna uygunluğu kontrol altına alındıktan sonra bilişsel stillerdeki farklılığın fizik başarısına etkisi araştırılabilecek diğer konulardır.

5. KAYNAKLAR

- Aiken, L. R. (1987). Testing with multiple-choice items. *Journal of Research and Development*, 20(4), 44-58.
- Alamolhodaie, H. (1996). *A study in higher education calculus and students' learning styles*. Ph. D. Thesis, University of Glasgow.
- Altıparmak, M. (2009). Alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stillere sahip öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki başarıları ile başarıyı ölçmek için kullanılan testlerin içeriği ve formatı arasındaki ilişkinin araştırılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ates, S., & Cataloglu, E. (2007a). The effects of students' cognitive styles on conceptual understandings and problem solving skills in introductory mechanics. *Research in Science and Technological Education*, 25, 167-178.
- Ates, S. & Cataloglu, E. (2007b). The effects of students' reasoning abilities on conceptual understandings and problem solving skills in introductory mechanics. *European Journal of Physics.*, 28(6), 1161-1171.
- Ateş, S. (2008). Mekanik konularındaki kavramları anlama düzeyi ve problem çözme becerilerine cinsiyetin etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 33(148), 3-12.
- Cataloglu, E. & Ates, S. (2013). The effects of cognitive styles on naïve impetus theory application of pre-service science Teachers, *International Journal of Science and Mathematics Education* (Accepted for publication).
- Babadoğan, C. (1994). Öğrenme stilleri ve stratejileri arasındaki ilişki. *1.Eğitim Bilimleri Kongresi. Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Adana*.
- Bahar, M. & Hansell, M.H. (2000). The relationship between some psychological factors and their effect on the performance of grid questions and word association tests. *Educational Psychology*, 20(3), 349-364.
- Bahar, M. (2003). The effect of instructional methods on the performance of the students having different cognitive styles. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 26-32.
- Brown, D. (1987). Principles of language learning and teaching. USA: Prentice Hall.
- Çatalloğlu, E. (1996). *Promoting teachers' awareness of students' misconceptions in introductory mechanics*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ, Ankara.
- Dikdere, M. (1999). *A study on the communication strategies used by field dependent and independent Turkish EFL learners to express lexical meaning*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Eskişehir.
- Epstein, F.(1980). *Field dependence and learning disabilities* Developmental approach. Dissertation Abstract. International.
- Eski, R. (1980). *Psikolojik ayrışıklık, genel yetenek, akademik başarı değişkenleri arasındaki ilişkiler*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Fritz, R. L. (1994). Teaching and learning at the application level. *Journal of Vocational and Technical Education*, 11(1), 4-13.
- Goodenough, D.R. (1986). History of the field dependence construct. *In Field Dependence in Psychological Theory, Research, and Application*. (Bertini, M., Pizzamiglio, L. & Wabner, S., Eds.).
- Hestenes, D., Wells, M. & Swackhammer, G. (1992). Force concept inventory. *Physics Teach*, 30, 141-158.
- Johnston, A.H. & Al-Naema, F. F. (1991). Room for scientific thought. *International Journal of Science Education*, 13(2),187-192.
- Kalyan, V. & Masih, C. (1985). Cognitive performance and cognitive style. *International Journal of Behavior Development*, 8, 39-54.
- Karaçam, S. (2005). *Farklı bilişsel stillerdeki lise öğrencilerinin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramsal anlama düzeyleri ile ölçme teknikleri arasındaki ilişki*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Konkiel, E. (1981). The interactive effect of the field dependent-field independent cognitive style variable and a solar cueing instructional strategy upon map skill achievement of fourth grade students. *Dissertation Abstract of International*, 41, 2542.
- Lawrence, M. & Pallrand, G. (2000). A case study of the effectiveness of teacher experience in the use of explanation – based assessment in high school physics. *School Science and Mathematics*, 100(1), 36-47.
- Liu, M. & Reed, W. M. (1994). The relationship between the learning strategies and learning styles in hypermedia environment. *Computers in Human Behavior*, 10(4), 419- 434.

- Rasinski, T. (1984). Field dependent independent cognitive style research revisited: Do field dependent readers read differently than field independent readers?. *Reading Psychology*, 5 (3-4), 303.
- Reiff, J. C. (1996). At-risk middle level or field dependent learners. *Clearing House*, 69(4), 231-234.
- Sağlam, M. (2001). *Öğretimi etkileyen etmenler*. Öğretimde Planlama ve Değerlendirme. Editör: Mehmet Gültekin. Eskişehir: Açıköğretim Fakültesi Yayınları No:716.
- Saracho, O.N . (1997). *Teachers and students cognitive styles in early childhood education*. Wesport :Bergin & Garvey Development and Care.30 ,1-4.
- Sencar, S. & Eryılmaz, A. (2004). Factors mediating the effect of gender on ninth-grade Turkish students' misconceptions concerning electric circuit. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(6), 603-616.
- Tinajero, C. & Paramo, M. F. (1997). Field-dependence and independence and academic achievement: a re-examination of their relationship. *British Journal of Educational Psychology*, 67, 199-212.
- Thompson, M. E. (1988). Field articulation and the design of information for microcomputers. *In about visuals: Research, Teaching and Applications* (Eds. R. A. Braden, D. G. Beauchamp, L. Miller, ve D. M. Moore), 429- 434.
- Witkin, H.A. (1974). *Psychological differentiation: studies of development*. New York, NY, USA: Wiley.
- Witkin, H.A. , C.A. Moore, D.R. Goodenough & Cox .P.W. (1977) . Social behavior of field independent and dependents in an organic group. *Human Relations*. 37(9), 721-741.
- Witkin , H.A. & Goodenough, D.R. (1981). Field dependent-independent. *Journal of Educational Psychology*, 75, 5.
- Yunker, B. D. (1999). Adding authenticity to traditional multiple choice test formats. *Education*, 120(1). 82-88.

Extended Abstract

In recent years, many studies have been conducted to determine the factors affecting student performance in physics education. Among these factors, cognitive styles-students' preferred ways of selecting, perceiving, and processing new information- have been an active research area in science education (Witkin and Goodenough, 1981; Johnstone and Al-Naeme, 1991; Bahar and Hansell, 2000). A general intent of cognitive style research is to identify students' cognitive styles, compare them with academic performance of students, and match them with instructional methods to optimize learning. The most prominent style label for analytic/global dimension of cognitive styles is field dependence/field independence (FD/FI). FD/FI originated in Witkin's works (Witkin, 1974; Witkin and Goodenough, 1981). Witkin and Goodenough (1981) describe an individual as FD if he/she has difficulty in separating an item from its context. An individual is FI if he/she can easily break up an organized field and separate relevant information from its context or discern 'signal' (what matters) from 'noise' (the incidental and peripheral) in a confusing background. According to Witkin (1974), an analytical/global way of thinking may be the best criterion to differentiate the characteristics of FD/FI learners.

The correlation between cognitive style and academic performance in various fields of science has been widely studied (Bahar & Hansell, 2000; Tinajero & Paramo, 1997; Johnstone & Al-Naeme, 1991; Witkin et al., 1977). The results mostly indicate that FI students score equally or higher than FD students in most of the academic fields. However, recent studies showed that the relationship among achievement and factors related to individual differences depended upon several other factors, such as assessment techniques, the types of questions, and context of the questions used in these researches (Sencar and Eryılmaz, 2004; Karaçam 2005; Ates and Cataloglu, 2007a). Clearly, the operational definition of "physics achievement" is affecting the outcome. Similarly, research conducted between cognitive style and physics achievement resulted in the differentiation of field depended and field independent students. Results of recent studies on factors related to individual difference and achievement lead us to ponder if the difference between field dependent and field independent students on conceptual understanding is one-dimensional as suggested.

The achievement of high school students' having different cognitive styles (field-dependent and field-independent cognitive skills) on force and motion have has been examined in terms of the content and format of the assessment tool in this study. The format difference of the measuring tools contain multiple choice and open-ended test techniques, while the content difference of the tests contain conceptual understanding and end of the chapter physics problems' solving skills.

The sample of the study has formed 270 students who are in 11th and 12th classes in high School. The assessment tools which were used in this study are followings; the Embedded Figures Test, Force Concept Inventory, Open- Ended Test, and Mechanics Baseline Test.

Field dependent or Field independent (FD/FI) tendencies of students are measured by using the Group Embedded Figures Test. The Group Embedded Figures Test (GEFT) was used to determine students' level of field dependency. The GEFT was devised and calibrated by El-Banna (1987) from Witkin's original tests materials (Witkin et al., 1977). Several researchers have used the GEFT and its validity and reliability has been established (Johnstone & Al-Naeme, 1991; Bahar & Hansell, 2000; Bahar, 2003). The GEFT was translated and adapted into Turkish by Bahar (Bahar, 2003). Force Concept Inventory (FCI) is a 29 multiple choice test and was developed by Hestenes, Wells, and Swackhamer (1992) to identify most common misconceptions and assess student understanding of the basic concepts in mechanics. The authors claim that the questions on the FCI were designed to be meaningful to students without formal training in mechanics to determine their preconceptions about the Newton's Laws. Beside detecting students' conceptual understanding the outcome of the test provide data for evaluating the effectiveness of instruction. In this study, student scores of the FCI are considered as students' understanding of the basic concepts in mechanics. In this study, the Turkish version of the FCI was used to assess student understanding of the basic concepts in mechanics. The FCI was translated and adapted into Turkish by Cataloglu (1996). The Open- Ended Test was developed to assess students' conceptual understandings on force and motion. The test was developed by Karacam (Karacam, 2005). The Mechanics Baseline Test (MBT) was developed by Hestenes and Wells (1992) to evaluate high school and university students' understanding of the basic concepts on force and motion. The MBT comprises 26 multiple choice items. In present study, the Turkish version of the MBT was used to assess students' quantitative problem-solving skills about basic concepts in mechanics. The MBT was translated and adapted into Turkish by Ates (Ates, 2008).

After analyzing the data collected in this study, it has been seen that field-independent students' point averages are higher than field dependent students point averages in all types of the tests. It has also seen that there were not relationships among the cognitive still of students, the content of the assessment tools, and format of the tests.

Kaynakça Bilgisi

Sarı, M., Altıparmak, M. ve Ateş, S. (2013). Test yapısının farklı bilişsel stillerdeki öğrencilerin mekanik başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [Hacettepe University Journal of Education]*, 28(1), 334-344.

Citation Information

Sarı, M., Altıparmak, M., & Ateş, S. (2013). [Effects of test structure on mechanics achievement of students having different cognitive styles. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [Hacettepe University Journal of Education]*, 28(1), 334-344.