



FİZİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MEKANİK KONULARINI BLOOM TAKSONOMİSİNE GÖRE ÖĞRENEBİLME DÜZEYLERİ

Hasan BAKIRCI^{a1}; Naki ERDEMİR^b

^aK.T.Ü. Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Trabzon/TÜRKİYE

^bY.Y.Ü. Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Van/TÜRKİYE

ÖZET

Öğrenme bireyin yaşantısında meydana gelen davranış değişikliğidir. Bu değişikliğin niteliği, öğrencinin öğrendiği bilgileri kullanabildiği ölçüde geçerlidir. Bu bağlamda fizik öğretmen adaylarının fizik dersini yeterli düzeyde öğrenemedikleri ve bilgilerini kullanamadıkları bilinmektedir. Bu nedenle, fizik dersinin öğrenciler tarafından beklenen düzeyde öğrenilmediği ve başarılması zor bir ders olduğu kabul edilmektedir. Bu durum, öğrencilerin mekanik konularını öğrenme düzeyleri ile ilgili araştırmaları önemli hale getirmektedir. Bu araştırmanın amacı, fizik öğretmeni adayların mekanik konularını Bloom Taksonomisine göre hangi düzeyde öğrenebildiklerini belirlemektir. Araştırmanın örneklemini dört farklı üniversitenin fizik öğretmenliği programında öğrenim gören 400 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada materyal olarak, Bloom Taksonomisine göre hazırlanan 25 maddelik çoktan seçmeli başarı testi kullanılmıştır. Taksonomiye ve sınıf düzeyine göre başarı seviyesini belirlemede, aritmetik ortalama dikkate alınmıştır. Öğretmen adaylarının sınıf düzeyi ilerledikçe genel olarak bilgi ve kavrama düzeyindeki başarı artışı, diğer düzeylerdeki başarı artışından daha fazla olduğu görülmüştür. Adayların beklenen düzeyde başarılı olmaları için yoğun matematiksel formüller yerine, mekanik dersinde kullanılan formüllerin birbirinden ayırt edici özellikleri ön plana çıkartılarak öğrenciye kavratılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fizik Öğretmen Adayı, Mekanik, Bloom Taksonomi ve Başarı

PROSPECTIVE PHYSICS TEACHERS' LEARNING LEVEL OF MECHANIC SUBJECTS ACCORDING TO THE BLOOM TAXONOMY

ABSTRACT

Learning is a behavioral change occurring in an individual's life. The quality of this change is valid as long as the students use the information they have learnt. In this context, it is known that prospective physics teacher doesn't learn physics lessons in an adequate level, nor does uses their the knowledge. For this reason, students find physics courses difficult to achieve their own learning. Also, they do not generally accomplish in this course at an expected level. Therefore, these show that students' learning level of mechanics subjects needs to be

¹ **Yazar:** sky.307@mynet.com

investigated. This study aims to determine prospective physics teachers' learning level of mechanic subjects according to the Bloom Taxonomy. The study was carried out with 400 prospective teachers enrolling in Physics Teacher Education Program at four different universities. A multiple choice achievement test which includes 25 items that were prepared according to Bloom Taxonomy were used. Mean scores of prospective teachers were taken into consideration in determining success level according to taxonomy and prospective physics teachers class level. In general, it was found out that an increase in prospective teachers' achievement levels of "knowledge" and "comprehension" with an increasing grade was higher than the others. To make prospective teachers to achieve expected results, it is recommended that formulas to be used in mechanic subjects should initially be distinguished from each other and taught them instead of intensive mathematics formulas.

Key Words: *Physics Teacher Student, Mechanics, Bloom Taxonomy and Achievement*

1. GİRİŞ

Öğrenme, insanların yaşamları boyunca çevreleri ile etkileşerek bilgi, beceri, tutum ve değerler kazanmaları sonucunda davranış değişikliği meydana getirme sürecidir. Öğrenmenin temelini, bu etkileşim sürecinde gerçekleşen yaşantılar oluşturmaktadır (Hesapçioğlu, 1994). Öğrenme ürünü davranışlar bilişsel (cognitive), duyuşsal (affective) ve psiko-motor olmak üzere üç alanda gerçekleşir. Bu alanlar arasında sıkı bir ilişki olduğu, bunları birbirinden kesin çizgilerle ayırmanın mümkün olmadığı bilinmektedir.

1.1. Bilişsel Öğrenme

Biliş, anlama/yorumlama ve öğrenme eylemlerini gerçekleştirmemizi sağlayan zihinsel etkinliklerimizin genel adıdır. Biliş (cognition) aynı zamanda insanın, kendini ve çevresini anlama/yorumlama ve öğrenme eylemlerini gerçekleştirmesini sağlayan zihinsel etkinlikleri gösteren bir kavramdır. O zaman bilişsel öğrenme bireyin zihinsel faaliyetlerinin hızıyla ilişkili bir zihinsel beceriye sahipliği ile açıklanabilir. Bu nedenle zihinsel beceriler; öğrencinin bir şeyler ortaya koyabilmesi için bilişsel işlemler yapmasını gerektiren becerilerdir (Piaget, 1976). Zihinsel beceriler; ayırt etme, somut kavramlar, tanımlanmış kavramlar, kurallar ve problem çözme gibi kavramları kapsamaktadır (Beydoğan, 1999). Bilişsel öğrenme, insanın kendisini ve çevresini anlama/yorumlamada, ilk önce duyuşsal olarak algıladığı nesnelere kurduğu ilişkiler sonunda, somut kavramlardan giderek işaretler ve semboller yardımıyla bir diğer ifadeyle somut kavramlardan, soyutlamalar yoluyla öğrenme eyleminin gerçekleşmesidir. Böylece öğrenme işlemsel ve kavramsal olmak üzere iki sınıfta ele alınabilir.

1.1.1. İşlemsel Öğrenme

Sayısal beceriler arasında işlem becerileri, sayıları ve işlemleri yeni durumlara uygulayabilme ve problem çözme geniş bir yer kaplar. Bu açıdan işlemsel öğrenmenin gelişmesine en fazla katkı sağlayan sayısal becerilerle işlem yapabilme becerisinin geliştirilmesi amaçlanır. Becerilerinin geliştirilmesi, fizik dersinin işlemsel yönünün öğrenilmesi ile doğrudan ilişkili bir durumdur. Bu açıdan düşünüldüğünde fizik dersinde işlemler bilgisi, fizikte kullanılan semboller, kurallar ve fizik problemi çözerken kullanılan matematiksel işlemlerin bilgisi olarak tanımlanmaktadır (Zhang ve Watkins, 2001; Erdemir, 2009). Örneğin fizikte problem çözme, kavramlar bilgisi yanında işlem bilgisini de gerektirir. Buradaki işlemler bilgisi, fizikle ilgili problemin çözümü için gerekli olan matematiksel işlemlerin ve işlemler arası ilişkilerin nasıl yapılacağı, sırayla nasıl yürütüleceğinin bilgileridir (URL-1, 2004).

1.1.2. Kavramsal Öğrenme

Fizik dersindeki konuların ve kavramların çok fazla sayısal işlemlere girmeden, gündelik hayatta meydana gelen, yaşanan örneklerin, tabiatta meydana gelen olaylar ile ilişkisini ortaya çıkararak ve öğrencilerin bu durumları yaşayarak hissederek, neden-etki ilişkisini kavrayarak öğrenmeleridir (Erdemir ve Orak, 1997; Taşlıdere ve Eryılmaz, 2002). Kavram öğretimiyle bazı kavramların, prensiplerin, ilgili konunun genel felsefesinin öğrenci zihninde oluşması amaçlanır. Bu nedenle de fizik derslerinin anlaşılması, dersin felsefesini ve kavram öğretimini ön plana çıkartmaktadır (Ayas, 1997; Erdemir, 2009). Buna paralel olarak fizik dersi kavramsal olarak etkinliklerle anlatıldığında öğrencilerin başarılarında artış olduğu, tutumlarının olumlu yönde geliştiği yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (Güney, 2000; Chaim ve Zoller, 2001). Bunun içinde zihinsel bir işlemle ilgili ön şart öğrenmeleri belirlemede hiyerarşi öğrenme analizini ve sınıflandırmalı öğrenmeyi içeren Bloom Taksonomisi en iyi yaklaşımdır (Woolfolk, 1993). Bu yaklaşım (Gönen ve Başaran, 2008; Gök ve Silay, 2008) birçok öğretmen ve eğitimci tarafından öğrencilerin bilişsel alanla ilgili başarılarının ölçülmesinde en uygun yöntem olarak kabul edilmektedir.

1.2. Duyuşsal Öğrenme

Bu alandaki öğrenme ilgi, tutum, güdülenmişlik, kaygı, benlik, kişilik, değer yargıları gibi pek çok boyutta meydana gelir. Kişi bilmediği bir nesneye veya olguya karşı herhangi bir sevgi, nefret gibi duyuşsal yönelimler göstermez. Bu nedenle çevredeki çeşitli nesne ve olaylara karşı gösterilen sevmeye, korkma gibi duygular duyuşsal öğrenmenin ürünü kabul edilirler (Gürçay, 2002).

1.3. Psikomotor Öğrenme

Bu alandaki davranışlar; yürüme, koşma, kalem tutma, yazma, konuşma, el ve göz becerileri, duyu organlarının koordineli kullanılması, laboratuvar araç-gereçlerinin kullanılması, deney düzeneklerinin kurulması gibi pratik becerilerin geliştirilmesini ve bireylerin değişik organlarını eğitim-öğretimde kullanması ile ilgili becerilerin geliştirilmesini kapsar (Çilenti, 1985; Sönmez, 1991).

1.4. Bloom Taksonomisi

Bloom, üç alanda meydana gelen öğrenmeyi basamaklara ayırarak, bilişsel öğrenmeyi düşük zihinsel düzeyden yükseğe doğru altı seviyede incelemiştir. Ancak, analiz, sentez ve değerlendirme basamakları genelde üst düzeyde zihinsel becerileri yoklamaya yönelik olduğundan, son üç basamak dördüncü düzey olarak kabul edilebilir (Sönmez, 1991). Bu nedenle, başarı testleri hazırlanırken son üç basamak dördüncü basamak olarak düşünülmektedir.

1.4.1. Bilgi seviyesi

Öğrenciden sadece öğretilen bilgilerin hatırlatılmasını ve tanınmasını ister. Tanıma ve hatırlama öğrenilen davranışın temelini oluşturur. Bilimsel bilgiler, hipotezler, teoriler, kavramlar gibi olguların sadece anlatıldıkları şekliyle hiçbir yorum getirmeden hatırlanması bu seviyenin kapsamına girer.

1.4.2. Kavrama (anlama) seviyesi

Bilgi basamağında elde edilen bilgilerin kişi tarafından özümlemesi, kendine mal etmesiyle ilgilidir. Bireyin, bilgi basamağında elde ettiği bilginin, anlamını kaybetmeden başka bir biçimde kendi cümleleri ile ifade etmesi, anlamını açıklaması, yorumlaması, bu anlama dayanarak nesnelere gelecekteki durumu hakkında ön kestirme yapmasıdır.

1.4.3. Uygulama seviyesi

Bu basamaktaki öğrenci, öğrendiği içerik ve ilkeleri yeni durumlara uygulayabilme becerisine sahiptir. Kısaca, ders ya da konuyla ilgili bilgi ve kavrama seviyesinde kazanılan bilgilere dayanarak, herhangi yeni bir problemi çözme işidir.

1.4.4. Analiz

Bu basamakta bir sistem veya bütünü işleyiş ve yapısının anlaşılması için o bütünü öğelerine ayırma yeteneğini kazanmadır. Öğrencinin, karmaşık olan olay, varlık ve bilgiler arasındaki ilişkileri dikkate alarak sistemli bir şekilde analiz etmesi sonunda bilgiyi öğrenmesi analiz yapmasıyla ilgilidir. Bilimsel bilgileri oluşturan parçacıkların; düzen ve sırasını öncelik, sonralık, sebep, sonuç ve geçerlilik gibi ölçütleri kullanarak ortaya çıkarılma becerisidir.

1.4.5. Sentez

Öğeleri, belli ilişkilere ve kurallara göre birleştirip bir bütün oluşturma işidir. Parçacıklara ayrılmış olan bilgileri dikkate alarak problemlerin çözümünde işe yarayacak yeni bilgiler üretme şeklinde betimlenebilir. Sentez düzeyinde yenilik, üretkenlik ve orijinallik gibi özellikler öne çıkmaktadır.

1.4.6. Değerlendirme

Kazanılan ve üretilen bilgilerin; nedenleri, bilimsel geçerliliği ve sonuçları ile birlikte yorum yapılmasını gerektirir. Sentez düzeyinin üzerindeki zihinsel süreç içeren öğrenmelerde ürün, herhangi bir ölçütün dikkate alınmasıyla yeterli veya yetersiz olduğu hakkında, gerekçeli olarak karara varma sürecidir (Sönmez, 1991; Erdemir, 2004; Tan, 2006).

Yapılan araştırmalarda öğretmen adaylarının fizik dersini yeterli düzeyde öğrenemediklerine dikkat çekilmektedir. Bu bağlamda, fizik öğretmeni adaylarının mesleği ile ilgili amaçlanan bilgi düzeyine istenen seviyede ulaşmadığı vurgulanmaktadır (Calderhead, 1998; Erdemir ve Bakırcı, 2009). Bunun bir nedeni olarak hizmet öncesi öğretmen eğitimi sürecindeki lisans programında yer alan derslerin öğretmen adaylarının alan bilgilerini kazanmalarına beklenen düzeyde olumlu etki sağlamadığı gösterilmektedir (Kagan, 1992). Öğretmenlerin meslekte başarılı olmaları için öncelikle kendi alanlarıyla ilgili konularda yeterli olmalarının önemi her geçen gün kendini hissettirmektedir (Şişman, 1999). Yapılan benzer bir çalışmada, fizik dersi öğretmen adayları tarafından fazla istenmeyen ders olduğundan, adayların başarısız oldukları ve motive edilemedikleri belirtilmektedir. Buna paralel şekilde öğretmen adayları hizmet öncesi eğitimlerinin son aşamasına gelmelerine rağmen, öğretmen olduklarında öğretecekleri fizik konularını yeterince özümseyemedikleri bilinmektedir (Çepni vd., 2001). Özümseyememe nedeni ise, dersin kavramsal ve işlemsel bir şekilde öğrencinin belleğine yerleşmediğinden kaynaklandığı vurgulanmaktadır. Öğretmen adayları öğrendiği konularla ilgili biraz farklı özellikleri içeren problemleri çözmeye sorunlar yaşamaktadırlar. Bunun en önemli nedenlerinden biri de problemi çözmek için gerekli olan düzeyde konuları öğrenememeleridir (Alonso ve Finn, 1995; Erdemir, 2004).

Göreve yeni başlayan öğretmenler, üniversite sürecinde öğrendikleri bilgilerin lise fizik öğretimi için yeterli olmadığını, başarısız olma kaygısı yaşadıklarını, bir ders saatini nasıl dolduracaklarını bilemediklerini vurgulamaktadırlar (Çepni, 1996; Christain, 2000; Aycan, 2002). Yapılan araştırmalarda öğretmen adaylarının lisans eğitimleri sürecinde fizik dersini yeterli düzeyde öğrenemediklerine dikkat çekilmektedir (Ergin ve Akpınar, 2001; Topçu ve Aslan, 2001). Ancak bu yetersiz öğrenmenin hangi basamakta olduğu ve adayların hangi düzeyde yeterli olduklarına yönelik kapsamlı, yeterli sayıda araştırmalar mevcut değildir. Her yıl yaklaşık 410 öğrencinin, fizik öğretmenliği programına kayıt yaptırdığı dikkate alındığında (Öğrenci Seçme Yerleştirme Kılavuzu, 2006), vurgulanmaya çalışılan problemin araştırılması sorunların çözümüne katkı sayılması açısından ön plana çıkmaktadır.

1.5. Amaç

Bu kapsamda araştırmada kısaca aşağıdaki sorulara cevap aranmaktadır;

- ✓ Fizik öğretmeni adaylarının mekanik konuları hakkındaki bilişsel yeterlilikleri Bloom Taksonomisine göre hangi hangi seviyededir?
- ✓ Öğretmen adaylarının mekanik konusundaki genel başarılarında sınıf seviyelerine göre fark var mıdır?

2. YÖNTEM

Araştırmada kullanılan çoktan seçmeli başarı testi, 2006-2007 eğitim- öğretim güz yarıyılıının son haftasında fizik öğretmeni adaylarına uygulanmıştır. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Atatürk Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi ve Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fizik Öğretmenliği Programında öğrenim gören 400 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Araştırmaya birinci sınıflardan toplam 81, ikinci sınıflardan 84, üçüncü sınıflardan 97, dördüncü sınıflardan 94 ve beşinci sınıflardan 44 öğretmen adayı katılmıştır. Ölçek olarak, güvenilirliği araştırmacı tarafından test edilen 25 soruluk çoktan seçmeli başarı testi (Cronbach Alpha=0.87) kullanılmıştır. Testin kapsam geçerliliği, bir ölçme değerlendirme uzmanı ve iki fizik eğitimcisinin görüşü alınarak sağlanmıştır. Kullanılan çoktan seçmeli başarı testi, 10 kavramsal ve 15 işlemsel soru maddesinden oluşturulmuş ve Bloom Taksonomisi'ne göre hazırlanarak sınıflandırılmıştır. Sınıflamaya göre 3'ü bilgi, 7'si anlama, 7'si uygulama, 3'ü analiz, 3'ü sentez ve 2'si değerlendirme basamağındadır. Soru türlerine örnek olarak birer adet soru türü ekte sunulmuştur. Başarı testindeki soruların, örnekleme oluşturan öğretmen adayları orta dereceli okullarda görev yapacaklarından, lise fizik ders kitabının içeriği ile paralellik göstermesine dikkat edilmiştir. Soruların hazırlandığı konular; fizik ve ölçme, vektörler, tek ve iki-boyutta öteleme hareketi, dairesel hareket, hareket kanunları, Newton kanunlarının diğer uygulamaları, iş-enerji, potansiyel enerji ve enerjinin korunumu, çizgisel momentum ve çarpışmalar, katı cisimlerin sabit bir eksen etrafında dönmesi, yuvarlanma hareketi, açısal momentum ve tork, statik denge ve esneklik, salınım hareketi, evrensel çekim kanunu ve akışkanlar mekaniğidir. Sorular fakültede öğrenim gören orta düzeyde başarılı bir adayın yapabileceği güçlükte hazırlanmıştır. Özel ilgi ve beceri gerektiren konulara yer verilmemiştir. İşlemsel soru maddelerinin çözümünde yoğun formül gerektirmeyen, formülü kolayca hatırlanabilecek soru maddeleri seçilmiştir. Kavramsal fizik dersinin temel felsefesini oluşturan özelliklerin, prensiplerin ve kavramların seçilmesine özen gösterilmiştir. Dersin anlaşılmasını sağlayan özellikler ve olaylar arası ilişkilerin genellemelerini içeren prensipler dikkate alınmıştır.

Fakültelerdeki ilgili öğretim elemanları ile iletişim kurularak test formlarının uygulanması sağlanmıştır. Gönderilen test formlarından geri dönen 400 adet form değerlendirilmiştir. Doğru cevaplanan soru maddesi 1, yanlış cevaplanan 0 ve boş bırakılan 2 rakamı ile kodlanmıştır. Soru türlerinden elde edilen veriler; bilgi, kavrama, uygulama ve üst seviyeler (analiz, sentez, değerlendirme) şeklinde sınıflandırılıp tablo halinde düzenlenerek yüzde ve frekans olarak sunulmuştur. Analiz, sentez ve değerlendirme basamakları genelde üst düzeyde zihinsel becerileri yoklamaya yöneliktir. Bunun için son üç basamak dördüncü düzey olarak kabul edilebilir (Sönmez, 1991). Buna dayanılarak başarı testindeki son üç basamak dördüncü basamak olarak düşünülmüştür.

Adayların Bloom Taksonomisi'ne göre sınıf düzeylerinde aldıkları puanların belirlenmesinde Kay-Kare Testi (Chi-Square) kullanılmıştır. Değişkenlerin kategorilerine ilişkin dağılımlar arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı durumlarda kay-kare testinin kullanılması en uygun yöntem olduğu bilinmektedir (Büyüköztürk, 2002, 140).

3. BULGULAR

3.1. Bloom Taksonomisine Göre Öğretmen Adaylarının Testteki Soru Maddelerini Doğru Cevaplama Düzeyleri

Veriler bilgi, kavrama, uygulama ve analiz-sentez-değerlendirme seviyelerine göre test edilerek sunulmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Adayların Bloom Taksonomisine Göre Soruları Doğru Cevaplama Yüzdeleri

Cevaplama Durumu	Bilgi		Kavrama		Uygulama		Analiz / Sentez/ Değerlendirme	
	F	%	f	%	F	%	F	%
Doğru	194	49	208	48	161	40	192	49
Yanlış	178	45	160	40	179	45	184	47
Boş	28	6	32	12	60	15	24	4
Toplam	400	100	400	100	400	100	400	100

Öğretmen adayları bilgi düzeyindeki soruları % 49, kavrama düzeyindeki soruları % 48, uygulama düzeyindeki soruları % 40 ve analiz-sentez-değerlendirme düzeyindeki soruları % 49 oranında doğru cevaplamışlardır. Formül gerektiren uygulama sorularında doğru cevaplayanların oranı ise % 40 dir.

3.2. Adayların Bloom Taksonomisine ve Sınıf Düzeylerine Göre Testteki Soru Maddelerini Doğru Cevaplama Durumu

Tablo 2. Öğretmen Adaylarının Sınıflara Göre Soru Tiplerini (Düzeylerini) Cevaplama Durumu

Sınıf Düzeyleri	1.Sınıflar		2. Sınıflar		3.Sınıflar		4.Sınıflar		5.Sınıflar		Toplam			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Basamaklar														
	Bilgi	Doğ.	35	41.1	38	45.5	38	38.4	42	53	26	61	179	46.4
		Yan.	42	52.2	38	46	53	55	40	42	17	37.2	190	47.4
Boş		4	6.7	8	8.5	6	6.6	12	5	1	1.8	31	6.2	
Kavrama	Doğ.	39	46.2	41	49	54	54.3	52	63.3	26	61	212	53.1	
	Yan.	37	46.3	36	43	36	36.8	33	36.3	15	35	157	40	
	Boş	5	7.5	7	8	7	8.9	9	4	3	4	31	6.9	
Uygulama	Doğ.	27	40	32	37.7	31	39.9	38	40.5	24	53.5	152	39.8	
	Yan.	39	48.7	40	50.4	34	45.1	42	45	17	40.5	172	46.3	
	Boş	15	11.3	12	11.9	14	6.9	14	14.5	3	6	58	13.9	
Üst(Analiz/ Sentez/Değr.) Basamak	Doğ.	23	28.7	35	41.9	44	49.9	40	41.1	25	55.5	167	41.4	
	Yan.	38	47.1	36	42.8	31	23.6	41	42.7	18	41.8	164	41.1	
	Boş	20	24.2	13	15.2	20	21.9	13	16.1	1	2.7	67	18	
Toplam	81	100	84	100	97	100	94	100	44	100	400	100		

Tablo 2’de görüldüğü gibi birinci sınıftaki öğretmen adayları bilgi basamağındaki soruları % 41.1, ikinci sınıf % 45.5, üçüncü sınıf % 38.4, dördüncü sınıf % 53, beşinci sınıf ise % 61 oranında doğru cevaplandırmıştır. Sınıf seviyelerine göre doğru cevaplama yüzdeleri arasında

anlamli bir ilişki olduğu görülmektedir ($\chi^2_{(8)} = 18.73$, $p < .01$). Başka bir ifade ile adayların sınıflara göre bilgi basamağındaki sorulara verdikleri cevaplar arasında, üst sınıflar lehine anlamli bir ilişki mevcuttur. Bununla birlikte kavrama basamağındaki soruları birinci sınıftaki ğretmen adayları % 46.2, ikinci sınıftaki % 49, üçüncü sınıftaki % 54.3, dördüncü sınıftaki % 63.3, beşinci sınıftaki ğretmen adayları ise % 61 oranında doğru cevaplandırmışlardır. Sınıf seviyelerine göre verilen cevapların yüzdeleri arasında, üst sınıflar lehine anlamli bir ilişki olduğu görülmektedir ($\chi^2_{(8)} = 21.15$, $p < .007$).

Birinci sınıftaki ğretmen adayları uygulama basamağındaki soruları % 40, ikinci sınıf % 37.7, üçüncü sınıf % 39.9, dördüncü sınıf % 40.5, beşinci sınıf ise % 53.5 oranında doğru cevaplandırmışlardır. Sınıf düzeylerine göre verilen cevap yüzdeleri arasında anlamli bir farkın olduğu görülmektedir ($\chi^2_{(8)} = 26.71$, $p < .001$). Buna göre adayların sınıflara göre uygulama basamağındaki sorulara verdikleri cevaplar arasında beşinci sınıflar lehine manidar bir ilişki olduğu görülmektedir. Diğer taraftan birinci sınıftaki ğretmen adayları, üst düzey (analiz-sentez-değerlendirme) basamaktaki soruları % 28.7, ikinci sınıflar % 41.9, üçüncü sınıflar % 49.9 dördüncü sınıflar % 41.1, beşinci sınıflar ise % 55.5 oranında doğru olarak cevaplamışlardır. Sınıf düzeylerine göre üst basamaktaki sorulara verilen cevapların yüzdeleri arasındaki fark anlamli bulunmuştur ($\chi^2_{(8)} = 25.23$, $p < .001$). Anlamli fark üçüncü ve beşinci sınıflar lehinedir.

4. TARTIşMA VE SONUÇ

Öğretmen adayları Bloom Tasonomisine göre bilgi düzeyindeki soruları %49, kavrama düzeyindeki soruları % 48, uygulama düzeyindeki soruları %40 ve analiz-sentez-değerlendirme düzeyindeki soruları % 49 oranında doğru cevaplamışlardır. Ancak bu dört kategori içerisinde uygulamayla ilgili soruların cevaplandırılma oranı, diğer kategorilere oranla düşük ve %40 dır. Uygulamayla ilgili soruların cevaplandırılmasında genel olarak matematiksel işlem yapılması ve soruların formül kullanılarak czmlenmesi gerekmektedir. Buna bağlı olarak adayların formülleri hatırlayamama veya iyi öğrenememe durumu olduğu düşünülebilir. Bu sonuç, daha önce yapılan çalışmalarla paralellik göstermektedir (Alonso ve Finn, 1995; Erdemir, 2004).

Öğretmen adaylarının sınıf düzeyi yükseldikçe üst düzeyde zihin becerisi gerektiren soru türlerinde daha başarılı olduğu söylenebilir (Tablo 2, Tablo 3). Üst sınıfların, alt sınıflara göre daha fazla soruya doğru cevap vermesi, yoğun formül gerektirmeyen bilgiyi yorumlamada, analiz ve sentez becerilerini kullanabilme açısından daha başarılı oldukları ön plana çıkmaktadır. Yapılan çalışmaların da aynı paralelde olması sonuçların daha da tartışılabilirliğini artırmaktadır (Mellado, 1997; Ergin ve Akpınar, 2001; URL-1, 2004).

Birinci sınıfların bilişsel alanın alt basamaklarındaki soru tiplerinden aldıkları puanın üst basamaktaki soru tiplerinden (28.7 puan) daha yüksek olması, üniversiteyi kazanabilmek için özel dersanelerde kazandıkları formül ezberleme alışkanlıklarının bir sonucu olarak düşünülebilir.

İkinci sınıfların da alt basamaktaki sorulardan daha yüksek, üst basamaktaki sorulardan daha düşük puan almaları (Tablo 2) adayların bilgiyi yorumlama, analiz ve sentez etmede henüz yeterli düzeye ulaşamadıklarını göstermektedir. Daha önce yürütülen çalışmalarda da benzer sonuçları görmek mümkündür (Calderhead, 1998; Topçu ve Aslan, 2001). Bu araştırmacılar, ğretmen adaylarının sınıf seviyeleri ilerledikçe yorumlamaya ve senteze dayalı soruları anlamada daha iyi olduklarını vurgulamışlardır.

Üçüncü sınıftaki adayların kavrama (anlama) düzeyindeki sorulardan 54.3 puan, diğer düzeylerdeki sorulardan ise daha düşük puan almaları, bilgiyi kavrama (anlama) düzeyindeki sorularda daha başarılı olmaları ile açıklanabilir. Bu durumda, üçüncü sınıfta alınan derslerin veya dersi yürüten öğretim elemanlarının da etkili olduğu düşünülmektedir.

Dördüncü sınıftaki adayların alt düzeyde zihinsel beceri gerektiren soru tiplerinde daha başarılı olduğu görülmektedir (Tablo 2). Ancak beşinci sınıftaki adayların üst düzey beceri gerektiren sorularda daha başarılı oldukları görülmektedir. Bu durum beşinci sınıftaki öğretmenlik uygulaması süreci ile uygulama okullarında öğretmenlik mesleğini gerçek ortamda yaşamlarının bir sonucu olabilir (Mellado, 1997). Mekanik bilgisini kavramsal olarak analiz ve sentez edebilmede, alınan öğretmenlik bilgisi derslerinin etkisi olduğu sonucuna varılabilir.

5. ÖNERİLER

Adayların, alt düzeyde zihin becerisi gerektiren öğrenmelerde, üst düzey zihin becerisi gerektiren öğrenmelere oranla daha başarılı olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarını daha nitelikli, bilgiyi özümseyici yetiştirmek amacıyla geliştirilen paket programların adayları geleneksel ve ezber dayalı öğrenme alışkanlıklarından kurtarmadığı için işlemsel öğrenmeden daha çok kavramsal öğrenmeye odaklanmalıdır.

Adayların Bloom Taksonomisine göre soruları doğru cevaplama yüzdelerine bakıldığında; en düşük yüzdenin uygulama basamağında olduğu görülmektedir (% 40). Bu düşüşün formül gerektiren uygulamalardan kaynaklandığına inanılmaktadır. Bu nedenle fizik dersi kavramsal ve işlemsel olmak üzere, konu ve problem çözümü birbirine paralel şekilde yürütülerek iki ayrı ders olarak verilebilir.

Öğretmen adaylarının sınıf seviyesi yükseldikçe üst düzeyde zihinsel beceri gerektiren soru türlerinde ve üst sınıfların yoğun formül gerektirmeyen bilgiyi yorumlamada, analiz ve sentez etmede daha başarılı olmalarında öğretmenlik bilgisi derslerinin etkisi olduğu düşünüldüğünden, bu derslerin daha önceki sınıflarda verilmesi önerilebilir. Böylece fizik derslerinin daha anlamlı ve kalıcı öğrenilmesi sağlanabilir.

6. KAYNAKLAR

- Alonso, M. ve Finn, E., (1995). An Integrated Approach to Thermodynamics in the Introductory Physics Course, *The Physics Teacher*, 33, 296-310.
- Ayas, A., (1997). “Kimyada Öğrenci Başarılarının Ölçülmesi ve Türkiye’de Yaygın Kullanılan Başarı Ölçme Teknikleri”, *II. Eğitim Bilimleri Kongresi*, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Aycan, Ş., (2002). Lise Fizik Müfredatındaki Konuların Anlaşılma Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* 16-18 Eylül, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara.
- Beydoğan, H. Ö., (1999). *Okullarda Ölçme ve Değerlendirme*, Eser Ofset, Erzurum, 2. Baskı.
- Büyüköztürk, Ş., (2002). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı* (İstatistik, Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorumları), Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Calderhead, J., (1998). The Contribution of Research on Teachers’ Thinking to the Professional Development of Teachers, *Research on Teacher Thinking; Understanding Professional Development*, The Falmer Press, London.

- Chaim, D. ve Zoller, U., (2001). Self- perception versus students' perception of teachers' personal style in college science and mathematics courses, *Research in Science Education*, 31, 437-454.
- Christain, S., (2000). Getting shocks: Teaching secondary school physics through history, *Science and Education* 9, 363-373.
- Çepni, S., Küçük, M. ve Ayvaci, Ş., (2001). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Branşlarına Karşı Tutumlarının ve Temel Fen Kavramlarını Anlama Düzeylerinin Yıllara Göre Değişimi, *X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, 7-8 Haziran, Bolu.
- Çepni, S., (1996). Fizik Öğretmen Adaylarının Doğal Gelişim Süreçlerinin Fuller Teorisi ile Uyuşumu, 30 Eylül-4 Ekim, *Sempozyum 96 Modern Öğretmen Yetiştirmede Gelişme ve İlerlemeler Bildiriler Kitabı*, 515-528, Ankara.
- Çilenti, K., (1985). *Fen Eğitimi Teknoloji*, Detay Yayıncılık, Ankara, 31-32.
- Erdemir, N., (2004). Fizik Öğretmen Adaylarının Öğrenimleri Sürecinde Başarı ve Tutum Değişimlerinin Belirlenmesi, *Yayınlanmış Doktora Tezi*, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Erdemir, N. ve Orak, S., (1997). Fizik (Mekanik) Eğitimindeki Başarısızlığa Kalitatif Yaklaşım, *I. Kızılırmak Fen Bilimleri Kongresi 14-16 Mayıs, Kırıkkale*, 270-277.
- Erdemir, N., (2009). Determining students' attitude towards physics through problem-solving strategy, *Asia Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 10 (2).
- Erdemir, N. ve Bakırcı, H. (2009). The change and the development of attitudes of science teacher candidates towards branches, *Kastamonu Education Journal*, 17(1), 161-170.
- Ergin, Ö. ve Akpınar, E., (2001). Öğrenci Merkezli Fen Öğretimine Yönelik Bir Uygulama, *Yeni Bin Yılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, 7-8 Eylül Maltepe, İstanbul, 84-90.
- Gönen, S. , & Başaran, B., (2008). The new method of problem solving in physics education by using scorm-compliant content package, *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*, 9(3), 112-120.
- Gök, T. & Silay, I. (2008). Effects of problem-solving strategies teaching on the problem solving attitudes of cooperative learning groups in physics education, *Journal of Theory and Practice in Education*, 4(2), 253-266.
- Güney, S., (2000). *Davranış Bilimleri*. Genişletilmiş 2. Baskı. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 298-300.
- Gürçay, D., (2002). Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Fiziğe Karşı Tutumlarının Çoklu Zekâ Alanlarına Göre Değişiminin İncelenmesi, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi 1618 Eylül*, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi Ankara, 215-221.
- Hesapcıoğlu, M., (1994). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*, III. Baskı, Beta Yayınevi, İstanbul.
- Kagan, D. M., (1992). Professional Growth Among Preservice and Beginning Teachers, *Review of Educational Research*, 62, 129-169.
- Mellado, V., (1997). Preservice Teachers' Classroom Practice and Their Conceptions of the Nature of Science, *Science and Education*. 6, 331-354.
- ÖSYM, (2006). *Yükseköğretim Programları ve Kontenjanları Kılavuzu*, Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sistemi, ÖSYM Yayınları, Bilkent, Ankara.
- Piaget, J. (1976). *The Grasp of Consciousness: Action and Concept in Young Child*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Sönmez, V., (1991). *Öğretmenin El Kitabı*, Adım Yayıncılık, Üçüncü Baskı, Ankara.
- Şişman, M., (1999). *Öğretmenlik Mesleğine Giriş*, Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Tan, Ş., (2006). *Öğretimi Planlama ve Değerlendirme*, Pegem Yayınları, Onuncu baskı, Ankara.

- Taşlıdere, E. ve Eryılmaz, A., (2002). Kavramsal Yaklaşım Metodunun Öğrencilerin Fiziğe Karşı Tutumlarına ve Fizik Başarılarına Etkisi, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi 16-18 Eylül*, ODTÜ, Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara.
- Topçu, F., ve Aslan, F., (2001). Öğrenci Merkezli Fen Öğretimine Yönelik Bir Uygulama, *Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 7-8 Eylül, Maltepe*, İstanbul, 72-74.
- URL-1, (2004), Stephen, W. Draper. The Relationship of the Perry, Deep ve Shallow Learning, Aşağıdaki İnternet Adresinden 12.02. 2004 Tarihinde Alınmıştır (<http://www.psy.gla.ac.uk.>).
- Woolfolk, E. A, (1993). *Educational Psychology*, Boston, Ellyn and Bacon.
- Zhang, L. F. & Watkins, D. (2001). Cognitive Development and Student Approaches to Learning: An Investigation of Perry's Theory with Chinese and US University Students. *Higher Education*, 41, 236-261.

EKLER

Bilgi

Örnek 1. Aşağıda verilenlerden hangisinde basınç kavramı doğru şekilde tanımlanmıştır?

- Bir yüzeye dik olarak etkiyen dik kuvvet
- Birim yüzeye etkiyen dik kuvvet
- Birim yüzeye etkiyen kuvvetlerin bileşkesi
- Bir yüzeye etkiyen kuvvetlerin bileşkesi
- Birim yüzeye dik olarak etkiyen birim kuvvet

Kavrama

Örnek 2. Demir bir çivi suya bırakılınca batmaktadır. Demir çividen daha ağır tonlarca yüke sahip olan gemi ise batmamaktadır (yüzmektedir), bu durumun gerçek nedeni nedir?

- Demir çivi suya daha az basınç uyguladığından.
- Gemi suya daha az basınç uyguladığından.
- Gemi suya daha çok basınç uyguladığından.
- Geminin yoğunluğu suyun yoğunluğundan az olduğundan.
- Çivinin yoğunluğu geminin yoğunluğundan küçük olduğundan.

Uygulama;

Örnek 3. Bir cisim, bir yüzeye V hızıyla dik olarak çarpıyor. Belirli bir Δt süresi içinde;

I Cismin v hızıyla ters yönde geri sıçraması

II Cismin $v/2$ hızıyla ters yönde geri sıçraması

III Cismin yüzeye yapışıp kalması

durumları dikkate alındığında cismin yüzeye uyguladığı kuvvet F_1 , F_2 ve F_3 ise bunların büyüklük sırası nasıldır?

- A) $F_1 = F_2 = F_3$ B) $F_1 > F_2 > F_3$ C) $F_1 < F_2 < F_3$ D) $F_1 = F_2 > F_3$ E) $F_1 = F_2 < F_3$

Analiz;

Örnek 4. Deniz seviyesinde dinamometre (yaylı el kantarı) ile altın satın alan bir kişi, aynı el kantarı ile daha ağır şekilde satmak istediğinde nasıl bir ortam tercih etmesi gerekir?

- Havasız bir ortam.
- Hava sürtünmesinin olduğu bir ortam.
- Aynı el kantarı olduğu için fark etmez.
- Sürtünmesi ve yer çekimi az olan ortam
- Deniz seviyesinden aşağıda bir ortam.

Sentez;

Örnek 5. Aynı hız ve kütlede iki kamyon, peş peşe aynı yönde gitmektedirler. Kamyonun biri kasa seviyesinin yarısına kadar 12 ton demirle yüklü iken, diğeri kasa seviyesinden 50 cm daha yüksekte 12 ton elma ile yüklüdür. Kamyonlar aynı hız ve kütleyle sahip olmalarına rağmen demir yüklü kamyon virajdan randımanlı geçerken, elma yüklü kamyon savrulmaktadır. Bunun gerçek nedeni nedir?

- A) Savrulan kamyonu etkileyen merkez kaç kuvveti büyüktür.
- B) Savrulma şoförden kaynaklanmıştır.
- C) Demir yükünün eylemsizliği daha azdır.
- D) Savrulan kamyonun ağırlık merkezi daha yüksektir.
- E) Demir yükünün lastikleri dubleks olabilir.

Değerlendirme

Örnek 6. Demir bir çivi suya atılınca batmaktadır. Fakat demir çividen daha ağır olan tonlarca yüke sahip olan gemi ise batmamaktadır (yüzmektedir), bu durum sizce nasıl değerlendirilir?

- A) Demir çivi suya daha az basınç uyguladığından.
- B) Gemi suya daha az basınç uyguladığından.
- C) Gemi suya daha çok basınç uyguladığından.
- D) Geminin yoğunluğu suyun yoğunluğundan az olduğundan.
- E) Çivinin yoğunluğu geminin yoğunluğundan küçük olduğundan.