

FİZİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ BAZI EŞ ANLAMLI FİZİK KAVRAMLARINI ALGILAMA DÜZEYLERİ VE KULLANIM TERCİHLERİ: BİR DURUM ÇALIŞMASI

Hasan Şahin KIZILCIK¹, Yasin ÜNSAL¹

¹Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi OFMAE Bölümü Fizik Eğitimi Anabilim Dalı Ankara

ÖZET

Çeşitli kaynaklarda bazı Fizik kavramlarının iki ya da daha fazla alternatifi bulunmaktadır. Bu durumun, öğrencilerin bu kavramları tanımlama ve algılamalarında bir takım sıkıntılara yol açıp açmadığı ve kavram çiftleri arasında hangilerinin öğretmenler ve ders kitabı yazarlarınca tercih edilmesi gerektiği soruları, bu çalışmanın çıkış noktasını oluşturmuştur. Bu amaçla bu çalışmada, fizik öğretmeni adaylarının, seçilmiş bazı eş anlamlı fizik kavramlarını nasıl tanımladıkları, bu kavramların aynı anlama gelip gelmediğinin farkında olup olmadıkları ve hangilerini tercih etme eğiliminde oldukları araştırılmıştır. Çalışmanın örneklem grubu olarak, 2005–2006 öğretim yılı bahar döneminde Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Fizik Öğretmenliği Anabilim Dalı üçüncü, dördüncü, beşinci ve altıncı yıl (5+) öğrencilerinden oluşan gruplar ($N_{U1}=70$; $N_{U2}=85$; $N_{U3}=84$) yer almıştır. Araştırmada üç farklı uygulama (U1, U2, U3) yapılmıştır. Çalışmanın diğer iki ayağını oluşturan ve başka bir çalışmada ayrıntılı olarak rapor edilen U1 ve U2 uygulamalarının sonuçları paralelinde son uygulamanın sonuçları ve genel değerlendirmeler bu çalışmada rapor edilmiştir. Sonuç olarak, U1 ve U2 uygulamaları sonucunda tüm kavram çiftlerine genel olarak baktığımızda tek bir kavram çifti dışındaki diğer tüm kavram çiftlerinde, yabancı kökenli sözcüklerle ifade edilen kavramların genelde daha düşük düzey beceri gerektiren davranışlarda (tek kelime ile karşılama); Türkçe kökenli sözcüklerle ifade edilen kavramların ise genelde daha üst düzey beceri gerektiren davranışlarda (tanımlama ve izah etme) daha etkili sonuçlar verdiği ortaya çıkmıştır. Bu sonuçların öğrencilerin kavram tercihlerini belirlemeyi amaçlayan U3 ile uyumlu olup olmadığı ise yapılan Pearson Korelasyon Testi Analizi ile yoklanmıştır. Ortaya çıkan ilginç sonuç ise öğrencilerin kavram tercihlerinin genel olarak, o kavramı üst düzeyde tanımlama ya da doğru bir eş anlama karşılama becerisinden bağımsız oluşudur. Elde edilen sonuç ve değerlendirmelerin özellikle öğretmenler ve ders kitabı yazarları için faydalı olacağı düşünülmektedir.

1. GİRİŞ

Tüm doğa bilimlerinin kaynağının fizik olması (Akt.: Aycan ve Yumuşak, 2002) ve tüm mühendislik dallarının fizik prensiplerini kullanması nedeniyle, bu çağda fizik öğretmeni adaylarının yetiştirilmesi her zamankinden çok daha ayrı bir öneme sahiptir. Fakat Fizik, çok korkulan ve başarısız olunan derslerden biridir ve ülkemizde üniversite sınavlarında cevaplama yüzdesi çok düşüktür. Bu sayı 2001 yılında aday başına ortalama 2,89 nettir (Eryılmaz ve Kırmızı, 2002). Öğretim sürecinde en zor şeylerden biri öğretilen konularla toplum arasındaki ilgiyi kurmakken ve Fizik derslerinde bu ilgiyi kurmak nispeten daha kolay olmasına rağmen, bu olumsuz tablo öğrencileri fizik dersinden soğutmakta, bu dersi anlaşılması zor bir ders olarak görmelerine zemin hazırlamaktadır. Bu bakış açısı, ön yargılı bir tutumdur ve maalesef öğrencilerin büyük çoğunluğu bu derse karşı önyargılıdır (Woolnough, 1994; Doğan ve ark., 2002). Dahası, bu önyargının temellerinin ilköğretime kadar gittiği (Oruncak ve ark., 2004) belirtilmiştir. Genel anlamda ülkemizde yüz binlerin önüne geçerek üniversitede lisans eğitimi almaya hak kazanmış olan kalburüstü öğrencilerin de yeterince fizik kavramlarına hâkim olmadıkları ve lisans eğitimi öncesinde çoktan seçmeli test sınavlarına yönelik olarak tek düze yetiştikleri gözlemlenmektedir. Bu gerçekler ışığında her öğretim düzeyinde, öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri konuların ve nedenlerinin araştırılması, yeni model ve öğretim tekniklerinin geliştirilmesi gerekmektedir (Akt.: Aycan ve Yumuşak, 2002; Gök ve Erol, 2002). Şimdiye kadar yapılmış olan Fizik eğitimi araştırmalarında öğrencilerin fizik dersindeki başarılarını etkileyen birçok faktör (mantıksal düşünme yeteneği, görsel yetenek, matematik becerisi ve problem çözme yeteneği gibi) üzerinde durulmuş (Akt.: Kavaz ve Eryılmaz, 2002) ve çeşitli kademelerindeki fizik eğitiminde bir takım sorunlar olduğu (Dreyer, 1992; Bakaç ve ark., 1998; Doğan ve ark., 2002; Doğan ve ark., 2003) ortaya konulmuştur. Son yıllarda yapılan birçok araştırma ise Fizik kavramlarının öğrenciler tarafından doğru olarak algılanabilmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Yapılan bu araştırmaların sonuçları öğrencilerin bazı kavramları bilimsel gerçeklerden farklı algıladıklarını ortaya koymuş ve bu tür yanlış algı ve düşünceler *kavram yanlışlıkları* olarak alan yazınına (literatür) geçmiştir (Akt.: Sencar ve Eryılmaz, 2002).

Öğrenciler, okul öncesinde çevrelerinden, doğruların yanında, doğru olmayan kazanımlar da edinirler (Akt.: Sencar ve Eryılmaz, 2002). Okul öncesi edindikleri bu düşünce ve inanışların hepsine “*öğretim öncesi kavramlar*” adı verilmiş ve yapılan çalışmalar, bu kavramların öğrenmeyi büyük oranda etkilediğini ortaya çıkarmıştır. “*Kavram yanlışlıkları*” ise eğitim öncesi kavramların bir alt

kategorisidir. Kavram yanılgılarını eğitim öncesi yanılgılardan ayıran en önemli özellik, kavram yanılgılarının bilimsel kavramlarla çelişmeleridir (Sencar ve Eryılmaz, 2002; Eryılmaz ve Sürmeli, 2002). Kavram yanılgıları, yeni kavramların edinilmesinde zorluk çıkarır ve öğrenciler yeni edinilecek kavrama yakın eski yanlış kavramlardan vazgeçmekte gönülsüz davranırlar (Kanlı ve Yağbasan, 2006). Öğrencilerdeki hatalı kavramlar (misconceptions) veya alternatif düşünce kalıpları (alternative frameworks) ile ilgili ulusal ve uluslar arası düzeyde birçok çalışma yapılmıştır (Caramazza, McCloskey ve Green, 1981; Clement, 1983; Trowbridge ve McDermott, 1981; Hasweh, 1988; Lythcott, 1985; Bahar ve ark., 2002; Kocakulah ve Kocakulah, 2006). Ayrıca her öğrenci aynı öğrenme etkinliği ile kolaylıkla öğrenemez. Kişinin ilgi ve beklentileri bu farklılıkta önemli bir rol oynar. Bu nedenle öğrencilerin, somut veya soyut kavramlara karşı ilgi düzeyleri eğilimlerine göre değişim gösterir (Terzi ve Şeker, 2006; Devocioğlu ve Akdeniz, 2006).

Fizik öğretiminde karşılaşılan bir başka problem de fizik ders kitaplarında birbirinin yerine kullanılan eş anlamlı kavramlarla ilgilidir. Kavramlar arasında dil çeşitliliği bakımından yabancı ya da Türkçe kökenli şeklinde kesin bir sınıflandırma yapmak genellikle zordur. Fakat öğretmenlerin ve ders kitabı yazarlarının söz konusu kavramları kullanma sıklıklarının, kavramların kullanımın tercihlerini ve öğrencilerin algılamasını etkilediği düşüncesi ve bu konuda bir çalışmanın daha evvel yapılmamış olması böyle bir çalışmanın yapılması ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Elde edilen bulguların özellikle öğretmenler ve ders kitabı yazarları için somut bir referans olacağı ve bunun eğitim sistemimize olumlu katkılar yapacağı düşünülmektedir.

2. YÖNTEM

Bu çalışmada, fizik öğretmeni adaylarının seçilmiş bazı eş anlamlı fizik kavramlarını yabancı kökenli kavram ve Türkçe kökenli kavram penceresinden nasıl tanımladıkları, bu kavramların aynı anlama gelip gelmediğinin farkında olup olmadıkları ve hangilerini tercih etme eğiliminde oldukları araştırılmıştır. Araştırmada üç farklı (U1, U2, U3) uygulama (U2 ve U3 aynı gün olmak üzere) yapılmıştır. Çalışmanın evreni ülkemizdeki eğitim fakültesi fizik öğretmenliği lisans öğrencileridir. Örneklem grubu olarak 2005–2006 öğretim yılı bahar döneminde Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Fizik Öğretmenliği Anabilim Dalı üçüncü, dördüncü, beşinci ve altıncı yıl (5+) öğrencilerinden oluşan gruplar ($N_{U1} = 70$; $N_{U2} = 85$; $N_{U3} = 84$) yer almıştır. U1 ve U2, seçilmiş 24 çift eş anlamlı fizik kavramının beş hafta arayla verilerek tanımlanmasının (cümle ya da kavram olarak), tanım tercih edilmiyorsa en azından bir eş anlamlı kavramla ilişkilendirilmesinin beklendiği birer anket formuna dayanmaktadır. Örneğin U1’de “*absorbsiyon*” un, U2’de “*soğurma*” nın tanımlanması, tanım tercih edilmiyorsa en azından bir eş anlamlı kavramla ilişkilendirilmesi beklenmiştir. Öğrencilere kavramları cümle halinde tanımlamaları veya bire bir kelime olarak karşılıklarını ifade etmeleri şeklinde bir telkinde özellikle bulunulmamıştır. Fakat cümle halinde tanımlama eğilimi eş anlamlı karşılılamaya göre daha üst düzey bir beceri ve algılama gerektirdiği için, diğerine oranla daha yüksek puanlar takdir edilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cümle halindeki tanımlar ve bire bir eş anlamlı olduğunu düşündükleri karşılıklar, bütüncül bir derecelendirme ölçeği (holistic rubric=dereceli puanlama anahtarı) ile puanlandırılmıştır. Son uygulamada (U3) ise bu kavram çiftlerinden hangilerini kullanmayı tercih ettikleri sorulmuştur. Ayrıca U1 ve U2 uygulamalarına ait sonuçların, öğrencilerin kavram tercihlerini belirlemeyi amaçlayan U3 ile ilgileşimi, yapılan Pearson Korelasyon Testi Analizi ile yoklanmıştır.

3. BULGULAR VE YORUMLAR

Her iki uygulamada eş anlamlı olarak verilen kavram çiftleri birlikte ele alınarak değerlendirilirken, eş anlamlı iki sözcük arasındaki kategori frekanslarının yüzdelik farkları hesaplanarak elde edilen frekans değişim oranları kullanılmıştır. Bu farklar, birinci kavramdan ikinci kavrama bir düşünüş yaşandığında pozitif, tersi durumda da negatif değer almıştır. Kavram çiftlerini oluşturan sözcüklerden biri yabancı, diğeri Türkçe kökenlidir ve bu çiftler çalışmada K(1, 2, 3,...24) kodlarıyla anılmıştır. Elde edilen ilginç ya da anlamlı bulunan bulgular belirtilmiştir. “*Absorbsiyon*” ve “*Soğurma*” kavram çiftinden oluşan K1’e bakıldığında, “*Absorbsiyon*” sözcüğünü boş bırakanların oranı, Türkçe kökenli “*Soğurma*” sözcüğüne göre %60,0 daha fazladır. Ayrıca, daha üst düzey beceri gerektiren tanımlama eğiliminin de “*Soğurma*” lehine %850,0 kadar arttığı görülmektedir. K2 kelime çifti olan “*Sirkülasyon*” ve “*Dolanım*” için de durum K1 çiftindeki gibidir. K3 kelime çifti için, yanlış tanımlama oranı her ne kadar %825,0 ve eksik tanımlama oranı da %375,0 daha fazla olsa da;

“Esnek” sözcüğü için tanımlama eğiliminin “Elastik”e göre %306,3 oranında daha yüksek olması, öğrencilerin “Esnek” sözcüğü için daha üst düzey beceri geliştirdiğini göstermektedir. Genel tanımlama eğiliminin %74,2 oranında “Düzensizlik” sözcüğünden yana arttığı, K4 kavram çiftinde, “Entropi” ve “Düzensizlik” ifadelerini boş bırakılma miktarı değişim göstermemiştir. Diğer yandan “Entropi” kavramını doğru ve tam olarak tanımlayabilen 1 kişi bulunmaktadır. Yine genel tanımlama oranının “Görelilik” lehine %70,4 arttığı K5 kavram çiftinde, “Rölativite” kavramının da “Görelilik” e göre %92,9 oranında daha fazla boş bırakıldığı görülmektedir. Yanlış eş anlam belirtme oranında bir farklılık görülmemektedir. Tanımlama türü cevaplara bakıldığında da, “Görelilik” lehine %233,3 oranında doğru ve tanım tanımlama artışı, %84,6 oranında da eksik tanımlama artışı olmuştur. Yanlış tanımlama miktarındaki artış da %75,0 oranında “Rölativite” yönünde olmuştur. Bu da göstermektedir ki, öğrenciler Türkçe kökenli bir sözcük olan “Görelilik” kelimesine, İngilizce kökenli “Rölativite” sözcüğünden daha üst düzey becerileri daha doğruya yakın olarak geliştirebilmişlerdir. Burada, “Görelilik” sözcüğünün günlük hayatta sıkça kullanılan “-e göre” kullanımından türemiş olmasının payı yüksek olabilir. Eş anlam ve tanımlama türü cevaplar arasında belirgin bir değişim eğilimi olmayan K6 kavram çiftinde dikkat çeken durum, türlerin kendi içindeki değişim oranlarıdır. K7 kavram çifti için de durum K6 kavram çiftine benzerdir. Burada da, tanımlama ve eş anlamla karşılama eğilimleri arasında belirgin bir değişim yoktur. K8 kavram çifti için de durum K7 ve K6 çiftlerine benzemektedir. Tanımlama ve eş anlamla karşılama türleri arasında belirgin bir değişim yoktur. Ancak eş anlam türü cevaplarda, doğru eş anlam için %56,8 oranında “Prensip”, yanlış eş anlam için ise %325,0 oranında “İlke” lehine artış görülmüştür. Ayrıca, boş bırakılan cevaplarda da %75,0 oranında “Prensip” sözcüğünün, “İlke” sözcüğünden daha fazla olduğu da dikkat edilmesi gereken bir sonuçtur. Bir diğer çarpıcı sonuç da K9 kavram çiftinde görülmektedir. Daha alt düzey beceri gerektiren eş anlamla karşılama türü cevaplarda genel olarak %63,3 oranında “İmpuls” lehine bir artış mevcuttur. Diğer taraftan, daha üst düzey bir beceri olan tanımlama türü cevaplarda ise durum bunun tersidir. K10 kavram çifti için de sonuç en az diğerleri kadar çarpıcıdır. Boş bırakılan cevaplarda %200 oranında “Yalıtım” a verilen cevaplar daha fazla olmasına rağmen; tanımlama türü cevaplarda %333,3 oranında “Yalıtım” sözcüğüne, eş anlamla karşılama türü cevaplarda ise %68,5 oranında “İzolasyon” sözcüğüne olan eğilim daha fazladır. K11 kavram çiftinde boş bırakılan cevaplarda durum oldukça ilginçtir. “Sığa” sözcüğünü hiçbir öğrenci boş bırakmamışken, “Kapasitans” ı boş bırakanların frekansı 14’tür. Bu da öğrencilere “Kapasitans” sözcüğünün daha az anlamlı geldiğini, “Sığa” sözcüğünün de tüm öğrenciler için bir anlam ifade ettiğini göstermektedir. K12 kavram çifti “İnfrared” ve “Kızılötesi” sözcüklerinden oluşmaktadır. Cevaplara bakıldığında %72,2 oranında “İnfrared” sözcüğünün daha çok boş bırakıldığı görülmektedir. Buradan bu sözcüğün öğretmen adayları için daha az anlamlı olduğu sonucu çıkarılabilir. Tanımlama türü cevaplarda %104,2’lik “Derişim” lehine bir artışın söz konusu olduğu K13 kavram çiftinde, yine “Derişim” lehine doğru ve tam tanımlamada %900,0 oranında, eksik tanımlamada ise %150,0 oranında artış sağlamıştır. Eş anlamlı sözcük belirtme türü için belirgin bir fark yoktur. Boş bırakılan cevaplar arasında %63,3 oranında fark bulunan K14 kavram çiftinde, “Korozyon” kavramının “Aşınma” ya göre öğrencilerde daha az anlamlı olduğu söylenebilir. Tanımlama eğiliminin %293,3 daha fazla olduğu “Aşınma” sözcüğü için, eksik tanımlama oranı %83,3 oranında, yanlış tanımlama ise %1000,0 oranında artmıştır. “Polarizasyon” ve “Kutuplanma” kavramlarından oluşan K15 kavram çiftine bakıldığında, tanımlama eğiliminin %96,4 oranında, “Kutuplanma” lehine, eş anlamla ifade etme eğiliminin de %87,0 oranında “Polarizasyon” lehine arttığı görülmektedir. Daha dikkat çekici olan ise, “Polarizasyon” için doğru ve tam tanımlama yapan öğrencilerinin hiç bulunmaması, buna karşın “Kutuplanma” için bu sayının 9 olmasıdır. K16 kavram çiftinde, eş anlamla ifade etme türü cevaplarda %94,3 oranında “Manyetizma” artış göstermiştir. Doğru eş anlamlı sözcü ile ifade etme konusunda, “Mıknatıslık” sözcüğünün frekansı sıfırdır. Hâlbuki “Manyetizma” için bu sayı 32’dir. Ancak daha üst düzey bir beceri olan tanımlama türü becerilere baktığımızda, %154,5 oranında “Mıknatıslık” kavramının daha çok doğru ve tam olarak tanımlandığını görebiliriz. K17 kavram çiftinde, “Kantitatif” sözcüğünü boş bırakanların oranı %95,8 daha fazladır. Bu da öğrenciler tarafından bu sözcüğün daha az bir anlam ifade ettiğinin göstergesidir. “Kantitatif” sözcüğü için doğru ve tam tanım yapan hiçbir öğrencinin bulunmamasına karşın, “Nicel” sözcüğünü 3 öğrenci doğru ve tam olarak tanımlayabilmiştir. Boş bırakılan cevaplarının “Osilatör” sözcüğüne göre oranının %375,0 daha fazla olduğu “Salıncı” kavramının bulunduğu K18 kavram çifti için verilen cevapları incelediğimizde, “Salıncı” ve “Osilatör” kavramlarına öğrencilerin farklı anlamlar yüklediğini

görmekteyiz. “Salıncı” kavramı öğrencilerde daha çok mekanik bir sarkaç veya periyodik herhangi bir hareketi çağrıştırırken, “Osilatör” kavramı daha çok periyodik elektriksel sinyallerin kaynağı olarak algılanmaktadır. Tanımlama türü cevaplarda “Salıncı” sözcüğüne olan genel eğilim %69,2 daha fazladır. K19 kavram çiftini oluşturan “Primer” ve “Birincil” sözcüklerinden “Birincil” sözcüğü, “Primer” e göre %100,0 oranında daha çok boş bırakılmış olmasına rağmen, %312,5 oranında tanımlama eğiliminin daha yüksek olduğu sözcüktür. Doğru ve tam tanımlama yapan öğrencilerin sayısına baktığımızda, “Primer” sözcüğünü tam ve doğru cevaplayan hiçbir öğrencinin bulunmadığını, fakat “Birincil” sözcüğü için bu sayının 15 olduğunu görmekteyiz. İlginç bir durum olarak, K20 kavram çiftini oluşturan “Reosta” ve “Değişken Direnç” sözcüklerinin her ikisini de boş bırakan hiçbir öğrenci yoktur. K21 kavram çiftini oluşturan “Teori” ve “Kuram” sözcükleri için, boş bırakılanların “Kuram” sözcüğünde %200,0 daha fazla olduğu görülmektedir. “Reaksiyon” ve “Tepkime” sözcüklerinden oluşan K22 kavram çiftinde, frekans sayıları çok düşük olmakla birlikte, boş bırakan öğrencilerin sayısı “Tepkime” sözcüğü için %50 daha fazladır. Bunun dışında, genel olarak tanımlama ve eş anlama karşılama türlerinde belirgin bir fark görülmemiştir. K23 kavram çifti için, boş bırakan öğrencilerin sayısı “Isıl” sözcüğünde, “Termal” sözcüğüne nazaran %71,4 daha fazla olmasına rağmen, tanımlama eğilimi %550,0 ile “Isıl” sözcüğünde; eş anlama karşılama eğilimi de %61,8 oranında “Termal” sözcüğünde olmaktadır. K24 kavram çiftini oluşturan “Ordinat” ve “Y-ekseni” sözcüklerinde, “Ordinat” sözcüğünü boş bırakanların oranı %80,0 daha fazladır.

Son olarak, U1 ve U2 uygulamalarında gösterilen eş anlam ve tanımlama eğilimleri ile tercih durumları arasında, tanımlama eğilimleri ile tercih durumları arasında ve eş anlam eğilimleri ile tercih durumları arasında Pearson Korelasyon Testi Analizi uygulanmıştır. Buna göre, sadece eş anlamlı kelime ile karşılayan cevaplamalara bakıldığında, Entropi ve Düzensizlik çiftinden oluşan K4 kavram çifti için, Türkçe kökenli olan Düzensizlik tercihi ile bu kavramı ifade etmede görülen başarı arasında ters bir anlamlı bir ilgi vardır. Yani, Düzensizlik kelimesini ifade etmede başarılı olanlar tercih etmemiş veya tercih edenler, ifade edememiştir. Sadece tanımlama türü cevaplamalara bakıldığında ise Entropi ve Düzensizlik çiftinden oluşan K4 kavram çifti için, Türkçe kökenli olan Düzensizlik tercihi ile bu kavramı ifade etmede görülen başarı arasında ters bir anlamlı bir ilgi vardır.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Sonuç olarak, birinci (U1) ve ikinci (U2) uygulamalar sonucunda tüm kavram çiftlerine genel olarak baktığımızda tek bir kavram çifti dışındaki (Infrared-Kızılötesi) diğer tüm kavram çiftlerinde, yabancı kökenli sözcüklerle ifade edilen kavramların genel daha düşük düzey beceri gerektiren davranışlarda (tek kelime ile karşılama); Türkçe kökenli sözcüklerle ifade edilen kavramların ise genelde daha üst düzey beceri gerektiren davranışlarda (tanımlama ve izah etme) daha etkili sonuçlar verdiği ortaya çıkmıştır. Bu sonuçların öğrencilerin kavram tercihlerini belirlemeyi amaçlayan üçüncü uygulamanın (U3) sonuçları ile uyumlu olup olmadığını anlamak için yapılan Pearson Korelasyon Testi Analizi sonucunda ortaya çıkan ilginç sonuç ise şudur; öğrenciler, kavram tercihlerinin genel olarak, o kavramı üst düzeyde tanımlama ya da doğru bir eş anlama karşılama becerisinden bağımsız oluşudur. Yapılan bu çalışmayla öncelikle, öğretmen adaylarının kendi alanlarındaki teori ile uygulama bilgilerini yeterince ilişkilendirmedikleri, seçilmiş bu kavramları algılama ve kavrama düzeylerinin istenen seviyede olmadığı söylenebilir.

5. ÖNERİLER

1. Ders kitaplarında ve öğretmenlerin bireysel söylemlerinde öncelikle, Türkçe Fizik kavramları tercih edilmelidir.
2. Öğretmenler tarafından her öğretim seviyesinde, Fizik derslerinin cazip hale getirilmesi ve öğrenci etkinliğini sağlamak amacıyla fizikteki gelişmelerin toplum hayatımıza yansımaları üzerinde durulmalıdır. Fizik öğretmenleri bu ilgiyi sağlamak için daha fazla emek sarf etmelidirler.
3. Öğrencilerin kavramsal algılamalarını desteklemek amacıyla, söz konusu kavramların pratikte kullanımlarına yönelik kapsamlı etkinliklerin ve projelerin, hizmet öncesinde uygulanacak programlarla yürütülmesi gerektiği düşünülmektedir.
4. Fizik eğitim araştırmalarını referans almadan hazırlanan fizik kitapları öğrencileri fizikten soğutabilmektedir. Bu yüzden okutulan ders kitapları, okutulduğu süreçte yetkin eğitim uzmanları tarafından titizlikle incelenmeli ve bu araştırma raporlarının hakemli dergilerde yayımlanması teşvik edilmelidir. Bu çerçevede ders kitapları üzerinde gerekli görülen iyileştirmeler mutlaka yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Aycan, Ş. & Yumuşak, A. (2002). Lise Fizik Müfredatındaki Konuların Anlaşılma Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresine sunulmuş bildiri*.
- Bahar, M., Öztürk, E. & Ateş, S. (2002). Yapılandırılmış Grid Metodu İle Lise Öğrencilerinin Newton'un Hareket Yasası, İş, Güç Ve Enerji Konusundaki Anlama Düzeyleri Ve Hatalı Kavramlarının Tespiti, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresine sunulmuş bildiri*.
- Bakaç, M. & Kumru, M. (1998). Fen Öğretiminde Amaçların Belirlenmesi, *III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu sunulmuş bildiri*.
- Caramazza, A., McCloskey, M. & Green, B. (1981). Curvilinear Motion in The Absence of External Forces, *Science*, 210, (1130–1141).
- Clement, J. (1983). A Conceptual Model Discussed by Galileo and Used Intuitively by Physics Students, *Mental Models*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Devecioğlu, Y. & Akdeniz, A.R. (2006). Fizik Öğretmen Adaylarının Alan Bilgilerini Günlük Yaşamla İlişkilendirme Düzeyleri. *VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresine sunulmuş bildiri*.
- Doğan, M., Oruncak, B., Günbayı, İ. (2002). Teachers and Students' Approach to The Problems in Physics Education at High School Level, *Physics Education*, (37).
- Doğan, M., Oruncak, B., Günbayı, İ. (2003). Ortaöğretim Fizik Eğitiminde Karşılaşılan Sorunlar Üzerine Bir Araştırma, *AKÜ Fen Bilimleri Dergisi*, Cilt III, Sayı 1–2, (99–110).
- Dreyer, H., P. (1992). Physics Teaching in Switzerland, *Physics Education*, 27, (300–301).
- Eryılmaz, A. & Kırmızı, S. M. (2002). Öğrenci Ve Öğretmenlerin Lise 2 Fizik Konularını Nasıl Daha Zevkli Öğrenebilecekleri Hakkındaki Görüşleri, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresine sunulmuş bildiri*.
- Eryılmaz, A. & Sürmeli, E. (2002). Üç-Aşamalı Sorularla Öğrencilerin Isı Ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanılgılarının Ölçülmesi, *V. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresine sunulmuş bildiri*.
- Gök, T. & Erol, M. (2002). Ortaöğretim Fizik Dersi Elektromanyetizma Konusu Öğretim Programı Geliştirme Üzerine Bir Çalışma, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresine sunulmuş bildiri*.
- Hasweh, M. (1988). Descriptive Studies of Students' Conceptions in Science, *Journal of Research in Science Teaching*, 24, (291–307).
- Kanlı, U. & Yağbasan, R. (2006). 7E (7A) Modeline Göre Oluşturulan Laboratuvar Ortamının Öğrencilerin Kavram Yanılgılarını Gidermedeki Etkililiğinin Araştırılması", *VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresine sunulmuş bildiri*.
- Kavaz, S. & Eryılmaz, A. (2002). Öğrencilerin Görsel Yetenekleri İle Fizik Başarıları Arasındaki İlişki, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresine sunulmuş bildiri*.
- Kocakulah, M. S. & Kocakulah, A. (2006). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Enerji Konusu İle İlgili Sahip Oldukları Kavramsal Yapılar, *VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresine sunulmuş bildiri*.
- Lythcott, J. (1985). Aristotelian Was Given as The Answer, But Was The Question?, *American Journal of Physics*, 53, (428–432).
- Oruncak, B., Ünal, R. & Özek, N. (2004). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fizik Dersine Bakışı, *Türk Fizik Derneği 22. Fizik Kongresine sunulmuş bildiri*.
- Sencar, S. & Eryılmaz, A. (2002). "Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Basit Elektrik Devreleri Konusuna İlişkin Kavram Yanılgıları, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresine sunulmuş bildiri*.
- Terzi, A. & Şeker, H. (2006). Öğrencilerin Fizik Dersine Olan İlgi Ve Beklentileri, *VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresine sunulmuş bildiri*.
- Trowbridge, D.E. & McDermott, L. (1981). Investigation of Students' Understanding of The Concept of Acceleration in One Dimension. *American Journal of Physics*, 49, (242–253).
- Woolnough, E., B. (1994). Why Students Choose Physics or Reject It?, *Physics Education* (29).