

FEN EĞİTİMİNDE YAPILANDIRMACI YAKLAŞIMA DAYALI BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRENMENİN KAVRAM YANILGILARI ÜZERİNE ETKİSİ

Ahmet Hakan Hançer

Öz

Bu çalışmada, ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin hareket ve kuvvet konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde Hançer (2005) tarafından geliştirilen, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenme yönteminin etkisi araştırıldı. Bunun için, 2004–2005 öğretim yılı güz döneminde Ankara il merkezindeki bir ilköğretim okulunun 7. sınıf öğrencilerinin bir şubesi deney grubu diğer şubesi kontrol grubu olarak seçildi. Başlangıçta, öğrencilerin hareket ve kuvvet konusunda sahip oldukları kavram yanlışları tespit edildi. Daha sonra, deney grubuna yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretim, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemlerine göre hazırlanmış aynı konular öğretildi. Çalışma sonunda, deney ve kontrol grubuna son test olarak “hareket ve kuvvet” kavram testi tekrar uygulandı. Sonuçta; öğrencilerin, hareket ve kuvvet konusu ile ilgili olarak sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesinde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretimin, geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu tespit edildi.

Anahtar Sözcükler

Hareket, kuvvet, kavram yanlışlığı, yapılandırmacı yaklaşım, bilgisayar destekli öğrenme

The Effect of Computer Supported Learning Based on Constructivist Approaches in The Education of Science on The Misconceptions

Abstract

In this study, the effectiveness of the computer supported learning method based on constructivist approach which was developed by Hancer (2005) has been investigated to remove “Motion and Force” units misconceptions of 7th grade students in primary school. For this reason, among 7th grade students one section has been selected as treatment and the other one as control group in a primary school where located in the city center of Ankara, during the fall period within 2004-2005. Beginning of the study has been determined students who existed misconceptions about “Motion and Force” units. Afterwards, same topics were taught with computer supported learning based on constructivist approach in treatment group and traditional teaching methods in control group. The result of the study, treatment and control groups has been applied again about “Motion and Force” units concept test as final test. In conclusion, computer supported learning based on constructivist approach more effective than traditional teaching methods has been determined to remove students existed misconceptions about “Motion and Force” units.

Key Words

Motion, force, misconception, constructivist approaches, computer supported learning

Giriş

Bugünün toplumunda başarılı ve üretken olabilmek için ve daha da önemlisi yarının yaşanabilir toplumunu oluşturmak için öğrenmeyi öğrenmek, düşünmeyi öğrenmek ve teknolojinin insanlığın hizmetinde nasıl kullanılabileceğinin anlaşılması gerekiyor. Özellikle günümüz teknolojisinin ilerlemesi ve eğitime verilen önemin artmasıyla, eğitim sorunlarının çözümünde teknolojiden faydalanmak kaçınılmaz olmuştur. Bu teknolojilerden biride bilgisayardır. Çağımızın en popüler teknolojik aracı olan bilgisayarı eğitim sistemimizde yer alması kaçınılmazdır.

Kısaca bilgisayarın eğitimde kullanılması olarak tanımlanan bilgisayar destekli öğretim, Uşun, (2000) tarafından; bilgisayarın öğretimde öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisi ile birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemi olarak ifade edilmektedir.

Adam ve Bruce (1980), öğrencilerin daha fazla öğrenebilmeleri için önceden kazandıkları ve öğrendikleri bilgiler ile yeni bilgiler arasında bir ilişkinin var olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu düşünce aynı zamanda yapılandırmacı yaklaşımın da temel felsefesidir.

Yapılandırmacı yaklaşım bilinçli, yaratıcı, araştıran, soruşturan, neyi, nereden ve niçin öğrendiğini bilen, kendi teknolojisini üretebilen öğrenenleri gerektirir. Yapılandırmacılıkta teknoloji, etkin öğrenme, amaçlı öğrenme, özgün öğrenme ve işbirlikli öğrenme amacıyla kullanılır (Jonassen, Peck ve Wilsom, 1999). Yapılandırmacılık, bilginin kişinin kendisi tarafından aktif bir şekilde yapılandırıldığında daha iyi öğrenileceği düşüncesine dayanır. Yapılandırmacı sınıflarda öğrenciler hipotez kurmaya ve bu hipotezleri test etmeye teşvik edilir. Öğretmenin açıklamalarını pasif olarak almazlar. Öğrendiklerini başka problemlere de uygulayabilme becerisi kazanırlar (Smerdon, Burkam ve Lee, 1999).

Yapılandırmacı öğrenme kuramının kuramsal mesajına ve uygulamalarına yönelik ilginin artması, bu kuramın eğitim-öğretimde kullanımına yönelik prensiplerin öğretim programları yanında, öğrenme ve öğretim yöntemleri boyutuyla da belirlenmesini gerektirmiş ve bu kuram için farklı öğretim modellerinin geliştirilmesine neden olmuştur (Duit, 1994).

Laney (1990), yapılandırmacı yaklaşımda teknoloji kullanımının, problemleri tanımlama, problemleri çözüme ve uygun çözümler üretmeyi içeren yüksek düzeyli düşünme yeteneklerini geliştirmede etkili olduğunu belirtmektedir. Ayrıca bilgisayar destekli fen öğretiminin öğrencilerin fene karşı olan ilgi, tutum ve başarılarını olumlu yönde etkilediği yönünde bulgular literatürde mevcuttur (Harwood ve McMahon, 1977; Hounshell ve Hill, 1989; Yenice, 2003).

Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenme yöntemi: Bireyin bilgiyi zihninde aktif olarak kendisinin yapılandığına öngören “Yapılandırmacı Yaklaşım İlkeleri” ile öğrencilerin motivasyonlarını artırarak derse karşı ilgilerini uzun süre canlı tutan ve kişisel çalışma olanağı sağlayan bilgisayar teknolojilerinden yararlanarak, hazırlanan ders programları ile öğretim sürecini gerçekleştiren “Bilgisayar Destekli Öğretim”in birleştirilerek, ders etkinliklerinin hazırlanması ve öğretim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi olarak tanımlanmıştır (Haçer, 2005).

Etkili bir fen eğitimi, bilginin ezber olarak değil de kavramlar düzeyinde anlamlı öğrenilmesiyle mümkündür. Yapılan birçok araştırma ile fen bilgisi eğitiminde, öğrenmenin problem çözme boyutundan kavramların öğrenilmesi boyutunun çok daha önemli olduğu belirlenmiştir. Fakat yapılan araştırmalar, öğrencilerin fen konuları ile ilgili olarak pek çok kavram yanlışlarına sahip olduklarını ve bu kavram yanlışlarının giderilmesi yönünde direnç gösterdiklerini ifade etmektedir. Oysa fen eğitiminde anlamlı öğrenmenin

gerçekleşmesi için öğrencilerin kavram yanlışlarından, yani bilimsel olmayan bilgilerden vazgeçip bilimsel kavramlara yönelmelerini sağlamak gerekir.

Etkili bir fen eğitiminin ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için bilginin yapı taşları olan kavramların öğrenciler tarafından ne şekilde algılandığına yönelik çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları şu şekilde özetlenebilir:

Öğrencilerdeki;

-*yanlış kavramaların oluşumu ile ilgili*; (Halloun ve Hestenes, 1985; Fisher, 1985; Baki, 1990; Meyer, 1993; Krishman ve Howe, 1994; Eryılmaz ve Tatlı, 1999; Mustafa, Uygur ve Rahmi, 2003; Sedat ve ark., 2003; Koray ve Tatar, 2003; Can ve Mansur, 2004; Ekiz ve Akbaş, 2005; Şensoy ve ark., 2005),

—*yanlış kavramaların rolü ve etkileriyle ilgili*; (Abimbola, 1988; Watts ve Pope, 1989; Dykstra, Boyle ve Monarch, 1992; Pearsall, Skipper ve Mintzes, 1997; Yılmaz ve ark., 1999),

—*yanlış kavramların oluşumunun önlenmesiyle ilgili*; (Pines ve West, 1986; Rowel, Dawson ve Harry, 1990; Cleminson, 1990; Büyükkasap ve Samancı, 1998; Ertekin ve Sulak, 2004),

—*yanlış kavramların oluşumunu önlenmesi ve giderilmesinde kullanılan yöntemler üzerine*; (Benson, Wittrouck ve Baur, 1993; Büyükkasap ve ark., 1998; Geban ve ark., 1999; Wessel, 1999; Stepans ve ark., 1986; Koray ve Bal, 2002) tarafından çalışmalar yapılmıştır.

1. Amaç

Bu araştırma, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin hareket ve kuvvet konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde, “Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenme” ile “Geleneksel Öğretim” yöntemlerinin etkilerini karşılaştırmak amacı ile yapılmıştır.

2. Yöntem

2.1. Çalışma Grubu

Araştırma 2004–2005 Öğretim yılı I. döneminde Ankara il merkezinde yer alan bir ilköğretim okulunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini bu okulun 7-A sınıfında öğrenim gören 29 öğrenci ile 7-B sınıfında öğrenim gören 29 öğrenci oluşturmaktadır.

2.2. Veri Toplama Aracı ve Uygulama

Öğrencilerin “Hareket ve Kuvvet” konusundaki kavram yanlışlarını belirlemek amacı ile araştırmacı tarafından 20 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan Hareket ve Kuvvet Kavram Testi geliştirilmiştir. Test, konu ile ilgili literatürlerden ve ders öğretmenlerinin görüşleri doğrultusunda taslak olarak hazırlanmış daha sonra uzman kişilerin görüşleri doğrultusunda teste son hali verilmiştir. Testin güvenilirliği KR–20 formülü ile hesaplanmış ve 0,78 olarak bulunmuştur.

Deney ve kontrol gruplarının oluşturulmasında “Yansız Atama” yöntemi kullanılmıştır. Deneklerin yansız atanması ile iki grupta yer alan öğrencilerin, deneysel çalışmaya başlanmadan, grup ve bireysel farklılıkları en asgari düzeye indirilmiştir.

Araştırmada bir deney ve bir de kontrol grubu yer almıştır. Ders olarak, İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi dersi seçilmiştir. Programın uygulaması, “Hareket ve Kuvvet” konularının anlatıldığı sekiz haftalık sürede gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın başlangıcında, öğrencilerin hareket ve kuvvet konusundaki kavram yanlışlarını belirlemek için araştırmacı tarafından hazırlanan “Hareket ve Kuvvet Kavram Testi” ön test olarak uygulanmıştır. İki farklı (yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenme ve geleneksel) öğretim yönteminin, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesine etkisini belirlemek amacıyla hareket ve kuvvet kavram testi son test olarak tekrar uygulanmıştır.

Derslerin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenme yöntemine göre işlendiği deney grubunda Rodger Bybee'nin 5E modeli kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise; deney grubu öğrencilerine sunulan konulara paralel olarak hazırlanan ders anlatım planı, kontrol grubundaki öğrencilere de aynı sürede geleneksel öğretim yöntemine göre sunulmuştur.

Hançer (2005) tarafından Türkçeye **5A** olarak uyarlanan **5E** modeline göre öğretim, **Açılış**, **Araştırma**, **Açıklama**, **Ayrıntılandırma** ve **Ana değerlendirme** gibi aşamaları içermektedir. 5E (5A) modeline göre hazırlanan eğitim etkinlikleri, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenme yöntemine göre şu şekilde uygulanmıştır.

1. Açılış (Engage-Enter): Öğrencilerin konuya dikkati çekilir (Lord, 1999). Bu aşamada bir soru sorulur, senaryo anlatılır, deney veya gösteri yapılır ya da bir resim gösterilir ve tartışılır. Öğrencinin, sorun ile mevcut bilgi ve becerileri arasında ilişki kurması ve konuya odaklanması sağlanır (Turgut ve ark., 1997; Sökmen, 1999).

Araştırmacının düzenlediği ders etkinliklerinde, bilgisayar ortamında konuyla ilgili simülasyonlar, resimler veya kısa senaryolar gösterilerek sınıfta tartışma ortamı yaratılmış ve konuya dikkatleri çekilmiştir. Ayrıca çeşitli sorular sorularak öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgileri ve sahip oldukları kavram yanlışları belirlenmiştir.

2. Araştırma (Explore): Öğretmen, yapılan etkinlikle ilgili, kısa bir açıklama yapar. Sonra soru sorabilir, kavram haritası verebilir, senaryo anlatabilir, deney yaptırabilir ya da gösteri düzenleyebilir. Bu etkinlikte öğrenciler küçük gruplar halinde çalışırlar (Lord, 1999).

Bu aşamada yapılacak etkinliğe göre öğrencilere kısa bilgiler verilmiş ve konuya göre aşağıdaki etkinlikleri yapmaları istenmiştir.

- Öğrencilere konuyla ilgili çeşitli senaryolar izletilerek sebep sonuç ilişkilerini bulmaları ve açıklamaları istenmiştir.
- Bilgisayar ortamında hazırlanan kavram haritaları verilerek boş olan yerleri tamamlamaları istenmiştir.
- Bilgisayar ortamında hazırlanmış çeşitli resim ve posterler gösterilerek sorular sorulmuştur.
- Çeşitli araçların resimleri verilerek, problemin çözümünde bu araçlardan nasıl yararlanabilecekleri sorulmuştur.

Bu etkinliklerin tümünde öğrenciler üçer kişilik gruplar halinde çalışmışlardır. Gruplar ulaştıkları sonuçları kısa bir açıklama şeklinde bilgisayarda oluşturdukları kendi dosyalarına yazmışlar ve yazıların çıktılarını araştırmacı tarafından alınarak incelenmiştir. Grup çalışmaları sırasında araştırmacı gruplar arasında gezerek öğrencilere rehberlik etmiştir.

3. *Açıklama (Explain)*: Her gruptan bir kişi grubun ulaştığı sonuçları sınıfa açıklar ve sınıfta bir tartışma ortamı yaratılır. Öğretmen bu aşamada öğrencilerin eksik veya yanlış bilgilerini gidermeye çalışır. Bu aşama, öğretmenin öğrencilerin yetersiz olan eski düşüncelerini daha doğru olan yenileriyle değiştirmelerine yardımcı olduğu en öğretmen merkezli aşamadır. Öğretmen düz anlatım yöntemini kullanabileceği gibi, film, video ya da bir gösteri gibi yollara da başvurulabilir.

Bu aşamada, araştırmacı tarafından her grubun ulaştığı sonuçları sınıfa açıklamaları istenmiştir. Açıklanan sonuçlardan hareketle sınıfta bir tartışma ortamı oluşturulmuştur. Sonra konuyla ilgili hazırlanmış ders cd'leri izletilmiş ve bilgisayar ortamında hazırlanmış eğitsel oyunlarla konu pekiştirilmiştir. Öğrencilerin yanlış anlamaları düzeltilerek bilgiyi doğru olarak yapılandırmaları sağlanmıştır.

4. *Ayrıntılandırma (Elaborate)*: İncelenmeye başlanan konuya yeni bilgiler elde edildikten sonra yeniden dönülmesi gerekir. Öğrencilere üzerinde çalışabilecekleri yeni bir materyal sunulur (Lord, 1999). Bu materyal; bir soru, kavram haritası, senaryo, resim, model vb. olabilir. Öğrenciler bu yeni materyal üzerinde öğrendiklerini açıklamaya veya problemin çözüm yolunu uygulamaya çalışırlar (Turgut ve ark., 1997).

Bu aşamada öğrencilerin düşüncelerini sorgulamaları, karşılaştırmaları ve derinleştirmeleri için çeşitli sorular sorulmuştur. Öğrencilere gruplar halinde öğrenmiş oldukları bilgilerini açıklayabilecekleri senaryolar izletilmiş, resim veya kavram haritası gibi materyaller sunulmuş ve bu materyaller üzerinde çalışarak soruları açıklamaları istenmiştir. Daha sonra araştırmacı tarafından öğrencilerin bilgiyi derinleştirmelerine yardımcı olmak için sınıfta tartışma ortamı yaratılmıştır. Böylece öğrencilerin yeni bilgileri yapılandırmaları sağlanmıştır.

5. *Ana Değerlendirme (Evaluate)*: Bu dönem, öğrencilerden anlayışlarını sergilemelerinin beklendiği ya da düşünme tarzlarını ya da davranışlarını değiştirdikleri evredir. Çoğu zaman, öğretmen problem çözerken öğrencileri izler ve onlara açık uçlu sorular sorar. Bu aynı zamanda yeni kavram ve becerileri öğrenmede, öğrencilerin kendi gelişmelerini değerlendirdikleri evredir.

Bu aşamada öğrencilerin yapılandırdıkları bilgileri ortaya çıkarmak amacı ile bilgisayar ortamında hazırlanan soruları cevaplamaları istenmiş, sözlü olarak sorular yöneltilmiş ve bazen de kısa özet yapmaları istenmiştir. Ayrıca öğrendikleriyle ilgili olarak günlük hayatlarıyla ilişki kurmaları istenmiştir.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilere ise hareket ve kuvvet konusu geleneksel yöntemlere göre şu şekilde uygulanmıştır.

Deney grubu öğrencilerine sunulan konulara paralel olarak hazırlanan ders anlatım planı, kontrol grubundaki öğrencilere de aynı sürede geleneksel öğretim yöntemlerine göre sunulmuştur.

Geleneksel öğretim ortamı, öğrencilerin yalnız çalıştıkları ve ders kitaplarına, alıştırma kitaplarına son derece bağımlı bir sınıf ortamı olarak karakterize edilebilir. Bu nedenle kontrol grubunda, işlenecek konu bir hafta öncesinden öğrencilere bildirilmiş ve derse hazırlıklı gelmeleri istenmiştir. İşlenecek olan konu araştırmacı tarafından anlatılmış ve önemli noktalar vurgulanmıştır. Deneysel çalışmalar laboratuarda gerçekleştirilmiş ve

öğrencilerden gelen sorular cevaplandırılmıştır. Daha sonra öğrencilere çeşitli sorular yöneltilerek konuyu anlayıp anlamadıkları ölçülmüş ve öğrencilerin bilgiyi pekiştirmelerine çalışılmıştır. Sözlü anlatımın yanı sıra, yardımcı ders kitaplarına, çalışma kâğıtlarına ve ders kitabı merkezli testlere odaklı teknikler kullanılmıştır.

3. Bulgular

Çalışmanın başlangıcında hareket ve kuvvet konusundaki kavram yanlışlarını belirlemek için uygulanan ön test sonucunda, elde edilen verilerin frekans ve yüzdeleri bulunmuş ve öğrencilerin,

- § Bir cisme kuvvet sürekli olarak etki etmedikçe cismin hareketi bir süre sonra yavaşlar ve durur.
- § Sabit bir kuvvet altında cisimler sabit hızla hareket eder.
- § Hareket halindeki bir cisim dengelenmiş kuvvetlerin etkisinde kalırsa yavaşlar, durur.
- § Hareketsiz olarak duran cisimlere sürtünme kuvveti etki eder.
- § Bir cisim hareket etmiyorsa onun üzerine etkiyen bir kuvvet yoktur.
- § Sürtünme kuvveti sürtünen cismin yüzeyine bağlıdır.
- § Şeklinde kavram yanlışlarına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır (Hançer ve Uşak, 2006).

Bu kavram yanlışları ile ilgili olarak, deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine çalışmanın başlangıcında uygulanan ön test ile çalışmanın bitiminden sonra yapılan son test sonuçlarına ait veriler aşağıda gösterilen Tablo 1 ve tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 1.
Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenme Yöntemi
Sonuçları

Kavram Yanlışları	Ön test		Son test		Fark %
	f	%	f	%	
Bir cisme kuvvet sürekli olarak etki etmedikçe cismin hareketi bir süre sonra yavaşlar ve durur	26	89.65	11	37.93	51.72
Sabit bir kuvvet altında cisimler sabit hızla hareket eder.	22	75.86	7	24.13	51.73
Hareket halindeki bir cisim dengelenmiş kuvvetlerin etkisinde kalırsa yavaşlar, durur	21	72.41	9	31.03	41.38
Hareketsiz olarak duran cisimlere sürtünme kuvveti etki eder	19	65.5	10	34.48	31.02
Bir cisim hareket etmiyorsa onun üzerine etkiyen bir kuvvet yoktur	17	58.62	8	27.58	31.04
Sürtünme kuvveti sürtünen cismin yüzeyine bağlıdır	27	93.10	12	41.37	51.72
Ortalama					43.10

Tablo 2.
Geleneksel Yönteme Dayalı Öğretim (Kontrol Grubu) Sonuçları

Kavram Yanlışları	Ön test		Son test		Fark %
	f	%	f	%	
Bir cisme kuvvet sürekli olarak etki etmedikçe cismin hareketi bir süre sonra yavaşlar ve durur	24	82.75	18	62.06	20.69
Sabit bir kuvvet altında cisimler sabit hızla hareket eder.	25	86.20	16	55.17	31.03
Hareket halindeki bir cisim dengelenmiş kuvvetlerin etkisinde kalırsa yavaşlar, durur	18	62.06	15	51.72	10.34
Hareketsiz olarak duran cisimlere sürtünme kuvveti etki eder	19	65.51	14	48.27	17.24
Bir cisim hareket etmiyorsa onun üzerine etkiyen bir kuvvet yoktur	21	72.41	13	44.82	27.59
Sürtünme kuvveti sürtünen cismin yüzeyine bağlıdır	27	93.10	20	68.96	24.14
Ortalama					21.83

Tablo 1 ve Tablo 2’deki, ön teste ait frekans ve yüzde değerleri; öğrencilerin hareket ve kuvvet konusunu işlemeye başlamadan önce sahip

oldukları kavram yanlışlarının frekans ve yüzdelerini, son teste ait frekans ve yüzde değerleri; öğrencilerin hareket ve kuvvet konusunu (yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenme ve geleneksel öğretime göre) işledikten sonra sahip oldukları kavram yanlışlarının frekans ve yüzdelerini göstermektedir. Fark yüzdeleri ise ön test yüzdeleri ile son test yüzdeleri arasındaki değişimi ifade etmektedir. Yani öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarındaki azalma miktarının yüzde oranını belirtmektedir.

Deney grubuna ait verileri içeren Tablo 1 ile kontrol grubuna ait verileri içeren Tablo 2 karşılaştırıldığında, Tablo 1'deki son test puanlarına ait frekans (f) ve yüzde (%) değerlerinin daha düşük, fark yüzdelerinin ise daha yüksek olduğu görülmektedir. Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarındaki azalma miktarını belirten ortalama fark değerlerine bakıldığında; deney grubunda yer alan öğrencilerin ortalama fark yüzdelerinin %43.10, kontrol grubundaki öğrencilerin ortalama fark yüzdelerinin ise %21.83 olduğu görülmektedir. Yani ortalama fark yüzdeleri arasında deney grubunda yer alan öğrenciler lehine %21.27'lik bir farkın olduğu görülmektedir.

Bu durum, kavram yanlışlarının giderilmesinde; yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında, deney grubu öğrencileri lehine anlamlı bir fark vardır şeklinde yorumlanabilir.

Sonuç

Bu araştırmada, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin hareket ve kuvvet konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi için iki farklı (yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli ve geleneksel) öğretim yöntemi uygulanmıştır. Elde edilen verilere göre hareket ve kuvvet konusunun, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli yöntemle göre işlendiği deney grubundaki öğrencilerin, kavram yanlışlarında ki azalma oranı, geleneksel öğretim yöntemine göre ders işlenen, kontrol grubundaki öğrencilerin, kavram yanlışlarında ki azalma oranından %21.27 daha fazla olduğu gözlenmiştir. Buna göre fen bilgisi öğretiminde “Yapılandırmacı Yaklaşıma Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenme yöntemi”nin, öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesinde “Geleneksel Öğretim”e göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrenciler bilimsel bilgi üzerinde anlaşılırsa bu bilgiyi benimserler ve bu onların bilgisi olur. Şimdiye kadarki fen öğretiminde bilimsel bilgi kesin doğru olarak aktarıldığı ve sorgulanmasına izin verilmediği için, insanların bilimsel bilgiyi benimsemedikleri ve ileriki yıllarda da kendi deneyimleri sonucu elde ettikleri ve bilimsel olmayan bilgilerini korudukları, araştırmalar sonucunda ortaya çıkarılmıştır. Özellikle son yirmi yılda fen alanında yapılan araştırmalarda, geleneksel yöntemlere göre öğrenim gören öğrencilerin pek çok kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Örneğin: Baret ve Ayuso (2000) tarafından yapılan çalışmada, ilköğretim 6–8 sınıflarındaki öğrencilerin kalıtımla ilgili temel kavramlarda; Haidar ve Abraham (1991), Lee ve ark. (1993), Ayas (1995) göre; öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ile ilgili ilköğretim seviyesinden itibaren kavram yanlışlarına sahip oldukları belirtilmektedir.

Görüldüğü gibi öğrenciler, birçok yanlış kavram edinme eğilimindedirler. Bu durumdan da anlaşılacağı gibi bilginin aktarılması yoluyla yapılan bir fen öğretiminin insanların kavram yanlışlarını yok etmede başarısız olduğu kanıtlanmıştır. İnsanların kendi bilgileri daha kuvvetlidir ve bilimsel bilgiyi deneyip güvenmedikçe kendi bilgileriyle bunları değiştirmezler. Bilimsel bilgiyi kendi bilgileri yapmanın yollarından birisi de, öğrencilerin zihinsel enerji düzeylerinin sürekli yüksek tutarak ve motivasyonlarını artırarak derse karşı ilgilerini uzun süre canlı tutan yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretim yöntemi olabilir. Aşağıda belirtilen çalışmalarında bu düşünceleri destekler nitelikte olduğu görülmektedir.

Champagne (1980) bilgisayar destekli öğretimin, öğrencilerin hareket konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermeye etkisini araştırmıştır. Araştırmayı 110 üniversite öğrencisi üzerinde gerçekleştirmiştir. Çalışmada yapıp gösterme, gözlem ve hareket testini açıklama yöntemlerini kullanarak onların durumlarını incelemiştir. Çalışma sonucunda test sonucu ve mekanik başarı puanı arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu ortaya çıkarmıştır. Hicks ve Laue (1989) bilgisayar programı ile beş adet kinematik ve dinamik öğretim modülü geliştirerek kullanmışlar ve hazırlanan tutorial programının öğrencilerin seviyesine uygun olduğunu bulmuşlardır. 96 gönüllü üniversite öğrencisinin katıldığı bu çalışmada, katılan öğrencilerin %33 ile %100 arasında bir gelişmeyle kinematik konusundaki kavram yanlışlarının giderildiğini belirtmişlerdir. Araştırmada elde edilen veriler sonucunda bilgisayar yardımıyla öğretimin, direkt olarak ders kitaplarından veya geleneksel yolla ders anlatımla, öğrenmede zorluk çekilen fikirleri öğretmede etkili bir öğretim materyali sunacağını ifade etmişlerdir. Yine benzer bir çalışmayı da Finegold ve Grosky (1988) yapmıştır. Denge durumundaki bir cisme etki eden bütün kuvvetleri içeren, öğrencilerin algılamasıyla ilgili sonuçları simule eden bir bilgisayar programı geliştirerek uygulamışlardır. Sonuç olarak bu tip bilgisayar programının öğrencinin bilimsel kavram gelişiminde onlara yardımcı olabileceğini söylemişlerdir (Demirci, 2003).

Yapılan çalışmalarda göz önünde bulundurulduğunda yapılandırmacı yaklaşım ile bilgisayar destekli öğrenmenin birleştirilmesi ile oluşturulan yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenme yöntemi'nin etkilerinin değişik yaş ve gruplar üzerindeki etkilerini belirlemeye yönelik çalışmaların yapılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

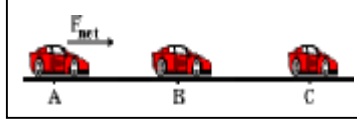
Kaynakça

- ABIMBOLA, I. O. (1988), "The Problem of Terminology in The Study of Students Conceptions in Science", **Science Education**, 72, 175-184.
- ADAM, M., and BRUCE, B. (1980), **Background Knowledge and Reading Comprehension. Urbana II: Center for the Study of Reading**, University of Illinois at Urbana-Champaign.
- AYAS, A. (1995), "Lise I Kimya Öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı Kavramını Anlama Seviyelerine İlişkin Bir Çalışma", **II. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, ODTÜ Eğitim Fakültesi**, Ankara.
- BAKİ, A. (1990), "Cebirle İlgili İşlem Yanlışlarının Değerlendirilmesi", **III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumunda Sunulmuş Bildiri, M.E.B. ÖYGM.**

- BARET, E. and AYUSO, E. (2000), "Teaching Genetics at Secondary School: A Strategy For Teaching About The Location of Inheritance Information", **Science Education**, 84, 313–351.
- BENSON, D. L., WITTROUCK, M. C. and BAUR, M.E. (1993), "Students' Preconceptions of The Nature of Gases", **Journal of Research in Science Teaching**, 30(6), 587–597.
- BÜYÜKKASAP, E. ve ark. (1998), "Bilgisayar Destekli Fen Eğitiminin Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi", **Kastamonu Eğitim Dergisi**, 4 (6), 59–66.
- BÜYÜKKASAP, E. ve SAMANCI, O. (1998), "İlköğretim Öğrencilerinin Işık Hakkındaki Yanlış Kavramları", **Kastamonu Eğitim Dergisi**, 4(5), 109–120.
- CAN, Ş. ve MANSUR, H. (2004), "Fen Bilgisi Öğretmenliği ve Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Kimyasal Bağlar Konusundaki Kavramsal Yanılgıları", **İ.Ü Eğitim Fakültesi Dergisi**, 5(8).
- CHAMPAGNE, A. B., KLOPFER, L. E. and ANDERSON, J. H. (1980), "Factor Influencing the Learning of Classical Mechanics", **American Journal of Physics**, 48(12),1074–1079.
- CLEMINSON, A. (1990), "Establishing and Epistemological Base for Science Teaching in The Light of Contemporary Nations of The Nature of Science and of How Children Learn Science", **Journal of Research in Science Teaching**, 27(5),429–445.
- DEMİRCİ, N. (2003), **Bilgisayarla Etkili Öğretme Stratejileri ve Fizik Öğretimi**, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- DUIT, R. (1994), "The Constructivist View In Science Education What It Has to Offer and What Should not Be Expected From It", **Proceedings Of The International Conference Science and Mathematics for The 21st Century: Towards Innovatory Approaches**, 26/9 – 1/10, Concepción, Chile.
- DYKSTRA, D. I., BOYLE, C. F. and MONARCH, I. A. (1992), "Studying Conceptual Change in Learning Physics", **Science Education**, 76(6), 615–652.
- EKİZ, D. ve AKBAŞ, Y. (2005), "İlköğretim 6.Sınıf Öğrencilerinin Astronomi İle İlgili Anlama Düzeyi ve Kavram Yanılgıları", **Milli Eğitim Üç Aylık Eğitim ve Sosyal Bilimler Dergisi**, 32(165), 61–78.
- ERTEKİN, E. ve SULAK, H. (2004), "Denklem Kurmadaki Hata ve Yanılgıların Teşhisi ve Alınması Gereken Tedbirler", **Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 18, 163–170.
- ERYILMAZ, A. ve TATLI, A. (1999), "ODTÜ Öğrencilerinin Mekanik Konusundaki Kavram Yanılgıları", **III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumunda Sunulmuş Bildiri**.
- FINEGOLD, M. ve GROSKY, P. (1988), "Learning About Forces:Simulating The Outcomes of Pupils' Misconceptions", **Physical Science**, 17, 251–261.
- FISHER, K. M. (1985), "A Misconception in Biology: Aminoacids and Translation", **Journal of Research in Science Teaching**, 22, 53–62.

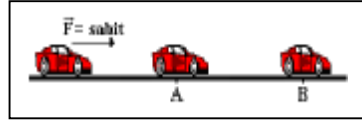
- GEBAN, Ö. ve ark. (1999), “Kavram Haritalama ve Benzeşme Yöntemi ile Mol Kavramı Öğretimi”, **III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumunda Sunulmuş Bildiri, M.E.B. ÖYGM.**
- Haidar, A. H. and Abraham, M. R. A. (1991), “Comparison of Applied and Theoretical Knowledge of Concepts Based on the Particulate Nature of Matter”, **Journal of Research in Science Teaching**, 28 (10), 919–938.
- Halloun, I. A. and Hestenes, D. (1985), “Common Sense Concepts About Motion”, **American Journal of Physics**, 53(11), 1056–1065.
- HANÇER, A. H. (2005), **Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi**, G.Ü Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmamış Doktora Tezi).
- HANÇER, A. H., UŞAK, M. (Accepted April 19, 2006), “The Misconception That 7th and 8th Class Elementary School Students Have the Subject of Force and Movement”, **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education** (baskıda).
- HARWOOD, W. S. and McMAHON, M. M. (1997), “Effects Of Integrated Video Media On Student Achievement and Attitudes In High School Chemistry”, **Journal of Research in Science Teaching**, 34(6), 617–631.
- HICKS, R. B. and LAUE, H. (1989), “A Computer-Assisted Approach to Learning Physics Concepts”, **American Journal of Physics**, 57(9), 807–811.
- HOUNSHELL, P. B. and HILL, S. R. (1989), “The Microcomputer and Achievement and Attitudes In High School Biology”, **Journal of Research in Science Teaching**, 26(6), 543–549.
- JONASSEN, D. H., PECK, K. L. and WILSON, B. G. (1999), **Learning With Technology: A. Constructivist Perspective**, New Jersey: Prentice Hall.
- KORAY, Ö. ve BAL, Ş. (2002), “Fen Öğretiminde Kavram Yanılgıları ve Kavramsal Değişim Stratejisi”, **G.Ü. Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi**, 10(1), 83–90.
- KRISHMAN, S. R. and HOWE, A. C. (1994), “The Mole Concept: Developing an Instrument to Assess Conceptual Understanding”, **Journal of Chemical Education**, 71(8), 653–655.
- KORAY, Ö. ve TATAR, N. (2003), “İlköğretim Öğrencilerinin Kütle ve Ağırlık İle İlgili Kavram Yanılgıları ve Bu Yanılgıların 6.,7. ve 8. Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı”, **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 13, 187–198.
- LANEY, D. (1990), “Micro Computers And Social Studies”, **OCSS Review**, 26, 30–37.
- LEE, O., EICHINGER, D. C., ANDERSON, C. W., BERKHEIMER, G. D. and BLAKESLEE, T. D. (1993), “Changing Middle School Students’ Conceptions of Matter and Molecules”, **Journal of Research in Science Teaching**, 30 (3), 249–270.
- LORD, T. R. (1999), “A Comparison Between Traditional and a Constructivist Teaching in Environmental Science”, **The Journal of Environmental Education**, 30(3), 22–28.

- MEYER, D. K. (1993), "Recognizing and Changing Students' Misconceptions, an Instructural Perspective", **College Teaching**, 41(3), 104–109.
- MUSTAFA, K., UYGAR, K., ve RAHMİ, Y. (2003), "Lise 3. Sınıf Öğrencilerinin Işık ve Optik İle İlgili Anlamakta Güçlük Çektikleri Kavramların Tespiti ve Sebepleri", **Milli Eğitim Dergisi**, 158.
- PEARSALL, R. N., SKIPPER, J. E. J. and MINTZES, J. (1997), "Knowledge Restructuring in The Life Sciences: Alongitudinal Study of Conceptual Change İn Biology", **Science Education**, 81, 193–215.
- PINES, A. L. and WEST, L. H. T. (1986), "Conceptual Understanding and Science Learning: an Interpretation of Research Within a Sources of Knowledge Framework", **Science Education**, 70(5), 583–604.
- ROWEL, A.J., DAWSON, C.J. and HARRY, L. (1990), "Changing Misconceptions: A Challenge to Science Education", **International Journal of Science Education**, 12(2), 167–175.
- SEDAT G. ve ark. (2003), "Isı ve Sıcaklık Üzerine Kavram Yanılgıları", **Milli Eğitim Dergisi**, 157.
- SMERDON, B. A., BURKAM, D. T, and LEE, V. E. (1999), "Access to Constructivist and Didactic Teaching: who Gets It Where Is It practised?", **Tesehen College Reeonl**, 101 (1), 5–34.
- SÖKMEN, N. (1999), "Aktif Fen Eğitiminde Öğrenme Halkası Modeli", **Çağdaş Eğitim**, (250), 25–28.
- STEPANS, J. L., BEISWENGER, R.E. and DYCHE, S. (1986), "Misconceptions Die Hard", **The Science Teacher**, 65–69.
- ŞENSOY, Ö., AYDOĞDU, M., YILDIRIM, H. İ., UŞAK, M. ve HANÇER, A. H. (2005), "İlköğretim Öğrencilerinin Fotosentez Konusundaki Yanlış Kavramların Tespiti Üzerine Bir Araştırma", **Milli Eğitim Üç Aylık Eğitim ve Sosyal Bilimler Dergisi**, 33(166), 213–223.
- TURGUT, M. F., BAKER, D., CUNNINGHAM, R. and PIBURN, M. (1997), **İlköğretim Fen Eğitimi**, Ankara: YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları.
- UŞUN, S. (2000), **Dünyada ve Türkiye'de Bilgisayar Destekli Öğretim**, Ankara: PegemA Yayıncılık.
- WATTS, M. and POPE, M. (1989), "Thinking About Thinking. Learning About Learning: Constructivisim in Physics Education", **Physics Education**, 24, 326–330.
- WESSEL, W. (1999), **Knowledge Construction in High School Physics: A Student Teacher Interactio**, Saskatchewan School Trustees Association Research Center Report.
- YENİCE, N. (2003), "Bilgisayar Destekli Fen eğitiminin Öğrencilerin Fen ve Bilgisayar Tutumlarına Etkisi", **The Turkish Online Journal of Educational Technology**, 2(12), ISSN: 1303–6521.
- YILMAZ, Ö. ve ark. (1999), "Lise I.Sınıf Öğrencilerinde Hücre Bölünmesi Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Giderilmesi", **III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumunda Sunulmuş Bildiri**, M.E.B. ÖYGM.

EK: Hareket ve Kuvvet Kavram Testinden Örnek Sorular

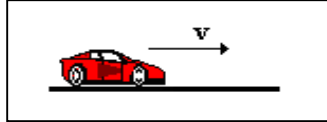
Soru 1: Düzgün bir yol üzerinde durmakta olan, A konumundaki arabayı harekete geçirmek için şekildeki ok yönünde bir F_{net} kuvveti uygulanmıştır. Araba hareket ettikten kısa bir süre sonra üzerine etki eden F_{net} kuvveti kaldırılmıştır. F_{net} kuvveti kaldırıldıktan sonra, arabanın B ve C konumlarındaki hızları için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur (Sürtünme ihmal edilmektedir).

- | <u>B</u> | <u>C</u> |
|-----------------------------|-------------|
| A) Yavaşlamakta | Hareketsiz |
| B) Hızlanmakta | Hızlanmakta |
| C) Hızlanmakta Yavaşlamakta | |
| D) Değişmez | Değişmez |



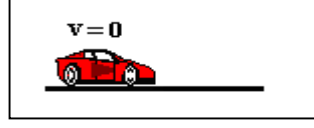
Soru 2: Şekildeki gibi sabit bir kuvvetin etkisinde hareket eden bir araç A noktasından saatte 25km'lik bir hızla geçmiştir. Bu aracın B konumundaki hızı hakkında aşağıdaki söylenen ifadelerden hangisi doğrudur (Sürtünme ihmal edilmektedir)?

- A) 25 km/saat.
 B) 25 km/saat'den fazla.
 C) 25 km/saat' den az.
 D) Araç B noktasında durur.



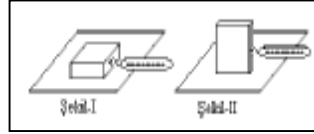
Soru 3: Şekildeki gibi v hızıyla hareket eden bir araç üzerine dengelenmiş kuvvetler etki ederse cismin hareketi hakkında ne söylenebilir?

- A) Hızı azalır B) Hızı artar
 C) Hızı değişmez D) Durur



Soru 4: Şekildeki gibi hareketsiz olarak duran bir araca etki eden kuvvetle ilgili olarak söylenen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Sürtünme kuvveti etki eder.
- B) Araç durduğu için herhangi bir kuvvet etki etmez.
- C) Araç üzerine etkiyen kuvvetler dengelenmiştir.
- D) Araca yerçekimi kuvveti etki etmez.



Soru 5: Şekil-I' deki cisme etki eden sürtünme kuvveti 8N'dur. Aynı cisim şekil-II' deki gibi yan yüzeyi üzerine yatırılırsa sürtünme kuvvetinin büyüklüğü hakkında ne söylenebilir.

- A) 8N olur.
- B) Cismin temas yüzeyi azaldığından, 8 N'dan fazla olur.
- C) Cismin temas yüzeyi azaldığından, 8 N'dan az olur.
- D) Veriler yeterli değildir.