



## MMORPG Türünde Geliştirilen Bir Eğitsel Oyunun Basit Elektrik Devreleri Ünitesine Uygulanması ve Çeşitli Değişkenler Bakımından İncelenmesi

Mehmet Emin Korkusuz<sup>1</sup> & Ayşen Karamete<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup>Balıkesir Üniversitesi

### Öz

Bu çalışmada 9. sınıf fizik dersi “basit elektrik devreleri” konusunu içeren elektroGame eğitsel MMORPG oyununun; öğrencilerin bilgisayar tutumuna, fizik tutumuna ve ders başarısına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini Balıkesir ilinde bir Anadolu Lisesinde öğrenim görmekte olan 11 kız, 11 erkek öğrenci ile bir Sağlık Meslek lisesinde öğrenim görmekte olan 19 kız ve 5 erkek toplam 48 öğrenci oluşturmaktadır. Fizik tutumunu belirlemek amacıyla Baykul (1990) tarafından matematik dersi için geliştirilen ve Tekmen (2006) tarafından fizik dersine uyarlanan tutum ölçeği kullanılmıştır. Bilgisayara yönelik tutum Loyd ve Gressard (1984) tarafından geliştirilen ve Şerefhanoglu (2007) tarafından yeniden düzenlenen ölçek ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin basit elektrik devreleri konusundaki başarılarını ölçmek amacıyla Peşman’ın (2005) geliştirdiği üç basamaklı test kullanılmıştır. Üç basamaklı test, 12 soru ile öğrencilerin başarı puanlarını, cevaplarını verirken geliştirdikleri düşünce biçiminin bir kavram yanlışlığı olup olmadığını ve verdikleri cevabın doğruluğuna güvenip güvenmediklerini ölçmektedir. Ölçekler uygulama öncesi ön-test, 5 hafta süren uygulama sonrası son-test olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonunda deney ve kontrol grubu arasında fizik başarısı ve bilgisayar tutumu bakımından anlamlı fark bulunmamış ancak, fiziğe yönelik tutumda deney grubu lehine anlamlı bir fark gözlenmiştir. **Anahtar kelimeler:** eğitsel oyun, MMORPG, basit elektrik devreleri, fizik tutum

## Applied of Educational Game Developed in MMORPG Type in Subject of Simple Electric Circuits and Investigated in Terms of Various Factors

### Abstract

investigate the outcomes of an educational MMORPG use namely “elektroGame” focusing on simple electric circuits, on computer and physics attitude and also physics achievement. The sample of the study consisted of a total of 48 students including 11 female and 11 male students enrolled in an Anadolu High School, and 19 female and 5 male students from a Health High School of Vocation in the province of Balıkesir, Turkey. In order to determine physics attitudes, the study used the attitude scale developed for mathematics by Baykul (1990) and adapted for physics by Tekmen (2006). The attitude towards computers was measured using the scale developed by Loyd and Gressard (1984) and refurbished by Şerefhanoglu (2007). The three-phase test developed by Peşman (2005) was used to measure the students’ achievement regarding simple electric circles. With 12 question, the three-phase test measures the achievement scores of the students, whether the thought processes they used in answers are misconceptions or not, and whether they trust in the correctness of the answer they provided. The scales were used as pre-test before the implementation, and as post-test following the 5-week implementation. At the end of the study, no significant difference was found between the experiment and control groups in terms of physics achievement and computer attitudes; however, there was a significant difference in favor of the experiment group in terms of physics attitudes.

**Keywords:** educational game, MMORPG, basic electrical circuits, physics attitude

### Yazarlara ait bilgiler:

<sup>1</sup>Yrd.Doç.Dr., Balıkesir Üniversitesi, [korkusuz@balikesir.edu.tr](mailto:korkusuz@balikesir.edu.tr)

<sup>2</sup>Yrd.Doç.Dr., Balıkesir Üniversitesi, [karamete@balikesir.edu.tr](mailto:karamete@balikesir.edu.tr)

### Atıf için;

Korkusuz, M. E. & Karamete, A. (2017). MMORPG türünde geliştirilen bir eğitsel oyunun basit elektrik devreleri ünitesine uygulanması ve çeşitli değişkenler bakımından incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi*, 2(1), 78-96.

## **Giriş**

Öğrenciler, fen derslerine bilimsel gerçeklerden uzak farklı bakış açıları geliştirebilmektedirler. Bu durum başarıyı olumsuz yönde etkilemekte ve öğrencilerin en çok zorlandıkları dersler arasında fen derslerinin sayılmasına neden olmaktadır (Olusola ve Rotimi, 2102). Özellikle fizik dersine yönelik motivasyonun diğer derslerden daha da düşük olması şaşırtıcı olmayan bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır (Duit, 1992). Hem akademik başarıda hem de motivasyonda görülen bu durum geleneksel öğretim anlayışının dışında, farklı yaklaşımların geliştirilerek denenmesi ihtiyacını doğurmaktadır (Şen ve Çıldır, 2006). Bu noktada her yaşta insanın giderek daha fazla zamanını geçirdiği bilgisayar oyunları, eğitimciler için taşıdığı riskler kadar fırsatlar barındıran araçlar olarak görülebilir.

Çocuklar için, kendilerinin isteyerek seçip yaptıkları ve nasıl yapacaklarının kararını kendilerinin verdikleri her tür etkinliğe “oyun” denmektedir. Aynı zamanda oyun çocuklar için ciddi bir uğraştır ve değerli bir aktif öğrenme yoludur (Bilgi, 2005).

Ward (2004)'a göre de bilgisayar oyunları çocukların öğrenmesine yardımcı olabilir. Tüm oyunlar gibi bilgisayar ve video oyunları da sosyal gelişimi hızlandırırken çocukları eğlendirir; ayrıca oyun oynama ve oyunlar hakkında konuşup tartışma gençlerin yaşamlarının önemli bir parçasını oluşturur.

Çevrim içi oyun tabanlı öğrenme ortamları; üst düzey bir yarışma ortamı sunma, bireysel ve işbirlikçi öğrenmeyi destekleme, istenilen kaynaklara internet aracılığıyla kolayca ulaşmayı sağlama ve herkese eşit fırsatlar tanıma gibi özellikleri bir arada bulundurmasından dolayı iyi öğrenme ortamlarından biridir (Kaya, 2005).

Bilgisayar oyunlarının eğitsel amaçla yeniden yazılması ya da mevcut oyunların eğitsel amaçlarla kullanımı bilgisayar destekli eğitimin türlerinden biri olarak kabul edilmektedir (İpek, 2001). Günümüzde bilgisayarların hemen her eve girmesiyle birlikte bilgisayar kullanım oranları hızla artmıştır. Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) yaptığı araştırmaya göre; 16–24 yaş arası gençlerin internet kullanma oranı %78,8; öğrencilerin ise %92'dir (TÜİK, 2016). Artık öğrenciler bilgisayar karşısında vakit geçirmeyi, televizyon seyretmek ya da kitap okumak gibi faaliyetlerden daha fazla tercih etmektedirler (Aksaçlıoğlu & Yılmaz, 2007).

Bilgisayar ve bilgisayar oyunları insanlık tarihinin en ilgi çekici eğlencesi olma potansiyeline sahiptir. Ancak her eğlenceli etkinlik oyun olarak nitelendirilemez. Maroney (2001), amaçları ve yapısı olan eğlenceyi oyun olarak tanımlamıştır. Kramer (2000), oyunun yapısını donanım, kurallarını ise yazılıma benzeterek yazılım ve donanımın bir araya gelerek oyunu oluşturduğunu söylemiştir. Prensky (2001) ise daha kapsamlı bir tanım yapmış ve oyunların, on iki unsurun bir araya gelerek oluştuğunu söylemiştir. Bu on iki unsur şunlardır:

1. Oyunlar eğlendiricidir ve zevk verir.
2. Oyunlar sürükleyicidir ve tutkuyla bağlanmayı sağlar.
3. Oyunların kuralları vardır. Kurallar oyunun yapısını oluşturur.
4. Oyunların motive edici amaçları vardır.
5. Oyunlar etkileşimlidir ve oyuncunun aktif katılımını sağlar.
6. Oyunların zorluğu oyuncunun başarısına göre ayarlanabilir. Bu durum, oyuncuları oyunda tutar.

7. Oyunların çıktıkları ve dönütleri vardır. Oyuncular bu sonuçlar sayesinde öğrenirler.
8. Oyunlarda oyuncunun galip gelerek egosunu tatmin edebileceği durumlar vardır.
9. Oyunlarda mücadele, yarış, meydan okuma ve rekabet vardır. Bu durum oyunculara heyecan verir.
10. Oyunlarda çözülmesi gereken problemler vardır. Bu, oyuncuların yaratıcılığını geliştirir.
11. Oyunlarda oyuncular arası etkileşim vardır. Sosyal gruplar oluşmasını sağlar.
12. Oyunların sundukları hikâyeler vardır. Oyuncular hikâyenin bir parçası olarak hikâyedeki duyguları yaşarlar.

Bilgisayar oyunlarının, oyuncuların motivasyonu üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu kabul edilmektedir (Garris, Ahlers, & Driskell, Games, 2002; Malone, 1981; Alessi & Trollip, 2001). Bu motivasyonun temel kaynağı olan eğlence sayesinde, oyuncular kendileri için gerekli olabilecek bilgileri oyun oynama sırasında kazanabilirler (Pillay, 2002). Crawford (1984)'a göre oyun oynamanın eğitimsel bir değeri vardır. Eğitimsel değer yanında tamamen eğitim amacıyla geliştirilmiş oyunlar da vardır. Bu tür oyunlar eğitsel oyunlar olarak ifade edilmektedir ve bu tür oyunlar üzerinde yapılan çalışmalar nispeten yeni olmakla birlikte giderek çoğalmaktadır (Üçgül, 2006).

Vygotsky (1987), bireyin bilişsel sisteminin kendisinin sosyal yaşantısından ayrılamayacağını ve onun bir sonucu olarak görülmesi gerektiğini belirtmiş ve çocuğun bilişsel gelişiminde dil ve kültürün önemli rol oynadığını vurgulamıştır. Vygotsky (1987)'ye göre öğrenciler problemlerini kendi bilişsel gelişim seviyelerinden ziyade, yetişkinlerin veya akran gruplarının yardımını alarak çözmekte ve bundan ötürü sosyal etkileşim, bilişin gelişmesinde temel bir rol oynamaktadır. Bilgi edinmede, öğrenme ortamının ve o ortamdaki bireylerle iletişimin büyük bir payı vardır. Öğrencinin daha deneyimli akran ve öğretmenlerle çalışırken bilişsel fonksiyonları daha iyi gelişir.

Sosyal yapılandırmacılara göre bilgi, sosyal ve kültürel olarak birey tarafından oluşturulan bir üründür (Prawat ve Floden, 1994). Birey, diğer kişilerle ve çevresiyle etkileşimde bulunarak kendi anlamlarını oluşturur. Anlamlı öğrenmeler, bireyin sosyal etkinliklere katılmasıyla oluşur. Sosyal yapılandırmacılara göre gerçek keşfedilemez, toplumun üyeleri birlikte dünyanın gerçeklerini oluştururlar (Kula, 2000).

### **Çalışmanın amacı ve önemi**

Bilgisayar başında vakit geçiren öğrenciler bu zaman zarfında bilgisayarı farklı amaçlar için kullanmaktadır. Deveci ve arkadaşlarına (2007) göre öğrencilerin bilgisayarı kullanım amaçlarının belirlendiği çalışmada; %56.5'i oyun amaçlı, %5.7'si hem ev ödevi hem oyun amaçlı kullandığı sonucu elde edilmiştir. Bu sonuçlar farklı ülkelerde yapılan çalışmalarla da benzerlik göstermektedir. Örneğin, Malezya'da 236 öğrenci üzerinde yapılan bir çalışmada oyun oynama oranının öğrenciler arasında ortalama %75,8 olduğu saptanmıştır. Oyun oynamak için harcadıkları zamana bakıldığında ise öğrencilerin haftada ortalama 8.47 saat bilgisayar oyunu oynadıkları belirlenmiştir (Eow, Ali, Mahmud, & Baki, 2009).

Öğrencilerin bilgisayar oyunu oynama alışkanlıkları derinlemesine incelendiğinde, oyun türlerinin de oyun oynama alışkanlıklarına etkisi olduğu görülmektedir. MMORPG, kelime anlamı itibarıyla "Massively Multiplayer Online Role-Playing" tanımlamasının kısaltılmış halidir. Türkçe manası, devasa oyuncuyu barındıran bir sanal dünyada, oyuncuların o sanal dünyadaki rollerden birini çevrimiçi/online bir şekilde

yapmaları anlamına gelir. Bilgisayar oyunu türleri arasında en fazla zaman harcanan ve oynama isteği uyandıran tür MMORPG'dir (Shaw, 2010). Örneğin, MMORPG türünün en önemli oyunlarından biri olan World of Warcraft'ın 13,5 milyon aktif oyuncusu vardır ve oyuncular haftada 22,7 saatlerini bu oyunu oynamaya ayırmaktadır (Konuksal, Sayılarla World of Warcraft, 2009).

Araştırmalarda da görüldüğü gibi öğrencilerin hayatında bilgisayarlar ve bilgisayar oyunları önemli bir yer tutmaktadır. Geçmişte sokakta saklambaç oynayan öğrenciler artık evlerinde, internet kafelerde ve özellikle mobil cihazlarda (tablet, cep telefonu vb.) bilgisayar oyunları oynamaktadırlar. Öğrencilerin bilgisayar kullanmaya harcadıkları süre göz önüne alındığında, eğitsel açıdan yeni fırsatların ortaya çıktığı açık şekilde görülmektedir.

Literatürde MMORPG türünde oyunların eğitimde nasıl kullanılacağına yönelik birçok çalışma olmasına rağmen, geliştirilmiş çok az sayıda eğitsel MMORPG oyunu vardır ve bunlar da dar kapsamlı çalışmalardır (Güneş, 2010; Suh, Kim, & Kim, 2010). Genel olarak fizik eğitiminin, özel olarak basit elektrik devrelerinin konu edildiği bir MMORPG'ye ise ulaşamamıştır.

Bu çalışmada eğitsel amaçlarla geliştirilmiş olan elektroGame oyunu oynayan öğrencilerin fiziğe yönelik tutum, bilgisayara yönelik tutum ve basit elektrik devreleri konusundaki başarılarında; kontrol grubuna göre bir farklılık olup olmadığını incelemek amaçlanmıştır.

## **Yöntem**

Bu bölümde veri toplama araçları, örneklem ve uygulama süreci hakkında bilgi verilmektedir.

### ***Veri toplama araçları***

Çalışmada bilgisayar tutum, fizik tutum ve üç aşamalı basit elektrik devreleri başarı testi, veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Baykul (1990) tarafından matematik dersi için geliştirilen ve Tekmen (2006) tarafından fizik dersine uyarlanan, 25 maddeli (13 olumlu, 12 olumsuz) beşli Likert tipi Fizik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçeğin güvenilirliği  $\alpha=0.9285$  olarak bulunmuştur.

Fizik motivasyon ölçeği olarak, Tuan, Chin & Shieh (2005) tarafından geliştirilen ve Yılmaz ve Çavaş (2007) tarafından Türkçeye uyarlanan, 33 maddelik beşli Likert tipi ölçek kullanılmıştır. Ölçeğinin güvenilirliği  $\alpha=0.87$  olarak bulunmuştur. Ölçek, içinde yer alan fen ifadeleri yerine fizik ifadeleri kullanılarak uygulanmıştır.

Bilgisayar tutum ölçeği olarak, Loyd ve Gressard (1984) tarafından geliştirilen ve Berberoğlu ve Çalikoğlu (1991) tarafından Türkçeye uyarlanıp, güvenilirliği  $\alpha=0.90$  bulunan ve Şerefhanoglu (2007) tarafından yeniden düzenlenen ölçek kullanılmıştır. Yeniden düzenlenen ölçeğin güvenilirliği  $\alpha=0.87$  olarak bulunmuştur (Şerefhanoglu, 2007). Bilgisayar tutum ölçeği Likert tipi 21 maddeden oluşmaktadır. Maddeler sırasıyla "güven", "isteklilik", "isteksizlik" ve "inanç" faktörleri altında toplanmıştır.

Öğrencilerin basit elektrik devreleri konusundaki başarılarını ölçmek amacıyla Peşman (2005)'in geliştirdiği üç aşamalı başarı testi kullanılmıştır. Ölçek, 12 soru ile öğrencilerin başarı puanlarını, cevaplarını verirken geliştirdikleri düşünce biçiminin bir kavram yanılgısı olup olmadığını ve verdikleri cevabın doğruluğuna güvenip güvenmediklerini ölçmektedir. Bu testin güvenilirlik katsayıları, başarı puanlarında  $\alpha=0.69$  olarak, kavram yanılgı puanlarında ise  $\alpha=0.33$  olarak bulunmuştur. Dokuzuncu sınıf "elektrik ve manyetizma" konusunda bulunan fakat üç aşamalı testin içermediği öz direnç konusunun ölçülmesi amacıyla, araştırmacılar tarafından bir soru daha ilave edilmiştir. Sorunun uygunluğu konu alanı uzmanlarına danışılarak kontrol edilmiştir.

### **Evren ve örneklem**

Araştırmanın evreni, Balıkesir ilindeki ortaöğretim 9. sınıf fizik dersini alan öğrencilerden oluşmaktadır. Araştırmanın örneklemini bir Anadolu Lisesinin (O1) 9B ve 9E şubeleri ile bir meslek lisesinin (O2) 9A ve 9B şubeleri oluşturmaktadır. Çalışmaya, O1 okulundan 9B şubesi 11 kız ve 11 erkek; 9E şubesi 11 kız ve 11 erkek olmak üzere toplam 44 öğrenci ve O2 okulundan 9A şubesi 19 kız ve 5 erkek; 9B şubesi 22 kız ve 2 erkek olmak üzere toplam 48 öğrenci çalışmaya katılmıştır. Kontrol ve deney grubu öğrenci sayıları Tablo 1 de belirtilmiştir.

Her iki okuldan 1 er şube deney grubu 1 er şube kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

**Tablo 1.** Örneklemin okullara göre dağılımı

	<b>Deney Grubu</b>	<b>Kontrol Grubu</b>	<b>Toplam</b>
<b>O1</b>	22	22	44
<b>O2</b>	24	24	48

Her iki okulda da deney ve kontrol gurubunu oluşturacak olan sınıflar, bütün 9. sınıflar arasından rastgele seçilmiştir. O2 okulu, kız öğrencilerin daha çok tercih ettiği bir meslek lisesi olduğu için sınıflarda kız ve erkek öğrenci sayılarının dağılımı kızlar lehine ağırlık göstermektedir. O1 okulunda ise öğrenciler cinsiyete göre eşit durumdadır. Ön test olarak uygulanan ölçeklerden elde edilen veriler yorumlandığında, deney ve kontrol gruplarının denk olduğu bulunmuştur.

### **elektroGame' in Geliştirilme Süreci**

Çalışma için araştırmacılar tarafından eğlence ve eğitim unsurlarını bir arada bulandıran ve elektroGame adı verilen MMORPG oyun Kiili (2005)'nin Deneysel Oyun Modeli 2 kullanılarak geliştirilmiştir. Bu bölümde geliştirilen oyun hakkında kısaca bilgi verilmiştir.

MMORPG türü oyunlarda bulunan ve oyuncuyu eğlendiren dolayısıyla ortama bağlanmasını sağlayan öğeler elektroGame oyununda da yer almaktadır. Eğlence unsuru olarak kullanılan öğelerin elektroGame'e özgü yapısı şu şekilde tanımlanabilir.

MMORPG türündeki oyunlarda; oyunun oynanışı, ilerleyişi, görevleri, karakterleri, karakterlerin özellikleri, görsel öğeleri kısacası oyuncu tarafından görülen ve kontrol edilebilen her şey, tema ögesi temel alınarak

inşa edilir. Oyunun hikâyesi de temanın temel öğesidir. elektroGame'in hikâyesi yazılırken öncelikle hem erkek hem de kız oyuncuların (öğrencilerin) ilgisini çekecek, güncel ve öğretimi yapılacak derslere uygun ve esnek bir konu olmasına dikkat edilmiştir.

Hikâye yazımına "Mana" adı verilen hayali (fantezi) bir dünya tasvir edilerek başlanmıştır. Hikâyeye göre, tasvir edilen dünyada önceleri huzur hâkimken daha sonra insanlar arasında büyük savaşlar çıkmış ve dünyanın her yerini başıboş gezen savaş artığı robotlar sarmıştır. Oyuncuların görevi de bu robotlarla mücadele ederek Mana Dünyası'nı temizlemek ve etkisiz hale getirilen robotları geri dönüşüme göndererek Mana Dünyası'nın yeniden inşasına katkıda bulunmaktır.

elektroGame'de de oyuncuyu temsil eden ve oyuncu tarafından özelleştirilebilen karakterler bulunmaktadır. Avatar ya da char olarak anılan bu karakterler, hem oyuncuyu oyun içinde temsil etmektedir hem de yeni özellikler kazanarak oyuncunun oyun içindeki gelişimini göstermektedir. Ayrıca, bu karakterlere oyuncu tarafından kıyafet ve nesnelere eklenerek bunların diğer oyuncuların karakterlerinden farklılaşması sağlanabilmektedir.



**Şekil 1.** Erkek oyuncu sprite'i

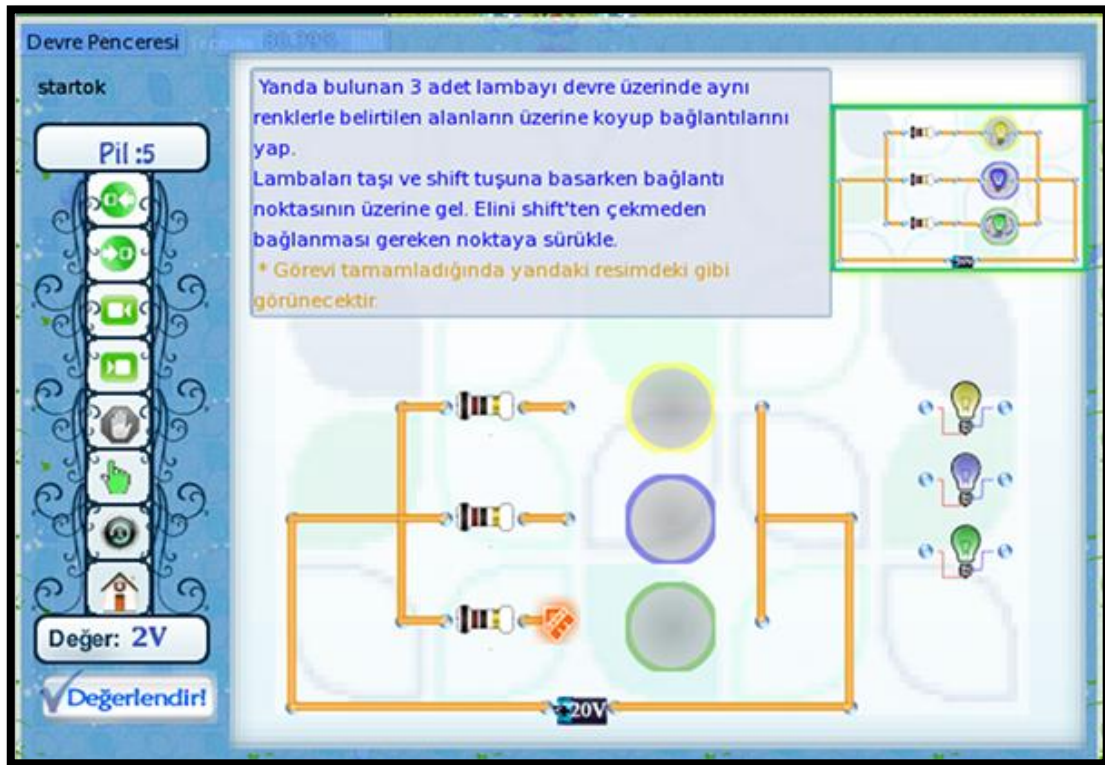
Robotlar, Mana Dünyası'nda başıboş dolaşan savaş artığı makinelerdir. Oyuncuların temel görevi, bu robotlarla mücadele ederek onları geri dönüşüme göndermektir. Oyuncular, robotlarla mücadele ederek onları geri dönüşüme gönderdiklerinde, rastgele zamanlamalı olarak bu robotlardan nesnelere kazanabilmektedirler. Kazanılan nesnelere oyun içindeki önemi, robotların güçleri ile doğru orantılıdır. Bu şekilde oyuncuların oyunda ilerlemeye teşvik edilmesi ve motivasyonlarının artması beklenmektedir.



**Şekil 2.** elektroGame'de kullanılan robotlar

Bilgeler, oyuncusuz karakter olarak bilinen, oyuncular tarafından kontrol edilemeyen ancak etkileşime girilebilen, oyunun kendi karakterleridir. elektroGame'deki bilgelerin konumları sabittir, ancak oyuncular etkileşime geçtiğinde bilgiler karşılık verirler.

elektroGame'in eğitsel değer kazanabilmesi için bazı eklentiler yapılmıştır. Bu eklentilerden en önemlisi oyuncuların oyunda çeşitli görevleri başarmalarının tek yolu olan bozuk sistemleri tamir için kullanılan "devre penceresidir". Bu pencere, oyuncuların, görevin zorluğuna göre bozuk robotlardan elde edilen direnç gibi malzemelerle ya da butonları açıp kapatarak çeşitli devreleri çalışır hâle getirmelerine imkân sağlamaktadır. Pencere üzerinde devre elemanları düğüm çözümlene mantığı ile çalışan bir yapay zekâya sahip olduğu için, oyuncu tarafından denenecek olası çözümlerin tümünün doğruluğunu test edebilecek şekilde geliştirilmiştir. Örneğin bir devreyi tamir etmek için bozulan 10ohm'luk direncin yerine öğrenci isterse 2 adet 20ohm'luk direnci paralel bağlayabileceği gibi iki adet 5ohm'luk direnci seri olarak da devreye bağlayabilir.



Şekil 3. Devre penceresinin genel görünümü.

Bilgelerin oyunculara bilgi aktarması için "sunu penceresi", soru sorabilmek için "test penceresi", görevleri kaybolmadan tamamlayabilmek için "görev penceresi" oyuna eklenmiştir.

elektroGame, Deneyimsel Oyun Modelinin; mücadele, oynasallık ve oynanabilirlik özelliklerini taşımaktadır. elektroGame'de bir oyuncu char'ını güçlendirebilmek için tanımlanmış görevleri yerine getirmek zorundadır. Genel görevlerin yanı sıra öğrenme hedeflerinin yerine getirilmesi sonucunda char'ın seviyesi, dayanıklılığı, çevikliği, sağlığı, atak gücü gibi özellikleri artmaktadır. Karşılıklı bir ilişki olarak bu özellikler arttıkça char, daha zor görevlerin üstesinden gelebilecek yeteneklere sahip olmaktadır.

Dolayısıyla bu kazanımlar oyundaki etkinliklerle bağlantılı ve yapıcı olduğu için modeldeki “oyunsallık” (gamefulness) ögesi yerine getirilmiş olmaktadır. Oyuncular birbirleriyle nesne değiş tokuş edip, soru çözümlerinde fikir alışverişi yapmak gibi etkileşimlerde bulunabilmektedir. Bu özellikleriyle elektroGame, modelin kalbindeki “oyunabilirlik” (playability) ögesini sağlamaya çalışmaktadır. elektroGame’de oyuncu daima bir mücadele ve rekabet içindedir. Oyuncular görevleri yerine getirmek için robotlarla mücadele edip, oyunun üst seviyelerine çıkmak için diğer oyuncularla rekabet etmektedirler.

Görevler, oyuncunun seviyesine uygun olarak değişmektedir. Örneğin, oyuna ilk katılan oyuncunun daha basit görevleri olurken, daha yüksek seviyedeki oyuncular, çözmesi daha karmaşık problemlerle karşı karşıya gelmektedir. Dolayısıyla zorluk seviyesi oyuncunun ilerleme seviyesiyle doğru orantılıdır. Daha zor görevlerin yerine getirilmesi sonucunda, daha özel ve daha kıymetli ödüller (devre elemanları, kıyafetler, silahlar vb.) kazanılmaktadır. elektroGame bu özellikleri kullanarak modelin kalbindeki “mücadele” ögesini gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır. Oyunda açık tanımlanıp net ifade edilmiş görevler; oyuncunun hedeften sapmadan denemeler yapmasını, dolayısıyla oyunda aktif olmasını sağlamaktadır.

### **Uygulama süreci**

Uygulamanın başında, kontrol ve deney grubu öğrencilerine ön test olarak; bilgisayar tutum, fizik tutum ve üç aşamalı başarı testi uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin haftada 2 saat olmak üzere, 5 hafta boyunca elektroGame oyununu oynamaları sağlanmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencileri, oyuna evlerinden de istedikleri zaman bağlanıp karakterlerini geliştirebilmişlerdir. Dört hafta sonunda kontrol ve deney grubu öğrencileri ön test olarak uygulanan ölçükleri son test olarak da cevaplamışlardır.

### **Bulgular ve yorum**

Deney ve kontrol gurubu öğrencilerinin, uygulama öncesi bilgisayar tutumu, fizik tutumu ve başarı testi ön-test puanları ile son-test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Karışık ölçümler için iki faktörlü ANOVA testinden elde edilen bulgular sırasıyla verilmiştir.

#### **Fizik tutum ölçeğinden elde edilen bulgular**

Deney-kontrol grubu fizik tutumu ön-test son-test sonuçları Tablo 2 ile verilmiştir.

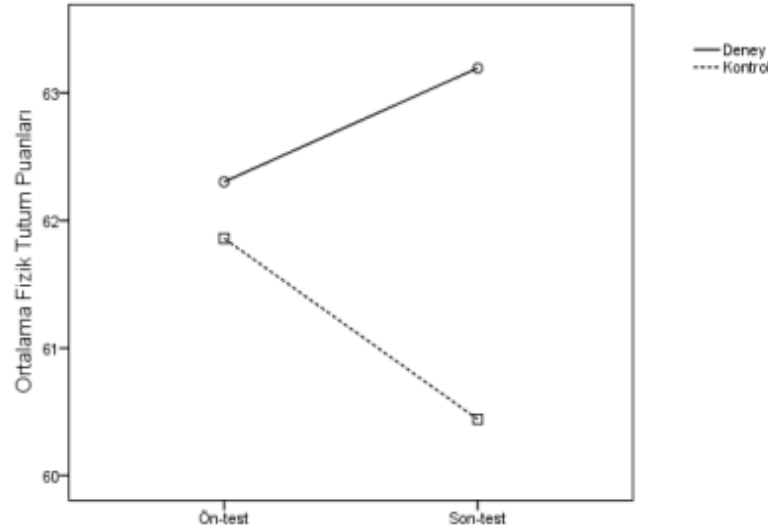
**Tablo 2.** Deney-kontrol grubu fizik tutumu ön-test son-test iki faktörlü ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Denekler Arası	50188,91	88			
Deney/Kontrol	113,625	1	113,625	0,197	0,658
Hata	50075,285	87	575,578		
Denekler İçi	4859,843	89			
Ön-test/Son-test	3,090	1	3,090	0,056	0,813
Grup*Ölçüm	59,292	1	59,292	1,075	0,303
Hata	4797,461	87			
Toplam	55048,75	177			

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fizik tutumları, ön-test son-test değerlendirmelerinde anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir ( $F_{(1,87)}=1,075$ ;  $p>0,05$ ). Uygulamanın toplam dört hafta sürdüğü ve tutumların kısa



zamanda değişmediği bilgisi göz önüne alındığında, ortalamaların uygulama öncesi ve sonrasında birbirine yakın olması beklentiye uygundur. Fizik tutumu ortalamalarının, kontrol grubu ve deney grubu öğrencilerine göre değişiminin grafiği Şekil 1’de sunulmuştur.



**Şekil 1.** Fizik tutumu deney ve kontrol gruplarının ön-test son-test ortalama puanları.

Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında fizik tutumları bakımından anlamlı bir fark olmamasına rağmen, deney grubu lehine gelişme gözlenmiştir.

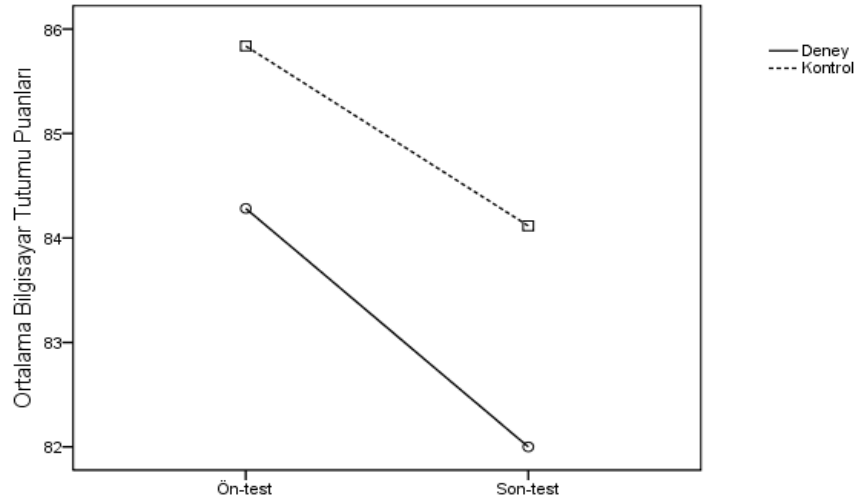
### **Bilgisayar tutum ölçeğinden elde edilen bulgular**

Deney-kontrol grubu bilgisayar tutum ön-test son-test sonuçları Tablo 3 ile verilmiştir.

**Tablo 3.** Deney kontrol grubu bilgisayar tutumları ön-test son-test iki faktörlü ANOVA sonuçları.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Denekler Arası	23228,36	88			
Deney/Kontrol	149,743	1	149,743	0,564	0,454
Hata	23078,617	87	265,271		
Denekler İçi	2990,607	89			
Ön-test/Son-test	178,112	1	178,112	5,517	0,021
Grup*Ölçüm	3,506	1	3,506	0,109	0,743
Hata	2808,989	87			
Toplam	26218,97	177			

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin emin olma düzeyi, ön-test son-test değerlendirmelerinde anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir ( $F_{(1,87)}=0,109$ ;  $p>0,05$ ). Aynı şekilde uygulamanın toplam dört hafta sürmesi ve tutumların kısa zamanda değişmemesi, bilgisayar tutum ortalamalarının da uygulama öncesi ve sonrasında birbirine yakın olması beklentisi ile uyumludur. Kontrol grubu ve deney grubu öğrencilerinin bilgisayar tutumlarının değişim grafiği Şekil 2 ile verilmiştir.



**Şekil 2.** Bilgisayar tutumu, deney ve kontrol gruplarının ön-test son-test ortalama puanları.

### Üç aşamalı başarı testinden elde edilen bulgular

Bu bölümde başarı, kavramsal anlama ve emin olma aşamalarından oluşan üç aşamalı test ile ilgili bulgular sunulmuştur.

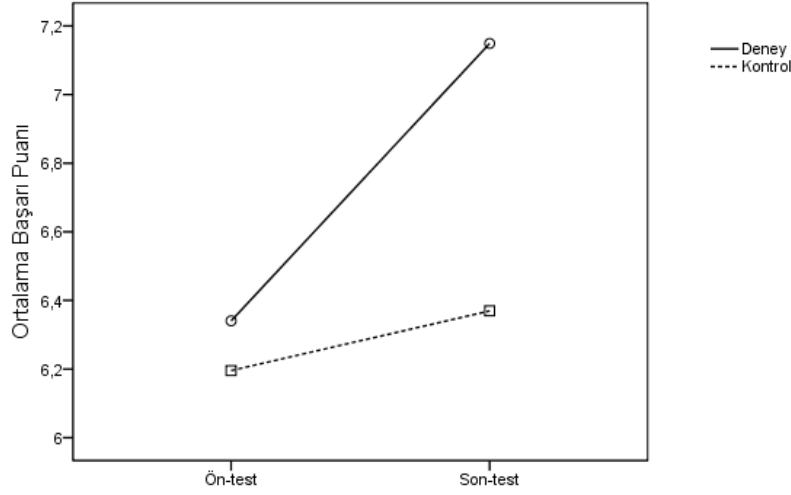
### Üç aşamalı test - başarı bölümünden elde edilen bulgular

Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ortalama puanı 6,34 iken bu ortalama, uygulama sonrasında 7,15 olarak ölçülmüştür. Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki ve sonrasındaki ortalama puanları 6,20 ve 6,37 şeklindedir. Buna göre uygulamanın deney grubu öğrencilerinin başarı testi ortalamalarında bir artış gözlemlendiği söylenebilir. Söz konusu değişimin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi için yapılan iki faktörlü ANOVA testi sonuçları Tablo 4 ile verilmiştir.

**Tablo 4.** Deney kontrol grubu başarı ön-test son-test için iki faktörlü ANOVA sonuçları.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Denekler Arası	898,452	92			
Deney/Kontrol	9,927	1	9,927	1,020	0,315
Hata	885,525	91	9,731		
Denekler İçi	516,843	93			
Ön-test/Son-test	11,219	1	11,219	2,038	0,157
Grup*Ölçüm	4,681	1	4,681	0,850	0,359
Hata	500,943	91	5,505		
<b>Toplam</b>	<b>1415,295</b>	<b>185</b>			

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı ön-test son-test değerlendirmelerinde anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir ( $F_{(1,87)}=0,850$ ;  $p>0,05$ ). Bu sonuca göre, elektroGame oynayan deney grubu öğrencileri, oynamayan kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olmuşlardır (Şekil 3). Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır.



Şekil 3. Başarı testi ön-test son-test puan ortalamaları.

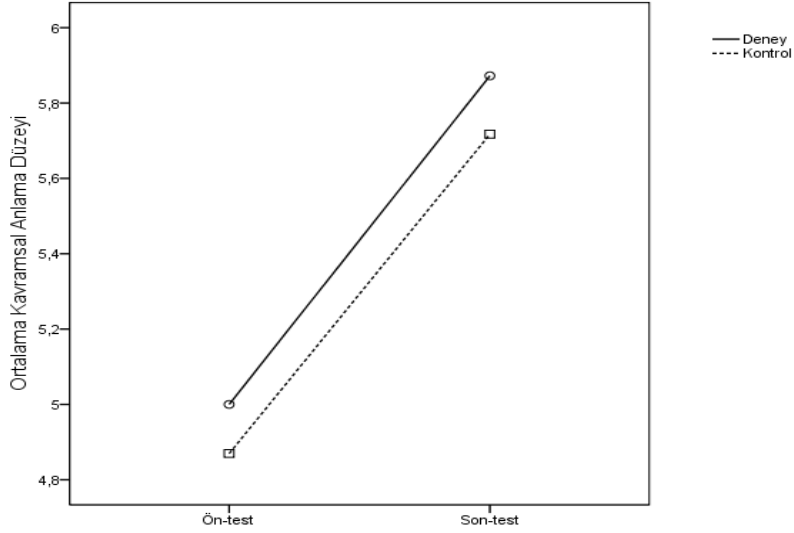
### Üç aşamalı test - kavramsal anlama bölümünden elde edilen bulgular

Kavramsal anlama düzeyinde deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ortalama puanı 5,00 iken bu ortalama, uygulama sonrasında 5,87'ye yükselmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki ve sonrasındaki ortalama puanları 4,87'den 5,72'ye değişmiştir. Buna göre iki grupta da ortalama puanlarda bir artış olduğu söylenebilir. Bu değişimin anlamlı olup olmadığının belirlenmesi için yapılan iki faktörlü ANOVA testi sonuçları Tablo 5'da verilmiştir.

Tablo 5. Deney kontrol grubu kavramsal anlama ön-test son-test iki faktörlü ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Denekler Arası	1075,14	92			
Deney/Kontrol	0,947	1	0,947	0,080	0,778
Hata	1074,193	91	1074,193		
Denekler İçi	477,985	93			
Ön-test/Son-test	34,394	1	34,394	7,056	0,009
Grup*Ölçüm	0,007	1	0,007	0,001	0,970
Hata	443,584	91	4,875		
<b>Toplam</b>	<b>1553,125</b>	<b>185</b>			

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama düzeyi ön-test son-test değerlendirmelerinde anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir ( $F_{(1,87)}=0,001$ ;  $p>0,05$ ). İki grubun da kavramsal anlama düzeylerinin birbirine benzer şekilde değiştiği Şekil 4'de görülmektedir.



Şekil 4. Kavramsal anlama düzeyi ön-test son-test puan ortalamaları.

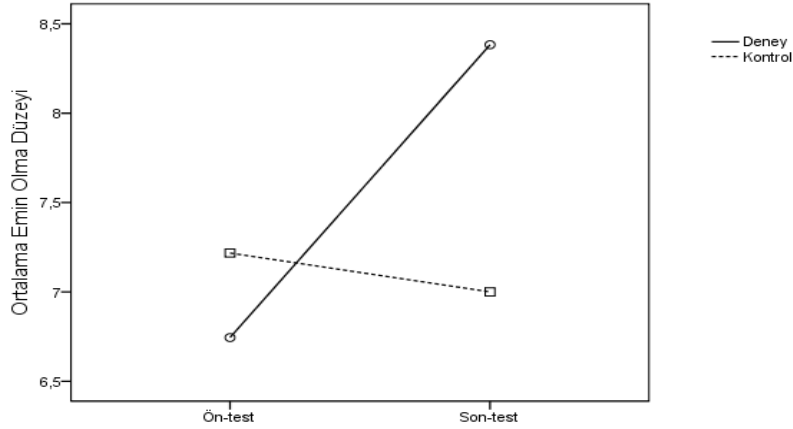
#### Üç aşamalı test - emin olma bölümünden elde edilen bulguları:

Emin olma düzeyinde deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ortalama puanı 6,74 iken bu ortalama, uygulama sonrasında 8,38'e yükselerek yaklaşık iki puan artmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki ve sonrasındaki ortalama puanlarının 7,22'den 7,00'ye düştüğü gözlenmektedir. Buna göre, deney grubunun emin olma düzeyinde artış olurken, kontrol grubu öğrencilerinin düzeylerinde düşüş görülmüştür. Bu değişmelerin anlamlı olup olmadığının belirlenmesi için yapılan iki faktörlü ANOVA testi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Deney kontrol grubu emin olma düzeyi ön-test son-test iki faktörlü ANOVA sonuçları.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Denekler Arası	1595,161	92			
Deney/Kontrol	9,631	1	9,631	0,553	0,459
Hata	1585,530	91	1585,530		
Denekler İçi	1097,834	93			
Ön-test/Son-test	23,468	1	23,468	2,065	0,154
Grup*Ölçüm	40,027	1	40,027	3,522	0,064
Hata	1034,339	91	11,366		
<b>Toplam</b>	<b>2692,995</b>	<b>185</b>			

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin emin olma düzeyi ön-test son-test değerlendirmelerinde anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir ( $F_{(1,87)}=3,522$ ;  $p>0,05$ ).  $p=0,064$  değeri 0,05 değerine oldukça yakındır. İstatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmasa bile, emin olma düzeyinin kontrol grubu ve deney grubu öğrencilerine göre değişiminin grafiği Şekil 5 ile açıkça görülmektedir.



Şekil 5. Emin olma düzeyi ön-test son-test puan ortalamaları

### Uygulama Sonrası İlişkiler

Uygulama sonrasında bilgisayar tutumları ile fizik motivasyonları, fizik tutumları, son-test başarı, kavramsal anlama düzeyi ve emin olma düzeyi puanlarının anlamlı bir ilişkisi olup olmadığı araştırılmıştır ve sonuçlar Tablo 7 ile gösterilmiştir.

Tablo 7. Deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası ilişkileri.

Bilgisayar Tutumu	Pearson K.	1	,283	,269	,086	,160	,009
	Anlamlılık		,054	,077	,565	,284	,952
	N	47	47	44	47	47	47
Fizik Tutumu	Pearson K.	,283	1	,708**	,322*	,371*	,200
	Anlamlılık	,054		,000	,027	,010	,177
	N	47	47	44	47	47	47
Başarı Testi	Pearson K.	,086	,322*	,024	1	,840**	,642**
	Anlamlılık	,565	,027	,875		,000	,000
	N	47	47	44	47	47	47
Kavramsal Anlama	Pearson K.	,160	,371*	,070	,840**	1	,516**
	Anlamlılık	,284	,010	,652	,000		,000
	N	47	47	44	47	47	47
Emin Olma	Pearson K.	,009	,200	,074	,642**	,516**	1
	Anlamlılık	,952	,177	,632	,000	,000	
	N	47	47	44	47	47	47

Uygulama sonrası deney grubu öğrencileri incelendiğinde, fizik tutumu ile başarı testi ( $r=0,322$ ;  $p<0,05$ ) ve fizik tutumu ile kavramsal anlama ( $r=0,371$ ;  $p<0,05$ ) arasında pozitif orta düzey ilişki görülmüştür. Başarı testi ile kavramsal anlama ( $r=0,840$ ;  $p<0,01$ ), başarı testi ile emin olma düzeyi ( $r=0,516$ ;  $p<0,01$ ) arasında ise pozitif yönlü kuvvetli ilişki bulunmuştur.

### elektroGame oyun seviyeleri ile tüm ölçeklerin değişim puanları arasındaki ilişki

Öğrencilerin oyunda gelmiş oldukları seviyeler ile tüm ölçekler arasındaki ön-test son-test değişim puanlarının karşılaştırılması Tablo 8 ile verilmiştir.

**Tablo 8.** elektroGame seviyeleri ile değişim puanları arasındaki ilişki.

		Oyun Seviyesi	Başarı Testi	Kavramsal Anlama	Emin Olma	Fizik Tutum	Bilgisayar Tutum
Oyun Seviyesi	Pearson K.	1	,079	,473**	,315*	-,023	,062
	Anlamlılık		,598	,001	,031	,878	,682
	N	47	47	47	47	46	46
Başarı Testi	Pearson K.	,079	1	,634**	,421**	,277	,019
	Anlamlılık	,598		,000	,003	,063	,900
	N	47	47	47	47	46	46
Kavramsal Anlama	Pearson K.	,473**	,634**	1	,386**	,124	,035
	Anlamlılık	,001	,000		,007	,410	,815
	N	47	47	47	47	46	46
Emin Olma	Pearson K.	,315*	,421**	,386**	1	-,057	,034
	Anlamlılık	,031	,003	,007		,708	,823
	N	47	47	47	47	46	46
Fizik Tutum	Pearson K.	-,023	,277	,124	-,057	1	-,186
	Anlamlılık	,878	,063	,410	,708		,216
	N	46	46	46	46	46	46
Bilgisayar Tutum	Pearson K.	,062	,019	,035	,034	-,186	1
	Anlamlılık	,682	,900	,815	,823	,216	
	N	46	46	46	46	46	46

elektroGame oyunu seviyesi ile kavramsal anlama düzeyi arasında ( $r=0,473$ ;  $p<0,01$ ); başarı testi ile emin olma düzeyi arasında ( $r=0,421$ ;  $p<0,01$ ); başarı testi ile kavramsal anlama düzeyi arasında ( $r=0,634$ ;  $p<0,01$ ); kavramsal anlama düzeyi ile emin olma düzeyi arasında ( $r=0,386$ ;  $p<0,01$ ); pozitif yönde kuvvetli bir ilişki vardır.

#### **Cinsiyete göre oyun seviyesi durumu**

Deney grubu öğrencilerinin elektroGame oyunundaki başarı düzeylerinin, başarı testi, kavramsal anlama ve emin olma düzeyi değişim puanlarının cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Verilerin analizinde iki ilişkisiz örneklem ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için ilişkisiz örneklem için t-testi kullanılmıştır ve bu sonuçlar Tablo 9 ile verilmiştir.

**Tablo 9.** Cinsiyetin elektroGame başarısına etkisinin t-testi sonuçları

Cinsiyet	n	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Erkek	17	13,53	11,325	45	3,047	0,004
Kız	30	6,57	4,141			

Cinsiyetin, elektroGame oyunu seviyelerinde ilerlemeye anlamlı bir etkisinin olduğu gözlenmiştir ( $t=3,047$ ;  $p<0,01$ ). Yaklaşık iki katı ortalama ile bu fark erkek öğrenciler lehinedir. Pek çok farklı çalışmanın, erkeklerin kızlardan daha fazla oyun oynadığını gösteren sonuçlarıyla uyumlu bir sonuç elde edilmiştir.

Cinsiyetin, fizik başarısına, kavramsal anlama düzeyine ve emin olma düzeyine bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

### **Sonuç ve tartışma**

“elektroGame” tasarlandıktan sonra oyuna 9. sınıf fizik dersi “basit elektrik devreleri” ünitesi entegre edilmiştir. Deney grubu olarak belirlenen gruplarla, fizik dersi dışında beş hafta süre uygulama yapıldıktan sonra elde bulgulardan ulaşılan sonuçların bazıları şöyledir:

Uygulama öncesinde ve sonrasında başarı, kavramsal anlama düzeyi ve emin olma düzeyi ortalama puanları, deney grubu öğrencilerinde kontrol grubu öğrencilerine göre, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte daha fazla artış göstermektedir. Benzer şekilde bilgisayar ve fizik tutumlarında da anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir. Uygulamanın beş hafta gibi kısa zamanda yapıldığı ve tutumların da kısa zaman aralıklarında fazla değişmediği bilgisi göz önüne alındığında, elde edilen sonuç beklentilere uygun çıkmıştır.

Fizik tutumu ile başarı testi, fizik tutumu ile kavramsal anlama düzeyi arasında orta düzey pozitif bir ilişki bulunmuştur. Başarı testi ile kavramsal anlama; başarı testi ile emin olma düzeyi ve fizik tutumu ile fizik motivasyonu arasında ise; pozitif yönlü kuvvetli ilişki bulunmuştur.

elektroGame oyun seviyesi ile kavramsal anlama düzeyi, başarı düzeyi ile emin olma düzeyi, başarı düzeyi ile kavramsal anlama düzeyi ve kavramsal anlama düzeyi ile emin olma düzeyi arasında kuvvetli ilişki bulunmuştur. Oyun seviyesi ile emin olma düzeyi ile fizik tutumu arasında pozitif bir ilişki vardır. elektroGame oyunundaki başarı açısından bakıldığında, erkek öğrenciler kız öğrencilere göre anlamlı olarak daha başarılıdır.

Literatürde elektroGame benzeri oyun ortamları kullanılarak yapılan çalışmaların sonuçları ile elektroGame’den elde edilen sonuçların uyumlu olduğu görülmektedir. Bu bağlamda literatürde bulunan bazı çalışmaların örneklem ve sonuçları şu şekilde özetlenebilir:

İngilizce öğretiminde kullanmak üzere geliştirilen bir MMORPG ile Suh, Kim ve Kim (2010) tarafından çalışma yapılmıştır. 118’i kontrol 102’si deney grubu olmak üzere toplam 220 öğrenci bulunan çalışma sonucunda, deney grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olmuşlardır. Ancak bu çalışmada da deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır. Araştırmacılara göre, seçilen konunun kısa ve basit olması oyunun etkililiğini incelemede yetersizlik doğurmuştur. Ayrıca, katılan öğrenci sayısının az olması, farkın anlamlı çıkmasını engelleyen başka bir neden olarak sunulmuştur.

elektroGame ortamında 4. basamak bilişim teknolojileri dersi “bilgilerimi neden unutuyorum?” ünitesiyle ilgili bir bölüm hazırlanmıştır. Bu öğrenciler için elektroGame’de ilköğretim seviyesine uygun donanım parçalarını içeren bir harita tasarlanmıştır. Kontrol ve deney grubu arasında, istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark bulunamamıştır (Güneş, 2010).

2009 yılında Sert (2009) tarafından, Lise 2. sınıf seçmeli bilgi ve iletişim teknolojileri dersi internet konusunun öğretiminde, 3B bilgisayar oyununun kullanıldığı oyun-tabanlı öğrenme ortamı ile anlatıma dayalı öğrenme ortamı arasındaki farkın incelendiği bir çalışma yapılmıştır (Sert, 2009). Quest Atlantis'de geliştirilen oyunda; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarıları istatistiksel anlamlı bir fark göstermemiştir. Ayrıca, öğrenci başarılarının cinsiyetten ve öğrenci başarısından da etkilenmediği görülmüştür.

Aynı şekilde Quest Atlantis ortamında, ilköğretim 7. sınıf bilgisayar dersi donanım ünitesi ile ilgili yapılan araştırmada, deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark çıkmamış; fakat deney grubu öğrencilerinin başarı ortalamalarının daha fazla arttığı gözlenmiştir. Bu çalışmada da cinsiyetin başarıyı etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır (Yağız, 2007).

Çalışmaların tamamında olumlu yönde gelişme elde edilmesine rağmen anlamlı bir fark bulunamamıştır. Araştırmacılar tarafından bu durum, konuların kısa ve basit olmasına, uygulama süresinin azlığına bağlanmıştır.

## **Öneriler**

elektroGame, eğitsel oyun alanında yapılacak çalışmalara destek olabilecek açık kaynak kodlu bir yapı sunmaktadır. Bu platformun geliştirilmesinde veya tamamen yeni bir eğitsel oyun yazılmasında ileri düzeyde programcılık bilgisi, grafik tasarımı, veri tabanı yönetimi bilgisi, farklı işletim sistemlerinde deneyim, alan bilgisi, öğretim materyali tasarımı gibi farklı uzmanlık alanlarının birleşimini kapsadığı için konusunda uzman kişilerden oluşan bir ekip ile çalışılmalıdır.

Günümüz oyunlarının gelişmiş grafikleri oyunları oynayacak öğrencilere yeni ufuklar açmakta ve çitayı oldukça yükseğe taşımaktadır. Bu yüzden öğrencilerin motivasyonunu ve oyunda geçirdikleri süreyi arttırmak için görsel öğelerin mevcut eğilimlere cevap verecek şekilde seçilmesi gerekmektedir. Üç boyutlu oyunlar iki boyutlu oyunlara göre daha fazla tercih edildiği için, geliştirmede üç boyutlu bir oyun motoru kullanılabilir. Oyuncuların günün her saati oyuna katılabilmeleri için sunucuların her zaman erişilebilir olmaları sağlanmalıdır.

Geliştirilen eğitsel oyunun öğrencilerle uygulanması için bir oryantasyon alanı oluşturulup, oyuncuların bu alanda oyunu tanımaları sağlanmalıdır. Uygulanan oyunun türüne alışkın olmayan öğrencilerin, oryantasyon alanındaki tüm eğitimleri başarıyla tamamlayıp tamamlamadıkları kontrol edilmelidir. Oryantasyon döneminde hem sanal ortamda hem de uygulama ortamında rehberlik edecek birden fazla kişinin bulunması, görevler sırasında sıkıntı yaşayan öğrencilerin oyundan kopmaması için faydalı olmaktadır. Uygulama yapılacak ortamın, oyunun internet ve donanım ihtiyaçlarını karşılayıp karşılamadığı önceden kontrol edilmelidir.

Uygulama süresi uzun bir döneme yayılmalı ve mümkünse birden fazla dersi kapsayacak şekilde disiplinler arası görevler eklenmelidir. Öğrencilerin oyun içinde elde ettikleri başarıları öğretmenleri tarafından



gerçek dünyada ödüllendirilebilir ya da sınıf ortamında aldıkları bir başarı oyun için bir ödül olarak değerlendirilebilir. Bu yüzden uygulama alanındaki öğretmenlerle sıkı bir işbirliğine gidilmelidir.

### Bilgi notu

Bu çalışmada “elektroGame eğitsel oyununun tasarlanıp geliştirilerek basit elektrik devreleri konusunda bilişsel ve duyuşsal değişkenlere etkisinin incelenmesi” isimli doktora tezinden elde edilen veriler kullanılmıştır. Aynı tezin başka bir bölümü NEFMED dergisini 7. cilt 2. sayısında yayınlanmıştır.

### Kaynakça

- Aksaçlıoğlu, A., & Yılmaz, B. (2007). Öğrencilerin televizyon izlemeleri ve bilgisayar kullanmalarının okuma alışkanlıkları üzerine etkisi. *Türk Kütüphaneciliği*, 21(1), 48-66.
- Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (2001). *Multimedia for learning: Methods and development (third ed.)*. Massachusetts: Allyn & Bacon: Needham Heights.
- Baykul, Y. (1990). *İlkokul 5. sınıftan lise ve dengi okulların son sınıflarına kadar matematik ve fen derslerine karşı tutumda görülen değişmeler ve öğrenci seçme sınavındaki başarı ile ilişkili olduğu düşünülen bazı faktörler*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Berberoğlu, G., & Çalıkoğlu, G. (1991). Türkçe bilgisayar tutum ölçeğinin yapı geçerliliği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 24(2), 841-845.
- Bilgi, A. (2005). *Bilgisayar oyunu oynayan ve oynamayan ilköğretim öğrencilerinin saldırganlık, depresyon ve yalnızlık düzeylerinin incelenmesi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi.
- Crawford, C. (1984). *Art of computer game design*. Osborne: McGraw-Hill.
- Deveci, S. E., Açık, Y., Gülbayrak, C., Demir, A. F., Karadağ, M., & Koçdemir, E. (2007). İlköğretim öğrencilerinin cep telefonu, bilgisayar, televizyon gibi elektromanyetik alan oluşturan cihazları kullanım sıklığı. *Fırat Tıp Dergisi*, (4)12 279-283.
- Duit, R. (1992). Vorsteiung und Physiklernen. *Physik in der Schule* (30), 282-285.
- Eow, Y., Ali, W., Mahmud, R., & Baki, R. (2009). Form one students' engagement with computer games and its effect on their academic achievement in a Malaysian secondary school. *Computers & Education*, 1082-1091.
- Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning:A research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441-467.
- Güneş, H. (2010). *Geliştirilen çevrimiçi elektrogame oyununun ilköğretim 4. basamak bilişim teknolojileri dersi başarısına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir Balıkesir.
- İpek, İ. (2001). *Bilgisayarla öğretim, tasarım, geliştirme ve yöntemler*. Ankara: Tıp Teknik Yayınevi.
- Kaya, Z. (2005). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Kiili, K. (2005). *Educational Game Design: Experiential gaming model revised*. Pori: Tampere University of Technology.

- Konuksal, S. (2009, 12 15). *Bölüm sonu canavarı*. 12 06, 2011 tarihinde Sayılarla World of Warcraft: [http://www.bolumsonucanavari.com/Haberler-Sayilarla\\_World\\_of\\_Warcraft-3030.htm](http://www.bolumsonucanavari.com/Haberler-Sayilarla_World_of_Warcraft-3030.htm) adresinden alındı
- Kramer, W. (2000a, July). *What Makes a Game Good?* The Games Journal: <http://www.thegamesjournal.com/articles/WhatMakesaGame.shtml> adresinden alınmıştır
- Kula, A. (2005). *Öğretimsel bilgisayar oyunlarının temel aritmetik işlem becerilerinin gelişimine etkisi*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Loyd, B., & Gressard, C. (1984). Reliability and factorial validity of computer attitude scales. *Educational and Psychological Measurement*, 44(2), 501-505.
- Malone, T. (1981). What makes computer games fun?. *Byte*, 6(12), 258-277.
- Maroney, K. (2001, Mayıs). *My Entire Waking Life*. The Games Journal: <http://www.thegamesjournal.com/articles/MyEntireWakingLife.shtml> adresinden alınmıştır
- Olusola, O. O., & Rotimi, C.O. (2012). Attitudes of students towards the study of physics in college of education. *American International Journal of Contemporary Research*, 2(12), 86-89.
- Peşman, H. (2005, September). development of a three-tier test to assess ninth grade students' misconceptions about simple electric circuits. Ankara: Middle East Technical University.
- Pillay, H. (2002). An investigation of cognitive processes engaged in by recreational computer game players: An implication for skills of the future. *Journal of Research on Technology in Education*, 34(1), 336-350.
- Prawat, R. S., & Floden, R. E. (1994). Philosophical perspectives on constructivist views of learning. *Educational Psychologist*, 29(1), 37-48.
- Prensky, M. (2001). *Fun, play and games: What makes games engaging. From digital game-based learning*. Mark Prensky: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Game-Based%20Learning-Ch5.pdf> adresinden alınmıştır
- Sert, S. (2009). *Eğitsel bilgisayar oyunlarının lise öğrencilerinin internete ilişkin bilgi düzeyi performansına etkisi: Quest atlantis örneği*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Shaw, A. (2010, 6 10). *Aspen Achievement Academy*. 7 20, 2011 tarihinde The Most Addictive Types of Video Games: [http://www.aspenacademy.com/addictive\\_games.html](http://www.aspenacademy.com/addictive_games.html) adresinden alındı
- Suh, S., Kim, S., & Kim, N. (2010). Effectiveness of MMORPG-based instruction in elementary English education in Korea. *Journal of Computer Assisted Learning*, 6(2), 370-378.
- Şen, A., & Çıldır, I. (2006). Lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının kavram haritalarıyla belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (30), 92-101.
- Şerefhanoglu, H. (2007). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilgisayara yönelik tutumları ile çoklu zeka alanlarının karşılaştırılması*. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi.
- Tekmen, S. (2006). *Fizik dersinde, bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin erişimine, derse karşı tutumlarına ve kalıcılığa etkisi*. Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Tuan, H. L., Chin, C. C., & Shieh, S. H. (2005). The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education*, 27(6), 639-654.
- TÜİK. (2016, 09 30). *Hanelerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı*. 2 26, 2017 tarihinde Türkiye İstatistik Kurumu: [http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb\\_id=60&ust\\_id=2](http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb_id=60&ust_id=2) adresinden alındı

- Üçgül, M. (2006). *The impact of computer games on students' motivation*. Ankara: Middle East Technical University.
- Vygotsky, L. S., & Rieber, R. W. (1987). *The collected works of LS Vygotsky: Volume 1: Problems of general psychology, including the volume Thinking and Speech* (Vol. 1). Springer Science & Business Media.
- Ward, H. (2004). Pressure politics a game-theoretical investigation of lobbying and the measurement of power. *Journal of theoretical politics*, 16(1), 31-52.
- Yağız, E. (2007). *İlköğretim öğrencilerinin bilgisayar dersindeki başarıları ve öz-yeterlik algıları üzerine etkileri*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Yılmaz, H., & Çavaş, P. (2007). Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Elementary Education Online*, 6(3), 430-440.