

Sözel Problemlerin Anlamlandırılması ve Çözümünde Web Tabanlı Eğitsel Simülasyonların Etkisi*

Interpretation of Word Problems and The Effect of Web Based Educational Simulations on Their Solutions

Hasan KARAL, Ayça ÇEBİ***, Memnune PEKŞEN**, Yiğit Emrah TURGUT****

**** Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi,**

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü

***** Karadeniz Teknik Üniversitesi, Uzaktan Eğitim Merkezi**

Özet

Çalışmanın amacı, öğrencilerin geliştirilen simülasyon ortamı ile etkileşime girmelerini sağlayarak, sözel problemleri anlamlandırmalarını kolaylaştırıp problem çözüme becerilerini geliştirmektir. Bu amaçla belirlenen hareket ve havuz problem türlerine ilişkin değiştirilebilir bir web tabanlı simülasyon ortamı, müfredatta belirlenen sorular ışığında tasarlanmıştır. Araştırma eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desene göre düzenlenmiş olup 2008-2009 öğretim yılı bahar döneminde, Trabzon ili merkezindeki bir ilköğretim okulundaki 2 farklı sekizinci sınıfta toplam 44 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Araştırmada nicel ve nitel veri toplama yöntemlerinin her ikisinden faydalanılmıştır. Veri toplama aracı olarak öğrencilerin bilişsel düzeydeki başarılarını ölçmek için 20 maddeden oluşan, KR-20 katsayısı 0,86 olan sözel problemler konulu başarı testinden, gözlemlerden ve öğrencilerle yapılan mülakatlardan yararlanılmıştır. Çalışmada deney grubunda 19, kontrol grubunda 25 öğrenci yer almıştır. Deney grubunda web tabanlı öğretim, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin çözümlenmesinde bağımsız gruplar için t-testi kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda simülasyon ortamını içeren web tabanlı öğrenme ortamını kullanan deney grubu öğrencilerinin, sözel problemlerin anlamlandırılması ve çözümünde geleneksel yöntemi kullanan kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olduğu görülmüştür. Yapılan mülakatlarda deney grubu öğrencilerinin web tabanlı simülasyon ortamına yönelik olumlu düşüncelere sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Simülasyon ortamıyla öğrencilerin, problem çözüme konusunda kendilerine olan güvenlerinin arttığı ve derse daha iyi motive oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Web tabanlı öğretim, Simülasyon, Sözel matematiksel problemler, Problem çözüme becerisi

* 3. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumunda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

e-posta: aycacebi@ktu.edu.tr

Abstract

The purpose of this study is to make the students involve with the simulation environment with the developed practice and to develop their problem solving abilities by making easy their understanding of word problems. For this goal, a web based simulation environment which could be manipulated related to the defined movement and pool problems was designed in the light of the defined questions in the curriculum. The research was designed according to semi-experimental pattern which has equalized control group. It was applied in two different 8th grade classes on 44 students in total in the city center of Trabzon in 2008-2009 spring semester. In the research it was benefited from both quantitative and qualitative data collection methods, in the study as the data collection instrument to measure students' cognitive achievements, it was benefited from word problems achievement test which had 20 items and its KR-20 coefficient was 0,86, observations and from the interviews which were made with the students. The study involved 19 students in experiment group and 25 students in the controlled group. It was used web based education in the experiment group, however, in controlled group, traditional education was used. For the analysis of the data collected in the research, t-test as used for the independent groups. At the end of the research, it was seen that in understanding and solving the word problems, the students in the experiment group who used web based education environment which included simulation environment was more successful than the controlled group who used the traditional method. After the interviews it was concluded that the students in the experiment group had positive thoughts about the web based simulations environment. It is defined that students are more motivated to the lesson and they have an increasing self-confident in problem solving in simulation environment.

Keywords: Web Based Instruction, Simulation, Mathematical word problems, Problem solving

I. GİRİŞ

Problem çözmenin matematik müfredatlarının merkezinde olması, bu konuya matematik eğitimcilerinin ayrı bir önem vermesine neden olmuştur. Çünkü matematiksel bilgiyi anlama ve bu bilgiler arasındaki ilişkiyi oluşturma, problem çözme sürecinde meydana gelmektedir (Karataş & Güven, 2004). Bu sürecin etkili bir şekilde gerçekleşebilmesi, öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesine bağlıdır. Konu üzerine yapılan çalışmalar da bu durumu destekler niteliktedir (Charles & Lester, 1982; Moses, Bjork & Goldenberg, 1990; Brown & Walter, 1993; Silver, 1994; Reusser & Stebler, 1997; NCTM, 2000; Nixon-Ponder, 2001; MEB, 2006).

Problem çözmede başarının sağlanması yani problemin doğru çözümü, doğru anlaşılmasına bağlıdır. Öğrencilerin problem çözmedeki önemli bir engeli problemin sözel ifadesini anlamadaki yetersizlikleridir (Dede, 2004). Problemler ise çoğunlukla sözel formda olmaktadır. Öğrencilerin sözel problemleri çözebilmeleri

için metni ve problemde anlatılan sayısal ilişkileri anlayıp bunlar arasındaki ilişkiyi kurmaları gerekir (Reusser & Stebler, 1997).

Birçok öğrenci için sözel problemlerin çözümünün büyük çaba gerektirdiği bilinmektedir. Çünkü bu tür problemlerin çözümü sırasında, sayısal veriler arasında ilişkiler kurulduğu için beyin yoğun bir şekilde çalışmaktadır (Swanson & Jerman, 2006).

Baykul (1996)'a göre matematik problemleri de dâhil olmak üzere her probleme uygulanabilecek belli bir çözüm yolu yoktur. Her problem ayrı çözüm yolu gerektirir. Ancak yapılan araştırmalar doğrultusunda genel olarak matematik problemlerini çözmeye bazı adımlar olduğu sonucuna varılmıştır. Bu adımlar; problemin anlaşılması, problemde verilenler ve istenenler arasında matematiksel ilişkilerin kurulması, çözüm için gerekli matematik cümlesinin yazılması, başvurulacak işlemlerin belirlenmesi, işlemlerin yapılması, sonucun doğru olup olmadığının kontrol edilmesidir. Literatürde de benzer adımlar Polya (1945) tarafından problemi anlama, plan yapma, planı uygulama, kontrol etme adımlarıyla ifade edilmektedir.

Teknolojideki hızlı gelişmeler ve eğitim-öğretim yöntemlerindeki yeni arayışlar, geleneksel yöntemlerle sürdürülen matematik öğretimi yerine animasyon ve simülasyonların kullanıldığı etkileşimli öğretim ortamlarını bir alternatif olarak ortaya çıkarmıştır (Gürbüz, 2007).

Öğretimin verimli bir şekilde gerçekleştirilebilmesi, eğitim-öğretim süreci için en önemli durumlarından biridir. Günümüzde öğretimin verimli bir şekilde gerçekleştirilmesi için bilgisayarların gelişmesiyle ortaya çıkan eğitim yazılımlarından yararlanılmaktadır. Bu kapsamda simülasyon yazılımları büyük bir önem arz etmektedir (Tan & Biswas, 2007; Akinsola, 2007). Simülasyonların, öğrenciye sağlayabildiği yüksek kaliteli öğrenimin faydaları, literatürde belirtilmektedir (Forinash & Wisman, 2001).

Akbulut ve arkadaşlarının (2008) yapmış oldukları çalışmada simülasyonların, öğrencilerin aktif katılımı ile keşfetmelerine olanak sağladığı, dikkat çekici özelliğiyle öğrencilere eğlenceli etkinlikler yapma imkânı sunduğu, kalıcılığı artırdığı, öğretmene zaman ve güçlük yönünden kolaylıklar sağladığı belirtilmiştir.

Soyut ve anlaşılması zor kavramlar anlatılırken öğrencilerin görsel ve düşünsel yapılarını harekete geçirebilecek öğretim aktivitelerinin geliştirilip kullanılmasının oldukça önemli olduğu görülmüştür (Özden, 2004). Soyut kavramların öğrenilmesinin zor olmasından dolayı, birçok derste bilgisayar destekli yazılımlar kullanılarak bu zorluk giderilmeye çalışılmıştır. Örneğin, Jinich'e (1986) göre, öğrencilerin bilgisayar kullanarak matematikte başarıya ulaşmasını sağlayabilmede en önemli faktör yazılımlardır. Hazırlanan eğitim yazılımlarında hedef kitleye uygun öğretimsel öğelerle birlikte motivasyonun sağlanması, etkili ve verimli bir öğretim için dikkat edilmesi gereken noktalardandır.

Simülasyonlar öğrencilerin gerçek deneyimlere benzer şekilde öğrenmelerini sağlar. Ayrıca simülasyonlar öğrencilerin öğrenmeye isteğinin artırılmasında da yardımcıdırlar (Lunce, 2006). Simülasyon ortamlarının sunmuş olduğu çeşitli müdahale olanakları, kullanıcının bilgisayar ortamında farklı parametreler verebilmesine ve ilgili konuyu keşfederek öğrenmesine olanak sağlar (Şen, 2001).

Simülasyonların, öğrencilerin yapılması zor ya da mümkün olmayan deneyleri, sistemi aktif olarak kullanarak yapabilmelerini sağlamanın yanında parasal, zaman, güvenlik ve motivasyon gibi yönlerden de üstünlük sağladığı bilinmektedir (Rodrigues, 1997; Tekdal, 2002). Sözel problemlerin çözümünde simülasyonların etkilerinin olmasının yanında öğrencilerin matematik hakkındaki inançlarının da etkili olduğu yapılan çalışmalarda belirlenmiştir (Schoenfeld, 1983, 1985).

II. ÇALIŞMANIN AMACI

Çalışmanın amacı; geliştirilen uygulama ile öğrencilerin simülasyon ortamıyla etkileşime girmelerini sağlayarak, “Sözel Problemleri” anlamlandırmalarını kolaylaştırıp problem çözme becerilerini ortaya çıkarmaktır. Bu amaçla belirlenen problem türlerine ilişkin değiştirilebilir bir web tabanlı ortam tasarlanmaya çalışılmıştır. Çalışma süresince “Sözel problemlerin anlamlandırılması ve çözümünde eğitsel simülasyonların etkisi nedir?” sorusuna yanıt aranmaya çalışılmış ayrıca hazırlanan simülasyon ortamının öğrenci motivasyonu üzerine bir etkisi olup olmadığı araştırılmıştır.

III. YÖNTEM

Bu çalışmada nicel ve nitel araştırma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Nicel araştırma yöntemi olarak yarı deneysel desenlerden kontrol gruplu ön-test son-test deney modeli uygulanmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü okulda sınıflar önceden oluşturulduğu için öğrencilerin deney ve kontrol grubuna rastgele atanması mümkün olmamıştır.

Araştırma 2008–2009 öğretim yılı bahar döneminde, Trabzon il merkezindeki iki farklı sekizinci sınıfı olan bir okulda toplam 44 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Seçilen sınıflardan biri deney diğeri kontrol grubu olarak rastgele belirlenmiştir.

Araştırmadaki veriler; 20 soruluk sözel problemler konulu başarı testi ve öğrencilerle yapılan yüz yüze görüşmelerle toplanmıştır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen 25 adet çoktan seçmeli soru türünden oluşan başarı testi, madde güçlük indeksini tespit etmek için Trabzon il merkezindeki özel bir ilköğretim okulunda uygulanmıştır. Ayrıca başarı testinin geçerliliği için uzman görüşlerine başvurulmuştur. Uzmanların görüşleri ve yapılan uygulama sonucundaki analizler ışığında 5 madde testten çıkarılmıştır. Nihai test oluşturulduktan sonra KR-20 katsayısı 0,86 olarak hesaplanmıştır.

Uygulama sonrasında deney grubundan gönüllülük esasına göre seçilen 5 öğrenci ile yüz yüze görüşmeler yapılarak, web tabanlı simülasyon ortamı hakkında görüşleri alınmıştır. Araştırma etiği çerçevesinde katılımcıların isimleri çalışmada kullanılmamıştır. Araştırmaya katılan öğrenciler “K-1, K-2, K-3, K-4, K-5” olarak kodlanmıştır. Katılımcılarla yapılan görüşmelerin yanı sıra uygulama sürecinde araştırmacılar tarafından ortam gözlemlenmiştir.

Web tabanlı öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu ile geleneksel yönteminin uygulandığı kontrol grubu arasında çalışma öncesi öğrencilerin akademik başarısında bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla Sözel Problemler Başarı Testi (SPBT) her iki gruba da uygulanmıştır. Ön test ölçeklerinin uygulanmasından sonra çalışmaya başlanmıştır. Çalışma haftada iki ders saatini kapsayacak şekilde her iki grupta da ders öğretmeni tarafından üç hafta süreyle yürütülmüştür. Sürecin başlangıcında öğretmen, deney grubu öğrencilerine simülasyon ortamının kullanımı hakkında bilgi vermiştir. Her iki grupta da konuların öğretimi, ders öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Ders, deney grubunda araştırmacılar tarafından geliştirilen web tabanlı simülasyon ortamı aracılığıyla bilgisayar laboratuvarında işlenirken, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemiyle sınıf ortamında işlenmiştir. Bu süreçte deney grubu öğrencileri, kendilerine verilen sözel problemleri anlamlandırmaları ve çözmeleri için hazırlanan simülasyon ortamını kullanırken, kontrol grubu öğrencileri ise geleneksel sınıf ortamında kâğıt üzerinde problemleri çözmeye çalışmıştır.

Uygulama öncesinde ve sonrasında yapılan testler ile yazılımın öğrenme üzerindeki etkililiği belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca öğrencilerle uygulamadan sonra yapılan mülakatlarla yazılımın, problem çözme sürecinde öğrencilere sağladığı katkılar farklı boyutlarda incelenmiştir. Sürecin sonunda her iki gruba da son test uygulanmıştır. Sürecin deneysel planı Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1. Uygulamada Kullanılan Testlerin Uygulama Desenleri

Gruplar	Ön Testler	Yöntem	Son Testler
Kontrol Grubu	SPBT	Geleneksel Yöntem	SPBT
Deney Grubu	SPBT	Web tabanlı Öğretim Yöntemi	SPBT

Araştırmada toplanan veriler bilgisayar ortamında SPSS istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmada deney ve kontrol gruplarının başarı testi verilerinin normal dağılıma sahip olduğu Kolmogov-Smirnov testi ile grupların varyanslarının homojenliği Levene testi ile test edilmiş buna bağlı olarak grupların başarı testi karşılaştırmalarında bağımsız t-testi kullanılması uygun görülmüştür. Testlerde anlamlılık düzeyi $\alpha=0.05$ olarak alınmıştır.

IV. WEB TABANLI SİMÜLASYON ORTAMI

Web tabanlı simülasyon ortamı, sözel problemlerden hareket ve havuz problemleri konu alınarak, öğrenciye uygulama ve problem oluşturma olanağı sağlayacak şekilde hazırlanmıştır. Bu simülasyon ortamını geliştirmek için Macromedia Flash programı kullanılmıştır.

Platformun tasarımı için öncelikle müfredatta belirlenen sorular ışığında sistem modellenmiştir. Bu sistemin işleyişine ilişkin ekran görüntüleri Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 1. Problemin Soru Türünün Belirlenmesine İlişkin Ekran Görüntüleri

Şekil 1'de 1 numaralı ekran görüntüsünde öncelikle öğrencilerin problemde ne istenildiği anlamaları, problemin türünü belirleyerek problem çözme sürecine başlamaları sağlanmaktadır. 2 numaralı ekran görüntüsünde ise problemde sunulan senaryonun öğrenci tarafından anlaşılması hedeflenmektedir.

Hareket Problemleri

Yeni Soru Kontrol Et

5

A Şehri B Şehri

Geçen Süre: 1 sa.

YOL 60 km

Hız Giriniz...

40 km/h

20 km/h

Süreyi Giriniz...

4 sa.

Sonucu Giriniz...

260 km

3

4

6

A ve B şehirlerinden birbirine doğru aynı anda hareket eden iki aracın saatteki hızları 40 km ve 20 km dir. İki araç 4 saat sonra karşılaştıklarına göre bu iki şehir arasındaki uzaklık kaç km. dir?

çözüm

Şekil 2. Problemin Çözüm Sürecine İlişkin Ekran Görüntüsü

Öğrenci sözel problemde ne sorulduğundan yola çıkarak şekil 1'deki ilgili alanları seçip problemdeki sayısal verileri girebileceği problemin çözüm sürecine geçer. Şekil 2'deki 3 numaralı görüntüde öğrenci problemde verilen sayısal verileri ilgili kutulara girer. Öğrenci problemde elde ettiği verilere göre yaptığı çözümden çıkan sonucu 4 numaralı görüntüdeki sonuç kutusuna girerek kontrol et butonuna bastığında 5 numaralı görüntüde sayısal verilere ve sonuca göre şekillenen simülasyonu izler. Bu esnada 6 numaralı görüntüde problemin olası sözel formunu görebilmektedir.



Şekil 3. Problemin Sonucuna İlişkin Dönütlerin Verildiği Ekran Görüntüleri

Şekil 2’deki sayısal verilere göre çalışan 5 numaralı ekran görüntüsü öğrencinin sonuç kutusuna girmiş olduğu değere göre farklı dönütler vermektedir. Şekil 3’deki 7 numaralı ekran görüntüsünde öğrenci sonuç kutusuna doğru değeri girmişse problemin senaryosundaki beklenen olayı görmektedir. Ancak öğrenci yanlış bir değer girmişse arabaların çarpışması, arabaların birbirine yetişememesi, havuzun dolup taşması ..vb gibi gerçek yaşama uygun dönütler verilmektedir. Bu sayede öğrencinin problemin hangi aşamasında yanlış yaptığını anlamasını sağlayarak öğrenciyi yeniden çözüm üretmeye yöneltmek amaçlanmıştır. Eğer öğrenci simülasyon ortamını kullanarak çözüme ulaşamıyorsa problemin çözümüne ilişkin açıklamaların yer aldığı alana giderek detaylı açıklamayı görebilmektedir.

Platform tasarımında, belirlenen parametrelerin gerçek yaşam sonuçlarını birebir yansıtabilecek ve ilköğretim basamağındaki öğrencilere hitap edecek hassasiyete sahip olmasına çalışılmıştır. Kullanıcıların parametrelerle anlamlı biçimde etkileşime girmesi, değişimleri ve sonuçları doğru gözlemleyebilmesi adına sistem arayüzünün fonksiyonel ve düzeye uygun olması amaçlanmıştır.

Platform öğrencilerin, simülasyon ortamındaki arayüzü kullanarak sözel problemdeki gerekli verileri girmesi ile problemi oluşturulabilmesine, ilgili sözel problemleri okuyup anlamlandırmasına olanak vermektedir. Çözüm aşamasında amaçlanan, problemin başlangıç ve sonuç noktaları arasında var olan değişimlerin adım adım gözlenebilmesine ve bu değişimler arasında ilişki kurularak sonuca götüren yolun analiz edilebilmesine ve sonucun doğruluğunun kontrol edilebilmesine yardımcı olmaktır. Ayrıca hazırlanan sistemde öğrenciler yeni problemler kurarak alıştırma yapma imkânına sahiptir.

Ortamda, sözel problemlerin çözümüne ilişkin öğrencilere yol gösterici bir yapı ile sözel problemlerin öncelikle matematiksel eşitliğe çevrilmesine ve bu

dönüşümden ortaya çıkan matematiksel denklemin çözümüne ilişkin öğrencilerin sonuçlar üretmesine destek verecek bir platform hazırlanmıştır.

V. BULGULAR

Çalışmada web tabanlı öğretim ve geleneksel öğretim yöntemiyle elde edilen bulgular sunulmuştur. Araştırmanın ön test ve son test sonuçları 0,05'lik anlamlılık düzeyinde test edilmiştir. Çalışmada web tabanlı öğrenme yöntemi ile geleneksel öğrenme yönteminin etkinliği karşılaştırılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına, SPBT çalışmaya başlamadan önce (ön test) ve 3 haftalık süre sonunda (son test) uygulanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarına, web tabanlı öğrenme yöntemi ve geleneksel öğrenme yöntemi uygulanmadan önce ve uygulamanın sonunda öğrencilerin bilimsel başarı durumlarını belirlemek için uygulanan SPBT'nin ön ve son testlerinden elde edilen verilerin analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan Sözel Problemler Başarı Testlerinden (SPBT) elde edilen verilerin bağımsız t-testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	\bar{X}	Ss	t	P
Ön Test	Kontrol	25	34,4	14,3	0,991	0,327
	Deney	19	38,9	16		
Son Test	Kontrol	25	45,2	19,4	2,76	0,008
	Deney	19	60,7	17,1		

Tablo 2'deki veriler incelendiğinde ilgili uygulamalar yapılmadan önce uygulanan SPBT ön testlerinde deney ve kontrol gruplarının ortalama puanları ($X_{\text{deney}} = 38,9$; $X_{\text{kontrol}} = 34,4$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ($p > 0,05$) görülmektedir. Uygulamalar yapıldıktan sonra uygulanan SPBT son-test analiz sonuçları incelendiğinde web tabanlı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol grubu ortalama puanları ($X_{\text{deney}} = 60,7$; $X_{\text{kontrol}} = 45,2$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($p < 0,05$) görülmektedir.

Ayrıca süreçte araştırmacılar tarafından yapılan gözlemlerde kontrol ve deney grubu öğrencilerinin sözel problemlere karşı sergiledikleri davranışların farklı olduğu gözlemlenmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin problemi tam olarak analiz etmeden problemde yer alan sayılar arasında rastgele işlemler yapıp sonuca gitme eğiliminde oldukları görülmüş, deney grubundaki öğrencilerin ise simülasyon ortamının kendilerine yönelttiği ekranlar aracılığı ile problemi tekrar tekrar okuyarak istenenleri belirlemeye ve problemi çözdükten sonra elde ettikleri sonucun doğruluğunu kontrol etmeye çalıştıkları gözlemlenmiştir.

Öğrencilerle yapılan mülakatlarda öğrenci görüşlerini genel olarak yansıtabilecek yazılardan bazı örnekler;

- *Uygulamanın renk renk olması, resimlerin olması ve kullanımının kolay olması dikkatimi çekti ilk önce. Sonra soruları bilgisayarda çözmeyi denedikçe aslında korktuğum soruların o kadar da zor olmadığını gördüm (K-3).*
- *Bu program bana kendi kendime alıştırmaya yapabilmemi sağladı. Bilgisayar yardımıyla bu konuyu çok iyi anladım (K-2).*
- *Önceden bu problemleri çözmek istemezdim. Fakat şimdi problemleri çok eğlenceli görüyorum (K-5).*
- *Artık hareket ve havuz problemlerini kendi başıma yapabiliyim. Bilgisayar üzerinde yaptığımız çalışma kendime öz güvenimi ve başarıyı arttırdı diyebilirim (K-3).*
- *Önceden bakardım probleme yapamam deyip bırakırdım. Şimdi ise okuyorum, problemdeki sayıları ilgili yerlere yazınca hemen çözüyorum soruyu (K-1).*
- *Bu program hem eğlenceli hem de eğiticiydi. En çok dikkatimi çeken soruların doğru olup olmadığına bakarken arabaların birbirine ve duvara çapması benim dikkatimi çekti. Onun için yanlış yapmamaya çalışıyordum. Çünkü kaza yapmak istemiyordum (K-5).*
- *Kâğıtta soruları çözer çok zamanımı alıyordu ama bu programla hem soruları çözmeyi hem de zamanımı daha hızlı kullanmamı sağladı (K-5).*
- *Bu programla artık kendim soru üretebiliyorum (K-2).*
- *Artık problemlerden korkmuyorum. Onlar benden korksunlar. Savunun hareket ve havuz problemleri ben geliyorum!!! (K-1)*

VI. SONUÇ VE ÖNERİLER

Elde edilen bulgular ışığında simülasyon ortamını içeren web tabanlı öğretimin sözel problemlerin anlamlandırılması ve çözümünde geleneksel yöntemden daha etkili olduğu görülmüştür. Bu sonuç literatürdeki benzer çalışmalarla örtüşmektedir (Tsai, 2004; Kwon, 2004; Çakıroğlu, vd., 2009).

Uygulamalardan sonra yapılan mülakatlardan elde edilen bulgulara göre; hazırlanan yazılımın, öğrencilerin sözel problemleri anlamlandırma sürecinde yaşadıkları sıkıntıların giderilmesinde ve problemler konusunda var olan ön yargıların kırılmasında öğrencilere yardımcı olduğu görülmüştür.

Zamandan ve mekandan bağımsız, öğrencinin kendi için uygun olan koşulda öğrenimini düzenleyebilmesi özelliklerini sunan web tabanlı öğrenme ile gerçek yaşam koşullarındaymış gibi yaparak yaşayarak öğrenme olanağı sunan simülasyon ortamının birleşmesiyle sunulan öğrenme ortamında öğrencilerin kendi öğrenmelerinin kontrolçüsü ve aktif katılımcıları olduğu görülmüştür. Öğrenci

problem çözmedeki aktif katılımcı rolünü, süreçte de ortamın dinamikliğiyle devam ettirmektedir.

Araştırmada öğrencilerin konuya olan ilgilerini arttırmak amacıyla animasyon ve simülasyonlardan yararlanılmıştır. Öğrenme yolunda sistem araç olarak kullanılmış, öğrencilerin eğlenirken öğrenmeleri sağlanmıştır. Bu durum sözel problemlere olan ön yargı ve korkuların ortadan kalkmasına yardımcı olmuştur. Motive olan öğrenciler, sözel problemlerin anlamlandırılması yolunda daha soruyu okumadan çözmekten vazgeçtikleri durumlardan, hazırlanan platform sayesinde problemi okuma, anlamlandırma sürecinde verilen ve istenenleri belirleme ve bunlar arasındaki ilişkileri kurma yoluna girmişlerdir. Çözüm sürecinde ise bu anlamsal ilişki görsellerle somutlaştırılarak anlamlandırma süreci aktifleştirilmiştir. Simülasyon, öğrencileri sözel formdaki soruyu okumaya yönelterek problem çözme sürecindeki kritik davranışlardan biri olan problemin anlamlandırılmasına yardımcı olmaktadır. Uygulama sürecinde problem çözme konusunda öğrencilerin kendilerine olan güvenlerinin arttığı ve derse daha iyi motive oldukları görüşme verilerinden ortaya çıkmaktadır.

Platformun kullanımıyla ilgili katılımcılardan olumlu dönütler alınmıştır. Bu dönütler; simülasyon ortamının uygulama yapmaya, sonuçları kontrol etmeye, soru üretmeye olanak verdiği ve görselliğinin yanında sistemin dinamikliğinin dikkat çekici özelliğiyle zevk alarak problem çözme hissi verdiği şeklindedir. Bu sonuç Soylu ve Soylu'nun 2006 yılında yapmış olduğu çalışmayı destekler niteliktedir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar dikkate alındığında aşağıdaki öneriler yapılabilir; Web tabanlı öğretim uygulamalarına eğitim sistemi içerisinde daha fazla yer verilmelidir. Öğrencilerin sıkıldıkları, çözmekten zevk almadıkları konular sadece matematik alanında değil diğer alanlarda da olabilir; benzer uygulamalar bu alanlarda yaşanan problemlere de çözüm getirebilir. Web tabanlı uygulamalarla öğrencilerin zamandan ve mekândan bağımsız çalışmalarını sağlayacak ortamlar oluşturulmalı, bu ortamlar simülasyon uygulamalarıyla desteklenerek daha gerçekçi ve doğru sonuçlara ulaşılmasına olanak verilmelidir.

KAYNAKÇA

- Akbulut, Ö.E. & Akdeniz, A.R. (2008). *Benzetim yazılımlarının yapılandırmacı öğrenme kuramına entegrasyonu konusunda öğretmen adaylarının görüşleri: Transformatörler*. e-Journal of New World Science Academy (NWSA), 3 (4), 655-666.
- Akinsola, M. K. (2007). *The Effect Of Simulation-Games Environment on Students Achievement in and Attitudes to Mathematics in Secondary Schools*, TOJET, 6-3.
- Baykul, Y. (1996). *İlköğretimde Matematik Öğretimi*. Ankara: Pegem.

- Brown, S. I. & Walter, M. I. (1993). Problem posing in mathematics education. S. I. Brown ve M. I. Walter (Eds.), *Problem posing: reflection and applications* (pp. 16–27). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Charles R. & Lester, F (1982). *Teaching Problem Solving; What, Why&How*. Palo Alto, CA: Dale Seymour Publications.
- Çakıroğlu, Ü., Çebi, A., Bezir, Ç. & Akkan, Y. (2009). *Views of the instructors through dynamic education content design in web environment*. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 1, p. 1012–1016.
- Dede, Y. (2004). *Öğrencilerin Cebirsel Sözel Problemleri Denklem Olarak Yazarken Kullandıkları Stratejilerin Belirlenmesi*. 25 Haziran 2009 tarihinde <http://www.matder.org.tr/Default.asp?id=86> adresinden alınmıştır.
- Forinash, K. & Wisman, R. (2001). *The viability of distance education science laboratories*. *T H E Journal(Technological Horizons In Education)*, 29(2), 38-44.
- Gürbüz, R. (2007). *Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Kavramsal Gelişimlerine Etkisi: Olasılık Örneği*. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*. 28(8), 75-87.
- Jinich, E. (1986). *The Use Of Computers in Teaching Mathematics*, EURIT'86, NewYork: Pergamon Press, 181.
- Karataş, İ. & Güven, B. (2004). 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinin Belirlenmesi: Bir Özel Durum Çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı 163.
- Kwon, E. (2004). *A New Constructivist Learning Theory for Web-Based Design Learning with Its Implementation and Interpretation For Design Education*, Doktora Tezi, Ohio State University, Ohio.
- Lunce, Les M. (2006). *Simulations: Bringing the benefits of situated learning to the traditional classroom*. *Journal of Applied Educational Technology*, Volume 3, Number 1.
- MEB, TTKB (2006). *Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: MEB Basımevi.
- Moses, B. E., Bjork E.& Goldenberg, P. E. (1990). Beyond problem solving: problem posing. T. J. Cooney ve C. R. Hirsch (Ed.), *Teaching and learning mathematics in the 1990's* (pp. 82–91). Mathematics, Reston, Va: National council of Teachers of Mathematics Pub.
- Nixon-Ponder, S. (2001). *Using Problem-Posing Dialogue in Adult Literacy Education*. *Teaching Developmental Writing*. Ed. Susan Naomi Bernstein. Boston: Bedford/St. Martin's.
- NCTM (2000). *Principals and Standarts for School Mathematics*, Reston, Va: National council of Teachers of Mathematics Pub.
- Özdener N. (2004). *DeneySEL Öğretim Yöntemlerinde Benzetişim (Simulation) Kullanımı*, TOJET,3-2.
- Polya, G. (1945). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

- Reusser, K.& Stebler, R. (1997). *Every word problem has a solution : The social rationality of mathematical modeling in schools*. Learning and Instruction, Vol:7, No:4, s.309-327.
- Rodrigues, S. (1997). *Fitness for purpose: a glimpse at when, why and how to use information technology in science lessons*. Australian Science Teachers Journal, 43 (2), 38-39.
- Schoenfeld, A. H. (Ed.) (1983). *Problem solving in the mathematics curriculum: A report, recommendations, and an annotated bibliography*. Washington, DC: Mathematical Association of America.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando, FL: Academic Press.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For te Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.
- Soylu, Y. & Soylu, C. (2006). *Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözümlerin rolü*. İnönü Eğitim Fakültesi Dergisi, 7(11), 97-111.
- Swanson, H. L.,& Jerman, O. (2006). *Math disabilities: A selective meta-analysis of the literature*. Review of Educational Research, 76, 249-274.
- Şen, A., İ. (2001). *Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Yeni Yaklaşımlar*. 35. G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 21, Sayı 3, 61 - 71.
- Tan, J. & Biswas G. (2007). *Simulation-Based Game Learning Environments: Building and Sustaining a Fish Tank*. The First IEEE International Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning .
- Tekdal, M. (2002). *Etkileşimli fizik simülasyonlarının geliştirilmesi ve etkin kullanılması*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara, http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek/5/b_kitabi/PDF/Fizik/Bildiri/t135d.pdf
- Tsai, C.C., (2004). *Information commitments in web based learning environments*. Innovations in Education & Teaching International, 41,1,1-17.

Interpretation of Word Problems and The Effect of Web Based Educational Simulations on Their Solutions

Since problem solving is the core of mathematics curriculum, mathematics educators pay much more attention to this issue. Understanding mathematical data and making a relationship within this data occur in the process of problem solving (Karataş & Güven, 2004). Realizing of this process in an effective way depends on developing students' competence in problem solving. Studies on this issue support this claim, as well(Charles & Kester, 1982; Bjork & Goldenberg, 1990; Moses, Brown & Walter, 1993; Silver, 1994; Reusser & Stebler, 1997; NCTM, 2000; Nixon-Ponder, 2001; MEB, 2006).

To ensure success in problem solving, that is finding right solution to the problem, depends on the right way of understanding the problem. One of the major problems of students in the process of problem solving is the inability to understand verbal expressions in problems (Dede, 2004). Problems are generally given in the form of verbal expressions. So that students are able to solve verbal problems, they should understand both text and numerical relations described in problem and make a relationship among them. (Reusser & Stebler, 1997).

Baykul (1996) claims that there is no exact solution for each and every problem, including mathematics problems. Each problem requires a different solution. However, studies done so far have shown that there are some general steps to take in solving mathematics problems. These steps are problem of understanding, building mathematical relationships, writing mathematical statement needed for solution, determining operations to be applied, doing mathematical operations, checking result.

Rapid developments in technology and new quests in educational methods have paid the way for interactive teaching environments, in which animations and simulations are used, rather than conventional methods used in teaching mathematics. (Gürbüz, 2007).

Studies have revealed that in addition to effects of simulations, students' beliefs about math play a role in solving verbal problems (Schoenfeld, 1983, 1985).

In the light of all this data, it is concluded how important to acquire problem-solving skills is. The present study focuses on students' reasoning verbal problems and defining difficulties they face in the step of finding solution, trying to overcome these difficulties in web-based simulation environments.

In this study, both qualitative and quantitative research methods were used. As a quantitative research method, a semi-experimental design pre-test and post-test model with control groups were applied.

The study was conducted with totally 44 students from 2 different eight grade classroom at a school in Trabzon city center in spring term of 2008-2009

academic year. Random selection was used in defining each classroom as an experimental and as a control group.

The data was collected through achievement test with 20 questions on verbal problems and face to face interview with students were done. After application, interviews were done with 5 students randomly selected from experimental group and they were asked about thoughts on web-based simulations.

To develop this achievement test, a multiple-choice test consisting of 25 items was conducted at a private elementary school in the city center of Trabzon to define item difficulty index. In addition to this, it was consulted to the expert opinion for the validity of this achievement test. As a result of this, 5 items were removed from test. After last test was formed, the KR-20 coefficient was 0.86.

Among verbal problems, action and pool problems were chosen. Application was prepared in accordance with today's technology and students have the opportunity to use web-based simulation environment and to build a problem.

In designing platform, it was taken into consideration that parameters, which were defined, had feasibility to reflect real-world results and were appropriate for participant students in elementary school level. So that users could interact with the parameters in a reasoning way, observe changes and results in a right way, it was tried to get a system interface which is functional and appropriate for this level.

Data analysis indicated that there was no serious statistical difference between average points of experimental and control groups ($X_{\text{experimental}} = 38,9$; $X_{\text{control}} = 34,4$) in SPBT pre-tests before applications were conducted ($p > 0,05$). After applications were conducted, SPBT post-test analysis results proved that there was a serious statistical difference ($p < 0,05$) between experimental group that were trained in web-based method and control group trained in conventional environment ($X_{\text{experimental}} = 60,7$; $X_{\text{control}} = 45,2$).

In the light of the data gathered, web-based education involving simulation environment is more effective than conventional education method in reasoning and solving the verbal problems. Also, the present software enables students to overcome a bias about verbal problems and reasoning them.

It was observed that students have self-autonomy in learning process and are active participants in such an education environment that gives a chance to learn by experiencing so-called real life conditions and presents an environment for students to set their education environment by being independent of time and place, in accordance with their needs and wishes. It is maintained student's role as an active participant in problem solving thanks to the dynamic environment.

Data collected via interviews point out that in the process of solving verbal problems in web-based simulation environment, students generate an analytical point of view and activate reasonable thought.

In application conducted here, students' interest for the subject is maintained with animations and simulations; system is used as a tool for learning and students have learned with fun. Furthermore, it contributes a lot to overcome prejudices and anxieties about verbal problems. Though they usually choose the way to leave the question without even reading completely while trying to understand the verbal problem, now students attempt to read and try to analyze the verbal problems thanks to platform designed here. It reveals that students' self-confidence and motivation for course have increased in problem solving in the process of application.