

WEB DESTEKLİ VE ETKİNLİK TEMELLİ ÖLÇME DEĞERLENDİRME MATERYALİ GELİŞTİRİLMESİ

Dr. Murat Çetinkaya
Ordu Üniversitesi
mcetinkaya@odu.edu.tr

Doç. Dr. Erol Taş
Ordu Üniversitesi
etas@hotmail.com

Özet

Öğretmenlerin, yeni ölçme değerlendirme tekniklerinin işlevselliği konusunda olumlu bir düşünceye sahip olmalarının yanında ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin kullanımını olumsuz yönde etkileyen faktörleri “sınıf mevcudu, zaman faktörü, bilgi eksikliği” şeklinde ifade ettikleri görülmektedir. Bununla beraber, eğitim kurumlarındaki teknik yetersizlikler, sınırlı ders saatleri, pahalı ders materyalleri, müfredatta deneyler için ayrılan zaman yetersizliği gibi etkenlerinde alan yazında rapor edildiği görülmektedir.

Yukarıda anlatılan sebeplerden; öğretmenlerin alternatif ölçme değerlendirme araç yöntem ve tekniklerini kullanmada sorun yaşadıkları ve etkinlik temelli fen eğitimi materyallerinin hazırlanmasının gerekliliği savı ön plana çıkmaktadır. Bu sebepler doğrultusunda hazırlanan materyalin oluşturulmasında, öğretimin önceden sistematik olarak planlanması ile birlikte materyal seçiminde ve kullanımında verimi arttırmayı hedefleyen ASSURE öğretim tasarımı modeli kullanılmıştır. Ortaokul altıncı sınıf “Vücudumuzda Sistemler” ünitesine yönelik geliştirilen web materyalinin kullanılmasıyla, öğrencilerin öğrenme güçlüklerinin giderilmesi hedeflenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Alternatif ölçme değerlendirme, web destekli fen öğretimi, ASSURE.

ACTIVITY BASED AND WEB SUPPORTED MEASUREMENT AND ASSESSMENT MATERIAL DEVELOPMENT

Abstract

Teachers have positive thoughts about the functionality of the new assessment techniques but it is seen that they are expressing negative factors in usage of measurement and assessment methods as class size, the time factor, and lack of knowledge. At the same time, it is observed that there are some negative factors in the educational institutions reported by teachers. These negative factors can be described as technical deficiencies in institutions, limited class hours, expensive course materials, and the lack of time left for experiments in the curriculum. For the reasons described above, ideas come to the fore that teachers have some trouble in the usage of alternative measurement and assessment tools, methods and techniques and it is a requirement that preparing of activity based science education materials. In accordance with these reasons, ASSURE instructional design model that it aims improving efficiency in material selection and use with the pre-planned systematic teaching is used in the creation of prepared material. With the usage of web material about “the systems in our body” for secondary school sixth grade students it aimed that to eliminate the learning disabilities of students in learning process.

Keywords: Alternative measurement and assessment, web supported science teaching, ASSURE.

GİRİŞ

Etkili değerlendirme tekniklerini kullanma, web ortamında etkin öğretme ve öğrenmenin önemli bir parçasıdır. Fen eğitiminde, öğrencinin öğrenmesinin ölçülebilmesi önemli bir role sahiptir. Sadece zorunluluk sebebiyle yapılan yazılı yoklamalar ile öğrenci değerlendirmeleri tam anlamıyla ne kadar öğrendiklerinin yanında nasıl öğrendikleri hakkında bilgi vermez. Eğitimciler, nitelikli değerlendirmelere ulaşabilmek için, değerlendirmenin amacını, ölçüm kriterlerini ve planlanan sonucu tespit etmelidirler (Gaytan, 2002; Gaytan ve McEwen, 2007).

Ülkemizde benimsenen değerlendirme faaliyetlerinin yıllardan beri Bloom'un tam öğrenme kuramı ve taksonomisine dayandırılarak yapılmaya çalışıldığı bilinmektedir. Bu tür ölçme değerlendirmelerde vurgu sürece değil sonuca dayalı olarak yapılmaktadır. Böyle bir yaklaşımda, öğrencilerin sahip oldukları yetenekler ve gelişme potansiyelleri genelde dikkate alınmaz. Bununla birlikte, dünyada ve ülkemizde son zamanlarda geliştirilen eğitim programları daha çok yapılandırmacı, çoklu zekâ, problem çözme, proje tabanlı öğrenme ile bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi gibi kuram ve yaklaşımlara dayandırılmaktadır. Bu yeni yaklaşımlar, yeni ölçme değerlendirme tekniklerinin kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir (Çepni ve Ayyacı, 2014).

Geleneksel ölçme araçları ile öğrencilerin çoğunlukla bilişsel öğrenme alanında sahip oldukları özelliklerin miktarını tespit etmek mümkün olmaktadır. Hâlbuki öğrencilerin üç öğrenme alanındaki bilgi, tutum, yetenek ve becerilerini geleneksel ölçme araçlarının dışındaki ölçme araç, yöntem ve teknikleri ile etkili bir şekilde ölçmek mümkün olmaktadır. Sağlıklı, doğru, geçerli ve güvenilir bir değerlendirme yapılabilmesi için öğrencilerin farklı özelliklerinden çok sayıda ölçme sonucu olarak yapılan değerlendirme daha isabetli olacaktır. Bunu sağlayabilmenin yolu uzun süreli ölçme etkinliği yapmaktan geçmektedir. Alternatif ölçme ve değerlendirme araç, yöntem ve teknikleri bu ihtiyacı karşılayabilecek durumdadır. Bu araçların kullanılması sadece ölçme etkinliği yapmakla kalmaz, aynı zamanda öğrencilerin fen derslerinde konu ve kavramları anlamlı, kalıcı ve kavramsal öğrenmelerine önemli katkılar sağladığı ile ilgili pek çok araştırma mevcuttur (Gaytan ve McEwen, 2007; Stears ve Gopal, 2010; Gwo-Jen Hwang, Wu, ve Ke, 2011; Kırıkkaya ve Vurkaya, 2011; Öztürk ve Şahin, 2014).

Bu çalışmada, ortaokul altıncı sınıf "Vücudumuzda Sistemler" ünitesine yönelik geliştirilen etkinlik temelli ölçme değerlendirme materyali ile öğrencilerin öğrenme güçlüklerinin ölçülmesi ve giderilebilmesi hedeflenmiştir.

Etkinlik Temelli Ölçme Değerlendirme Materyali Geliştirilmesi

Web destekli alternatif ölçme değerlendirme tekniklerine yer verilerek hazırlanmış olduğumuz materyalinin tasarlanmasında, ASSURE Tasarım Modeli kullanılmıştır. Etkili ve verimli bir şekilde materyal ve teknolojiyen yararlanmak isteniyorsa, sistemli bir planlama gerçekleştirilmelidir. Assure modeli böyle bir plan yapmak için en uygun yöntemlerden birisidir. Assure modeli, modeli oluşturan altı aşamanın baş harfleri ile adlandırılmıştır (Şekil 1). Öğrencilerin karakteristik özelliklerinin yanı sıra öğretim hedefleri doğrultusunda uygun yöntemler ve materyaller seçilerek hazırlanan öğretim tasarım modelidir. Bu modelin öğretim programlarında kullanılmasıyla en uygun yöntem ve materyaller belirlenebilir, buna bağlı olarak da öğrencilerin yüksek öğrenme performansı göstermeleri sağlanabilir. Teknolojiden faydalanan öğretim ortamlarında, kullanılacak olan araç-gereç ve materyaller hangi amaçlar için kullanılacak sorusu çok iyi cevaplanmalıdır. Assure modelinde, öğrenenlerin öğrenme etkinliklerine katılmalarına büyük önem verilmektedir (Uysal ve Gürcan, 2004).



Şekil 1: ASSURE Tasarım Modeli

Materyalin tasarlanması ile ilgili, ASSURE modelinin aşamaları göre hazırlanan plan aşağıdadır.

• **Öğrenen Analizi**

a) Genel Özellikler;

- i. 11- 12 yaş,
 - ii. Sınıf mevcudu 20-30 kişi arası,
 - iii. Soyut işlemler dönemi
- Tümdengelim, tümevarım gibi zihinsel işlemleri yapabilir,
 - Sembollerle düşünür ve genelleme yapabilir.

b) Giriş yetenekleri;

- i. “Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim” ünitesinin 4. ve 5. sınıflarda görmüşlerdir,
- ii. Fen derslerine karşı olumlu tutum.

c) Öğrenme Stilleri;

- i. Görsel, sözel karma,
- ii. Kinestetik.

• **Hedef ve Kazanımların Belirlenmesi**

“Vücudumuzda Sistemler” ünitesine ait; destek ve hareket sistemi için 7, dolaşım sistemi için 10, mikroplarla savaş için 5 ve solunum sistemi konusu için 5 olmak üzere toplam 27 kazanım bulunmaktadır (Tablo 2).

Tablo 2: Vücutumuzda Sistemler Ünitesi Konularının Kazanım Sayıları

Ünite Konuları	Kazanım Sayıları
Destek ve Hareket Sistemi	7
Dolaşım Sistemi	10
Mikroplarla Savaş	5
Solunum Sistemi	5

- **Yöntem, Medya ve Materyallerin Seçimi**

Öğrencilerin özellikleri ve sayıları, kazanımların içeriği, ünite konuları ve zaman faktörleri göz önüne alındığında, “gösteri” ve “anlatım” öğretim yöntemlerinin kullanılmasının uygun olacağı düşünülerek Adobe Flash yazılımı ile interaktif etkinlikler hazırlanmıştır.

- **Medya ve Materyallerin Kullanımı**

Hazırlanan materyalde yer alan etkinliklerin, konu anlatımı esnasında farklı bir ara yüzle sadece web destekli interaktif etkinliklerinin kullanılabilmesi sağlanmıştır. Bunun için, öğretmen projeksiyon cihazını kullanmıştır. Ayrıca, öğrencilerin bireysel olarak kullanabilmeleri için bilgisayar laboratuvarından faydalanılmaktadır. Bireysel kullanımda, sorular ve cevaplara göre gerekli olan durumlarda etkinliklere yönlendirmeler gerçekleştirilmektedir.

- **Öğrenen Katılımının Sağlanması**

Öğrencilerin aktif katılımın sağlanacağı bir ortamda; soru cevap yöntemi ve web destekli öğretim kullanılmıştır.

- **Değerlendirme ve Revizyon**

Öğrencilerin kazanım düzeyindeki değerlendirmeleri için, geliştirilen etkinlik temelli ölçme değerlendirme materyali kullanılacaktır. Materyalin içeriği ve hazırlanma aşamaları aşağıda ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

Materyalin hazırlanmasında Adobe Flash CS6 programı kullanılmış ve web ortamında kullanılabilmesi için de Adobe Dreamweaver CS6 web editöründen faydalanılmıştır. Adobe Flash CS6; videolar, grafikler ve animasyonlarla desteklenen ilgi çekici uygulamalar oluşturmak için yaygın şekilde kullanılmaktadır. Statik ve dinamik metinlerle çalışmak, video ve ses dosyalarını aktarabilmek, animasyonlar oluşturabilmek gibi zengin ve etkileşimli içerik yaratma ortamlarının en gelişmiş programlarından bir tanesidir. Basit ve çok hızlı animasyonlar tasarlayabilmeyen yanında, ileri seviye etkileşimli animasyonları da Adobe Action Script yardımıyla oluşturmak mümkündür.

Genel başarı düzeyinin yanı sıra bireysel başarı düzeylerine de erişebilmesi yönünden materyalin mevcut web destekli öğretim araçlarına göre farklılıkları ön plana çıkmaktadır. Tanılayıcı dallanmış ağaç tekniği ile benzerlik gösteren özelliği ile bir öğrencinin sonucuna bakarak öğrencinin bu sonuca tam olarak hangi yollardan geçerek ulaştığını gösterebilme özelliği taşımaktadır. Materyalin web destekli olarak kullanılmasından dolayı öğrencilerin, ünite ile ilgili her bir kazanıma yönelik ayrı ayrı başarıları ölçülmekte ve sonuçlar program aracılığı ile fen ve teknoloji ders öğretmenine elektronik posta şeklinde iletilmektedir. Elektronik posta yoluyla elde edilen tüm veriler, Microsoft Excel 2010 programına aktarılmakta ve analiz edilmektedir. Sonuçlar öğretmen tarafından incelenip, öğrencilerin bireysel başarıları değerlendirilirken bir yandan da her bir kazanım için sınıfın genel başarısının görülmesi sağlanmaktadır. Öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri kazanımlar analiz sonuçlarından belirlenmekte ve bu durum, ünite ile ilgili son tekrarını yapacak olan öğretmene fayda sağlamaktadır.

Hazırlanan materyal ile “Vücutumuzda Sistemler” ünitesine ait 27 kazanım, yenilenmiş Bloom taksonomisine göre kategorize edilmiş ve bu kazanımların dâhil olduğu öğrenme alanlarına göre sorular hazırlanmıştır. Her bir kazanım için üç adet soru oluşturulmuştur. Literatür taraması yapılarak ünite ilgili kavram yanılgıları tespit

edilmiş ve sorular içerisinde bu türden ifadeler de yer verilmiştir. Ayrıca, ünite ile ilgili çeşitli çevrimiçi dergiler taranarak soru çeşitleri ve yapıları incelenmiş ve çalışmada kullanılmıştır. Hazırlanan sorular, araştırmanın yapıldığı üç ortaokulda görevli fen ve teknoloji öğretmenleri ve 19 Mayıs Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında görevli 2 öğretim üyesi ve bir alan eğitimcisi ile incelenerek son halini almıştır. Öğrencilerin, materyali kullanırken ilk soruya doğru cevap verememeleri durumunda aynı kazanım için daha kolay olan ikinci soru karşısına çıkmakta, yine doğru cevap verememeleri durumunda ise aynı kazanım için en kolay üçüncü soru ile karşılaşmaktadırlar. Ona da doğru cevap veremeyen öğrenciler varsa, öğrencinin ilgili kazanıma ulaşamadığı kanısına varılmaktadır. Bu durumda öğrenci ilgili kazanım için hazırlanmış olan interaktif etkinliğe yönlendirilerek etkinliği web ortamında kendi kendine yapması sağlanmaktadır. Öğrencinin başarısız olduğu kazanımla ilgili olarak etkinliği yaparken kendi kendine öğrenebilmesi ile bireysel başarısının artırılması hedeflenmektedir. Etkinliği tamamlayan öğrencinin, bir üst kazanımın ilk sorusuna yönlendirilerek teste devam etmesi sağlanmaktadır. Şekil 3’de materyal içerisinde yer alan soruların sorulma şekilleri ve gerekli durumlarda öğrencilerin etkinliklere yönlendirilmeleri görülmektedir.



Şekil 3: Materyal ile Sorulan Soruların Hazırlanış Planı

Bir öğretim yöntemi olan görüş geliştirme tekniğinden esinlenerek hazırlanan sorular önerme şeklinde ifadelerle dönüştürülmüştür. Öğrencinin karşısına gelen bir önermeye katılması ya da katılmaması; daha sonra karşısına başka bir önerme geldiğinde bu görüşü üzerine odaklanarak önceki görüşünü kabul etmek ya da reddetmek yönünde düşünme süreçlerini yaşaması amaçlanmıştır. Materyalin soru-cevap niteliğinde olmasını yumuşatmak amacıyla, öğrencilerin materyalde sorularla değil ifadelerle karşılaşması sağlanmış; bunlara yönelik de “Doğru”, “Yanlış” gibi bir soruya cevap belirten değil, “Katılıyorum” veya “Katılmıyorum” şeklinde özgür bir şekilde görüş bildiren bir durumla iç içe olması sağlanmaya çalışılmıştır. Bu şekilde, öğrencilerin ünitenin kazanımlarına yönelik başarılarının arttırılabileceği düşünülmüştür. Şekil ’de, materyalde yer alan ünitenin üçüncü kazanımı için oluşturulan bir önerme görülmektedir.

VÜCUDUMUZDA SİSTEMLER ÜNİTESİ

SORU - 4

KASLAR

olarak ayrılır

İskelet Kası Çizgili Kas Kalp Kası

Yandaki şekilde kas çeşitleri doğru olarak verilmiştir.

KATILIYORUM **KATILMIYORUM**

13

Şekil 4: Materyalde Yer Alan Sorulardan Bir Tanesi

Öğrenci, kazanıma ait sorulara doğru cevap verememesi durumunda bir sonraki kazanıma ait sorulara geçmeden önce ilgili kazanım için hazırlanmış olan etkinliğe yönlendirilmektedir. Bu aşama ile öğrencinin etkinliği yaparak kazanımla ilgili eksiklerinin farkına varması beklenmektedir. Şekil 4’de, hazırlanan materyalde öğrencinin etkinliğe yönlendirilmesi görülmektedir.

VÜCUDUMUZDA SİSTEMLER ÜNİTESİ

1.4. Kazanıma Ait Etkinlik

Kas Çeşitleri

Devam Etmek İçin Tıklayınız

Şekil 4: Kazanıma Ait Sorulara Cevap Veremeyen Öğrenciler Etkinlik Yapmaya Yönlendiriliyorlar

Materyal içerisinde kullanılan etkinliklerin oluşturulmasında, ders kitabında yer alan etkinlikler göz önüne alınarak benzer ya da alternatif etkinliklere yer verilmiştir. Hazırlanan tüm etkinlikler öğrencilerin etkileşimli olarak kullanabilecekleri şekilde oluşturulmuştur. Etkinliklerin oluşturulmasında web destekli olarak kavram haritaları, anlam çözümleme tabloları, boşluk doldurma, bulmaca, kelime eşleştirme, yapılandırılmış gridler, deneyler, videolar ve animasyonlar kullanılmıştır. Hazırlanan etkinliklere örnek olarak Şekil 5’de kas çeşitleri ile ilgili olarak hazırlanmış anlam çözümleme tablosu etkinliği görülmektedir. Öğrencilerin etkinliği yaparken, tablonun altında yer alan ifadeleri uygun yerlere sürükleyerek bırakmaları istenmektedir. Sürükleyerek bıraktığı alanda, öğrenci “doğru yerleştirdiniz” ya da “yanlış yerleştirdiniz” şeklinde uyarılmaktadır. Yanlış yerleştirme yaptığı takdirde eşleşme gerçekleşmeyerek tekrar tablonun altında yer alan alana gitmektedir. Doğru

yerleştirme yapınca doğru yerleştirdiniz ifadesiyle öğrenci yönlendirilmektedir. Öğrencinin tüm ifadeleri doğru yerleştirilmesiyle etkinlik tamamlanarak bir sonraki kazanıma ait soruya geçmesi sağlanmaktadır.

VÜCUDUMUZDA SİSTEMLER ÜNİTESİ

Kas Çeşitleri Anlam Çözümleme Tablosu

Boşluklara Uygun İfadeleri Sürükleyip Bırakınız.

Kas Çeşitleri	Özellikleri			
	Çalışma Şekli	Yorulma Durumu	Bulunduğu Bazı Organlar	Yapısı
Çizgili Kas		Çabuk Yorulur		
Düz Kas	İsteğimizle			Düz
Kalp Kası			Kalp	

Çabuk Yorulur Çizgili Bacak ve Mide ve Düz İstem Dışı
İsteğimizle Kollarımız Bağırsaklar Yorulmaz

Şekil 5: Materyalde Yer Alan Etkinliklerden, Anlam Çözümleme Tablosu.

Öğrencilerin verdiği tüm cevaplar program tarafından soru numaralarına göre kodlanmakta ve bu kodlar test bitimine kadar takip edilmektedir. Bir nevi öğrencinin ilk sorudan test bitimine kadar bir yol haritası çıkarılmaktadır. Program tarafından tüm sonuçlar her bir öğrenci için ayrı ayrı olmak üzere rapor edilmektedir (Şekil 6). Programın öğretmene yolladığı dönütler sayesinde, vücudumuzda sistemler ünitesine yönelik kazanımların hem bireysel hem de sınıf geneli bazında algılanma başarısının takibi sağlanabilmektedir.

VÜCUDUMUZDA SİSTEMLER ÜNİTESİ

Adınız:

Soyadınız:

Okulunuzun İsmi Seçiniz:

Sonuçlar:

```
başla (start) / 11-12-13-21-31-32-41-42-43-etkinlik4-61-71-81-82-83-91-92-93-etkinlik9-111-112-121-131-132-133-141-151-161-171-172-son(end)192-son(end)211212-son(end)221-231232-son(end)251-252-son(end)etkinlik25-271-son(end)
```

TEST BİTTİ!!!

Lütfen yandaki formdaki gönderen kısmına adınızı soyadınızı yazın ve okulunuzun ismini seçin, daha sonra gönder butonuna basınız.

Şekil 6: Tüm Soruların Tamamlanması İle Oluşan Raporun Gönderilme Ekran Görüntüsü

TARTIŞMA VE SONUÇ

2004 yılında uygulamaya koyulan fen ve teknoloji programında ölçme değerlendirme uygulamaların birtakım yenilikler getirilmiştir. Ölçme ve değerlendirme yaklaşımındaki yenilikler ile derinliği olmadan çok sayıda kavram ve ilkeyi öğrenme, ezber bilgi ve yazılı materyallerden bilgiyi aynen aktarmanın önemi azalmıştır. Yenilenen

ölçme ve değerlendirme etkinlikleriyle öğrencilerin üst bilişsel becerilerinin geliştirilmesi ön plana çıkmıştır (MEB, 2006). Öğrencilerin üst bilişsel yeteneklerini geliştirmesine yardımcı olunmasına yönelik, hazırlanmış olduğumuz materyalin ölçme değerlendirme boyutunun etkili olduğu düşünülmektedir. Şöyle ki, kazanımlar için sorulan sorulara verdiği cevapların program tarafından analiz edilerek yanlış öğrenmelerinin farkında olmaları ve bunu gidermeleri için ilgili etkinlikleri yapmaya yönlendirilmektedirler. Yapılan gözlem, öğretmen ve öğrenci görüşmelerinden, çalışmamızda kullandığımız web destekli materyalin öğrencilerin kendi öğrenmelerini kontrol etmede farkındalık oluşturacak bir yapıda olduğu söylenebilir. "Vücudumuzda Sistemler" ünitesi için hazırlanan bu çalışma, Fen Bilimleri dersinin farklı düzey ve üniteleri için de kazanım düzeyinde soru ve etkinlikler hazırlanarak öğretim süreci ve öğrenciler üzerindeki etkilerini tespit etmek amacıyla tekrarlanabilir.

Bu etkinlik temelli ölçme değerlendirme materyali, ülkemiz öğrencilerinin eğitim teknolojileri ve yöntemlerinin etkili bir şekilde kullanılmasıyla bireysel başarılarının artırılmasına yönelik bir çalışmadır. FATİH projesinin beş ana bileşeninden birisi olan, Eğitsel e-İçeriğin Sağlanması ve Yönetilmesi kapsamında kullanılacak olan bu materyal, tablet bilgisayarlarla ve akıllı tahtalarla uyumlu olarak geliştirilmiştir. Bu çalışma, Fen Bilimleri dersine yönelik olmakla beraber diğer tüm disiplinlerde de uygulanabilir bir çalışmadır.

Not: Bu çalışma, Dr. Murat Çetinkaya'nın doktora tez çalışmasının bir bölümünü içermektedir. 9-11 Eylül 2015 tarihlerinde Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde gerçekleştirilen 3. Uluslararası Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Sempozyumu - ITTES 2015'de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKÇA

Gaytan, J. (2002). Meaningful Alternative Student Assessment: Innovative Approaches. Georgia Business Education Association Journal, 20(1), 19-22.

Gaytan, J. & McEwen, B. C. (2007). Effective Online Instructional and Assessment Strategies. The American Journal of Distance Education, 21(3), 117-132.

Çepni, S., ve Ayvaci, H. Ş. (2014). Fen ve Teknoloji Eğitiminde Alternatif (Performans) Değerlendirme Yaklaşımları. In S. Çepni (Ed.), Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi. Ankara: PegemAkademi.

Stears, M. & Gopal, N. (2010). Exploring Alternative Assessment Strategies in Science Classrooms. South African Journal of Education, 30(4), 591-604.

Hwang, G.-J. & Kuo, F.-R. (2011). An Information-Summarising Instruction Strategy for Improving The Web-Based Problem Solving Abilities of Students. Australasian Journal of Educational Technology, 27(2), 290-306.

Kırıkkaya, E. B., ve Vurkaya, G. (2011). The Effect of Using Alternative Assessment Activities on Students' Success And Attitudes in Science And Technology Course. Educational Sciences: Theory and Practice, 11(2), 997-1004.

Öztürk, Y. A., ve Şahin, Ç. (2014). The Effects of Alternative Assessment And Evaluation Methods on Academic Achievement, Persistence of Learning, Self-Efficacy Perception And Attitudes. Eğitimde Kuram ve Uygulama, 10(4), 1022-1046.

Uysal, Ö., ve Gürcan, A. (2004). Assure Modeli İle Öğretim Tasarımı ve Örnek Bir Uygulama. Paper presented at the XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, Malatya.

MEB, (2006). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7, 8. Sınıflar) Öğretim Programı. MEB, Ankara.