

EĞİTİMDE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME ÇALIŞMALARINDA WEB TABANLI UZMAN SINAV SİSTEMİNİN KULLANIMI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA*

İrfan ŞİMŞEK**, M. Erdal BALABAN***, Hatice ERGİN****

ÖZ

*Bu çalışmanın amacı; soruların bilişsel düzeylere göre kategorize edildiği, madde güçlük ve madde ayırt ediciliklerinin otomatik olarak hesaplanarak zorluk düzeylerinin yapıldığı, sınav esnasında kişinin soruları cevaplama durumuna göre soru düzeylerinin otomatik belirlendiği, hem sınıfta hem de dijital ortamda kişiye özgü sınav yapabilecek bir modülün hazırlanması ve etkinliğinin sınanmasıdır. Bu araştırma kapsamında geliştirilen Web Tabanlı Uzman Sınav Sistemi sayesinde öğrencilerin öğrenmelerinin etkili bir şekilde ölçülebilmesini sağlayan, eğitimde ölçme ve değerlendirme kriterlerine uygun sorular hazırlanabilmektedir. Hazırlanan bu sorular kullanılarak sınav formlarının oluşturulması mümkün olabilmektedir. Bu sistem, öğrenciye ait veriler ile öğrencinin sistemle olan etkileşimi sonucundaki verileri kayıt altında tutmakta ve buradan elde edilen bilgiler doğrultusunda, öğrencinin bilgi seviyesini ölçmede kullanılacak soruları ve sistemin çalışma sırasını belirlemektedir. Ayrıca, zaman içinde değişen ihtiyaçlara ve öğrenci özelliklerine göre kendini geliştirebilmekte ve güncel duruma göre kendini uyarlayabilmektedir. Eğitimde ölçme ve değerlendirme kriterleri ve ölçme aracı bulunması gereken nitelikler baz alınarak bir anket formu geliştirilmiştir. Araştırmanın nicel analizi "SPSS 21 for MacOS X" paket programı ile yapılmış ve maddeler bağımlı örneklem varyans analizi ile incelenmiştir. Araştırmanın bulguları ölçme aracı bulunması gereken nitelikler açısından diğer sınav formlarına göre Uzman Ajan ve bireylerin etkileşimde olduğu Uzman Sınav Sistemi kullanılarak hazırlanan sınav formu lehine hakem değerlendirme puanları arasındaki farkın anlamlı olduğunu göstermiştir. **Anahtar Kelimeler:** uzman sınav sistemi, ölçme ve değerlendirme, çevrimiçi sınav, uzman sistem, uzman ajan*

A RESEARCH ON USING A WEB BASED EXPERT EXAM SYSTEM IN MEASUREMENT AND EVALUATION STUDIES IN EDUCATION

ABSTRACT

The aim of this study is to prepare a module and to test the effectiveness of the module which categorizes the questions with respect to the cognitive levels, determines the difficulty levels by calculating the related data of item difficulty and item discrimination, automatically tunes the difficulty levels of the questions with reference to the

* Bu çalışma Prof. Dr. M. Erdal BALABAN ve Yrd. Doç. Dr. Hatice ERGİN danışmanlığında hazırlanan doktora çalışmasının bir bölümü olup İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin 22407 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

** Yrd. Doç. Dr., İstanbul Üniversitesi, Hasan Âli Yücel Eğitim Fakültesi, İstanbul-Türkiye, irfan@istanbul.edu.tr

*** Prof. Dr. M. Erdal BALABAN, İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Emekli, İstanbul-Türkiye, mebalaban@gmail.com

**** Yrd. Doç. Dr. Hatice ERGİN, İstanbul Üniversitesi, Hasan Âli Yücel Eğitim Fakültesi, İstanbul-Türkiye, hcergin@istanbul.edu.tr

answers given in the process of the exam, and provides person-specific exams both in the classroom and digital environment. The Web-Based Expert Examination System developed within the scope of this study makes it possible to prepare questions compatible with the assessment and evaluation criteria in education enabling the measurement of the level of actual learning of the students. By utilizing the prepared questions, it would be possible to generate exam forms. This system records the data belonging to the students and the data as a result of the student-system interaction, and can determine the operation order of the system and the questions to be used to evaluate the knowledge level of the student in the light of the information obtained from the records. In addition, this system can improve itself according to the changing needs and student characteristics in due course and adapt itself to the current situation. A questionnaire form was developed by taking the measurement and evaluation criteria in education and qualities which testing tool was required to have into consideration. Quantitative analysis of the research was completed by utilizing the packet program "SPSS 21 for MacOS X" and items were examined via dependent sample variant analysis. The results of the study indicate that there was a significant difference between the referee evaluation scores in favor of the exam form, which was prepared by using the Intelligent Exam System in which Expert Agent and individuals interact, comparing the other exam forms according to the qualities that a testing tool is required to include.

Keywords: expert exam system, measurement and evaluation, online exam, expert system, expert agent

1. GİRİŞ

Eğitim ve öğretim sürecinin ayrılmaz bir parçası olan ölçme ve değerlendirme işlemi, temel olarak belirlenen eğitim hedeflerine ulaşıp ulaşılmadığına karar vermede kullanılır. Bunun yanında bu işlem, öğrencinin öğrenme düzeyini geliştirmek ve desteklemek amacıyla da kullanılmaktadır (Turgut ve Baykul, 2012).

Ölçme ve değerlendirme sürecinde hazırlanan soruların önemi büyüktür. Sorular, düşünmeyi başlatmakta ve derinleştirmektedir. Bu yüzden öğrencilere iyi hazırlanmış nitelikli sorular sorulmalıdır. Çünkü iyi sorular, öğrencilerin düşünme düzeyini arttırmakta, düşüncelerini örgütlemelerine yardımcı olmakta, akademik görevlerini başarıyla yerine getirmelerini sağlamaktadır (Robbins, 1995; Şahinel, 2002).

Soruların niteliğini arttırmak için bazı ölçütler kullanılmaktadır. Bunlardan en yaygın olanı Bloom taksonomisidir. Ülkemizde uygulanan TEOG, LYS, ALES vb. seçme sınavlarında sorulan sorular tanımlanan altı bilişsel alana göre hazırlanmaktadır (Çepni, 2003). Kavramsal anlamayı geliştirici sorular sormak, öğrencilerin düşüncelerini, fikirlerini ve yaşadıkları tecrübeleri ortaya çıkarmada yardımcı olabilir (van Zee, Iwasyk, Kurose, Simpson, ve Wild, 2001). Düşük seviyede sorulan soruların ise, öğrencilerin zihinsel becerilerini geliştirmeden uzak olduğu ve onları ezbere yönelttiği bilinmektedir (Çepni, 2003). Bilinen gerçeklere dayalı, yani bilgi düzeyindeki sorulardan öğrenilenlerin % 90 oranında unutulduğunu, buna rağmen üst düzey düşünmeyi gerektiren sorulardan (analiz, sentez, değerlendirme) elde edilen bilgi ve becerilerin %80 ya da %85 oranında hatırdaki kaldığı belirtilmiştir (Savage, 1998). Uygulanan sınavların öğrencilerin farklı düzeyde düşünme becerilerini ölçmeye dönük olması; gerek öğrenmenin gerekse ölçme ve değerlendirmenin niteliği açısından gerekliliktir.

1.1. Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme

Bireylerin eğitim sürecine başlarken yeteneklerinin, ön bilgilerinin veya hazır bulunuşluk düzeylerinin belirlenmesinde; eğitim süreci içerisinde eksik ve yanlış bilgilerinin veya gelişim düzeylerinin ortaya çıkarılmasında; eğitim süreci sonunda ise bütün hedef davranışları kazanma düzeylerinin ve davranış değişikliklerinin tespit edilmesinde ölçme değerlendirmeye ihtiyaç vardır (Özçelik, 1998; Bahar, Nartgün, Durmuş, ve Bıçak, 2006). Eğitsel ölçme araçlarının başında sınav sistemi gelmektedir. Bunların dışında ev ödevleri, laboratuvar çalışmaları, proje çalışmaları, portfolyo oluşturma, makale yazımları, alan çalışmaları, anketler, gözlem vb. sayılabilir. Yukarıda da belirtildiği gibi ölçme araçları; en genel anlamı ile uygulanan konuya, eğitim modeline, ölçme hedeflerine, değerlendirme modeline uygun olarak seçilmelidir (Kabakçı ve Karakaya, 2003; Erktin, 1993; Erdem, 2005).

Pickard (2007)'a göre hedefler, niteliklerine göre bilişsel, duyuşsal ve devinişsel (psikomotor) olmak üzere üçe ayrılır. Eğitimsel hedefler belirlenirken bu üç boyut dikkate alınmaktadır ve her hedefe ulaşmak için farklı ölçme teknikleri kullanılmaktadır. Öğrencilerin bilişsel alandaki başarılarının ölçülmesinde ve soru seviyelerinin belirlenmesinde en yaygın olarak kullanılan en önemli yaklaşım Bloom ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen 'Bloom Taksonomisi' olarak bilinen yaklaşımdır (Çepni ve Azar, 1998; Ayas, Köse ve Taş, 2002).

1.3. Çevrimiçi Ölçme ve Değerlendirme

Teknolojik gelişmelerin eğitim sürecinde kullanıldığı durumların birisi de ölçme ve değerlendirme sistemleridir. Elektronik ortamlarda geliştirilen ölçme ve değerlendirme testleri öğrencilerin öğrenme düzeylerini belirlemede ve geleceğe yönelik kestirimlerde bulunmada kullanılmaktadır. E-öğrenme uygulamalarında, gerek internet ve gerekse kurum içi ağlarda yapılan testlerin; bilgiyi, yetkinlikleri ve davranış değişikliklerini test etmede son derece etkin ve maliyeti düşük bir yol sunduğu anlaşılmıştır. Yapılan uygulamalar, kişilerin internet ortamındaki test sonuçları ile sınıf ortamındaki test sonuçlarının hemen hemen aynı olduğunu ve kişilerin internet ortamındaki testleri tercih ettiklerini ortaya koymaktadır (Emir, 2006).

Öğrenme yeterliliklerini bireylere kazandırabilmenin ve teknolojiyi öğretim amaçlı kullanabilmenin önemi teknolojinin gelişimiyle daha da artmıştır. Bu iki durum, öğretim stratejilerinden tekniğe, planlamadan değerlendirmeye kadar birçok alanda farklı yaklaşımların sergilenmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır (Demirli, 2007). Çevrimiçi eğitimde sürekli değerlendirme yapılması üç konu açısından önemlidir:

1. Geribildirim,
2. Öğrenciden öğrenciye farklılık gösteren öğrenme hızının kontrolü,
3. Değerlendirme süreci sonunda elde edilecek öğrenme kalitesi

Yukarıda belirtilen üç konuda eksiklik yaşanmaması için çevrimiçi eğitim sürecinde sürekli ölçme ve değerlendirme etkinliklerine yer verilmelidir. Buzzetto-More ve Alade (2006) ve Lynch, Goold ve Blagen (2004) öğrenme sürecinin, ödevler ve değerlendirmelerle pekiştirildiğinde, öğrencinin performansını olumlu yönde etkileyeceğini söylemişlerdir. Çevrimiçi ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarıyla öğrenciler, kendi öğrenme süreçleri hakkında bilgi edinebilmekte, bu süreci izleyebilmekte ve öğrenme içerikleriyle ilgili alıştırmalar yapılabilir. Bu yaklaşımlar öğrenciye güçlü ve zayıf yönlerini tanıma

fırsatı vermekte, deneyimlerini arttırmakta ve öğrenciyi öğrenmeye motive etmektedir (Uysal ve Kuzu, 2011). Literatür de elektronik ortamlarda yapılan sınavların avantajlarına dikkat çekmektedir. Çevrimiçi yapılan sınavların avantajlarını şu şekilde sıralanabilir (Harvey ve Moge, 1999; Kabakçı ve Karakaya, 2003);

- Hazırlamada, uygulamada, değerlendirmede hız.
- Hazırlamada, uygulamada, değerlendirmede maliyet.
- Soruların sürekli analiz edilmesi sonucu sürekli geliştirilmesi yani tutarlı test yapma imkanı.
- Zamandan ve mekandan bağımsız olarak, dünyanın her yerinden sınav alabilme imkanı.
- Geniş kapasiteli sınıflar için uygulandığında öğrencilerin değerlendirilmesi kısa zamanda ve doğru bir şekilde yapılabilecektir.
- Sonuçlar bir yerde kaydedilir ve istendiği takdirde tekrar kullanılabilir.
- Her öğrenci için farklı bir sınav formu oluşturulabilir.
- Geribildirimler hemen alınabilir.
- Çevrimiçi yapılan sınavların avantajları olduğu gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Kabakçı ve Karakaya (2003) çevrimiçi yapılan sınavların dezavantajlarını şu şekilde sıralamışlardır;
- Güvenlik (sınavı alan öğrencinin kimliğinin belirlenmesi)
- Erişim olanakları (internet bağlantısı ya da istenilen haberleşme olanağı her yerde olmayabilir)
- Haberleşmede tutarsızlık (bağlantının kesilmesi)
- Bağlantının düşük olduğu durumlarda ileri teknolojilerin kullanımı olanaksız hale gelebilir.

1.4. Uzman Sistem

Uzman sistemler, genellikle konunun uzmanı tarafından yapılan görevleri icra eden programlardır. Jackson (1990)'a göre "Uzman Sistem"; uzmanlık bilgileri ve muhakeme yeteneği ile problem çözebilen veya önerilerde bulunabilen bir bilgisayar programıdır. Bu programlar uzman bilgisini ve problemleri çözmek için gerekli bilgiyi kullanma yeteneğini bir araya getirirler (Hart, 1986). Alberico ve Micco (1990) ise uzman sistemleri, problem çözümü ve karar verme işlemlerinde uzmanların yerine kullanılabilen bilgisayar programları olarak tanımlar.

Uzman sistem insan uzmanlığı gerektiren fonksiyonları yerine getirebilir veya karar aşamasındaki kişilere destekleyici rol oynar. Karar aşamasındaki kişinin uzman olması durumunda ise kararları pekiştirici bir katkıda bulunur. Bu tür programları kullanan kişiler konunun uzmanı olmasalar bile program tarafından verilen teknik bilgiler sayesinde uygulamada uzman seviyesine ulaşabilirler.

Uzman sistemler veri işlemeden, bilgi işlemeye bir geçiş olarak ifade edilebilir. Veri işlemede, veri tabanı bir algoritmaya bağlı olarak etkin bir şekilde işlenirken; bilgi işlemede herhangi bir algoritmaya bağlı kalınmadan çıkarılmış kurallar ve gerçeklerden oluşan bilgi tabanı etkin olarak işlenir (Haque, 2000).

Uzman sistem, belirli bir alandaki gerçek hayat problemlerini çözen uzman kişinin davranışının benzerini yapan bir bilgisayar programıdır. Bir uzman sistemin oluşturulması iki adımdan oluşur (Rgford ve Baur, 1990). İlk adım, problem çözümünde kullanılacak

bilgilerin ve yöntemlerin uzman kişi veya kişilerden toplanmasıdır. İkinci ve son adım ise bu bilgi ve yöntemlerin daha sonra kullanılmak üzere oluşturulan bir yapıda yeniden düzenlenmesidir. Bu işlemler bilgi mühendisliğinin alanına girer. Uzman sistemleri ile klasik bilgisayar programları arasındaki en belirgin fark; uzman sistemlerin bilgiyi değerlendirmesi, klasik bilgisayar programlarının ise veriyi kullanıyor olmasıdır.

Ülkemizde şu anda uygulanan e-öğrenme sistemlerinde kullanılan sınav modüllerinin tam bir ölçme-değerlendirme olanağı sağlamadığı bir gerçektir. Bunun nedeni; sorulan soruların soru düzeylerine göre oluşturulmaması ve hazırlanan soruların eğitimde ölçme ve değerlendirme kriterlerine göre hazırlanıp hazırlanmadığının kontrolünün yapılmamasıdır. Bu yüzden, öğrenci bilgisinin ayırt edici bir şekilde ölçülemediği, bu sınavlardan elde edilen sonuçların objektif bir değerlendirmeyi sağlayamadığı görülmektedir.

Bu ihtiyaçları karşılayacak bir çevrimiçi sınav sistemi olmadığından dolayı web tabanlı uzman sınav sistemi geliştirilmiştir.

Bu sistemin temel özellikleri aşağıdaki gibidir;

- Öğrenciye ait verileri ve öğrencinin sistemle olan etkileşimi sonucundaki verileri kayıt altında tutar,
- Buradan elde edilen bilgiler doğrultusunda, öğrencinin bilgi seviyesini ölçmede kullanılacak soruları ve sistemin çalışma sırasını belirler,
- Sistem, zaman içinde değişen ihtiyaçlara ve öğrenci yapılarına göre kendini geliştirebilir ve güncel duruma göre kendini uyarlayabilir,
- Sorular bilişsel alanlara ve hedef ve kazanımlara göre kategorize edilir,
- Kapsam geçerliliği ölçme değerlendirme konusunda uzman kişiler tarafından yapıldığı için her öğrenciye soru düzeyleri aynı ancak farklı sorular sorma imkanı bulunur,
- Çevrim içi yapılmayacak olan sınavlar için de; kapsam geçerliliği, madde güçlük ve madde ayırt edicilikleri yapılmış, her ders için her bilişsel düzeyde kaliteli soru bankası görevi görür,
- Kişiyi özgü sınav yapılabilecek bir alt yapı hazırlanmış ve gerçek bir ölçme değerlendirme yapılabilir,
- Hazırlanan sınavın, test planı basamaklarına uygun hazırlanmasını sağlar,
- Soru ve seçeneklerde kullanılan text editörü sayesinde alternatif soru tekniklerini kullanma imkanı sağlanır,
- Soru ve sınav formu hazırlanırken uzman ajan eğitimde ölçme ve değerlendirme kriterlerine göre hazırlanmasına yardımcı olur.

1.5. Problem Cümlesi

Bu araştırmanın problem cümlesini “Eğitimde ölçme ve değerlendirme çalışmalarında web tabanlı uzman sınav sisteminin kullanılabilirliği var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır. Web tabanlı uzman sınav sisteminin etkililiği iki farklı sınav formu ile karşılaştırılarak sağlanmaya çalışılmıştır. Sınav Formu I; geliştirilen uzman sınav sistemi kullanılarak bireylerin ve uzman ajanın etkileşimde olduğu bir ortamda hazırlanan bir sınav formudur. Sınav Formu II; uzaktan eğitimde yaygın olarak kullanılan öğrenim yönetim sistemlerinden biri olan Moodle kullanılarak hazırlanmıştır. Sınav Formu III ise; herhangi bir sınav sistemi kullanılmadan öğretim elemanlarının kendisinin hazırladığı bir sınav formudur. Bu araştırma için geliştirilen web tabanlı uzman sınav sistem, soruları farklı bilişsel

düzelere göre hazırlama, madde analizlerine göre güçlük düzeylerini belirleme, öğrencinin potansiyeline özgü soru tiplerini ayarlama, sınıf ortamında ve bireysel olarak öğrencileri test edebilme imkanı ölçütlerine dayalı olarak hazırlanmıştır. Araştırmanın amacına yönelik olarak aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

4. Sınav formunda bilişsel alanın her düzeyinden soru var mıdır?
5. Her bir soru eğitimde ölçme ve değerlendirme kriterlerine uygun mudur?
6. Uzman sınav sistemi, eğitimde ölçme ve değerlendirme kriterlerine uygun bir sınav formu hazırlamada etkili bir araç mıdır?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Deseni

Hazırlanan üç sınav formunun birlikte karşılaştırılmasıyla eğitimde ölçme ve değerlendirme çalışmalarında web tabanlı uzman sınav sistemi kullanılarak oluşturulmuş testin (Sınav Formu I) etkililiği ve kullanılabilirliğini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada betimsel tarama modeli benimsenmiştir. Betimsel çalışmalar şu anki durumu betimleyip verilerin açıklanmasını, yorumlanmasını amaçlayan çalışmalardır (Balcı, 2005; Cohen, Manion & Morrison, 2000).

2.2. Çalışma Grubu

Araştırma sürecinde iki ayrı çalışma grubundan yararlanılmıştır. Bunlardan birincisi uzmanlardan oluşan grup; ikincisi ise testin uygulandığı öğrenci grubudur.

Çalışmanın uzman grubunu; İstanbul Üniversitesi Hasan Âli Yücel Eğitim Fakültesi, Öğretim İlke ve Yöntemleri dersini veren öğretim elemanları ile ölçme ve değerlendirme uzmanı olan sekiz kişi (3 erkek, 5 kadın) oluşturmaktadır. Aynı zamanda bu öğretim üyeleri (1 Profesör, 3 Doçent, 4 Yardımcı Doçent), en az beş yıldır Ölçme ve Değerlendirme ile Öğretim İlke ve Yöntemleri dersini veren ve ölçme-değerlendirme konusunda uzman kişilerdir. Bu kişilerden sınav formunun hazırlanmasında ve değerlendirme sonuçlarının yorumlanmasında uzman görüşü almak amacıyla amaçlı örnekleme benimsenmiştir. Bu örnekleme tipinde araştırmacının problemlerine cevap bulacağına inandığı, araştırmanın amaçları gereğince ana kütlelin tümünün değil bir kesiminin gözlemlenmesi hedeflenir (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Uygulama öğrenci grubunu; hazırlanan sınavların uygulandığı İstanbul Üniversitesi Hasan Âli Yücel Eğitim Fakültesi'nde Öğretim İlke ve Yöntemleri dersini alan 410 öğrenci ile Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü Uzaktan Eğitim Programı'nda okuyan 90 öğrenci olmak üzere toplam 500 öğrenciden oluşmaktadır. Bu grubunun seçiminde gelişigüzel örnekleme benimsenmiştir. Bu tür örnekleme, araştırmacının saptanan örnekleme büyüklüğüne göre herhangi bir şekilde evrenin bir parçasını seçmesidir. Herhangi bir fakülteye gidip saptanacak sayıda rastlanan öğrenciyi örnekleme alma gelişigüzel örneklemedir (Arlı ve Nazik, 2001).

2.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada araştırmacı tarafından Öğretim İlke ve Yöntemleri dersi için öğretim elemanları tarafından klasik yolla (Sınav Formu III), araştırmacı tarafından geliştirilen Web Tabanlı Uzman Sınav Sistemi ve e-öğrenim yönetim sistemi olan Moodle kullanılarak

hazırlanan üç sınav formunun, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme kriterlerine uygun soru hazırlama ve sınav formu oluşturmada etkili bir araç olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla araştırmacı tarafından 17 maddelik anket formu geliştirilmiştir. Sınav Formu I; Uzman Sınav Sistemi kullanılarak bireylerin ve Uzman Ajanın etkileşimde olduğu bir ortamda hazırlanan bir sınav formudur. Sınav Formu II; uzaktan eğitimde yaygın olarak kullanılan öğrenim yönetim sistemlerinden biri olan Moodle kullanılarak hazırlanmıştır. Sınav Formu III ise; herhangi bir sınav sistemi kullanılmadan öğretim elemanlarının kendisinin hazırladığı sınav formudur. Geliştirilen bu anketin soruları eğitimde ölçme ve değerlendirmede sınav hazırlama kriterleri ve ölçme aracında bulunması gereken nitelikler baz alınarak oluşturulmuştur. Ayrıca yapılan madde analizi sonucunda Uzman Sınav Sistemi kullanılarak oluşturulan sınav formunun (Sınav Formu I) alfa değeri 0.93 çıkarken Moodle kullanılarak oluşturulan sınav formunun (Sınav Formu II) alfa değeri 0.64 çıkmıştır.

2.3. Verilerin Analizi

Araştırmanın nicel analizi “SPSS 21 for MacOS X” paket programı kullanılarak yapılmış ve maddeler bağımlı örneklem varyans analizi ile incelenmiştir.

3. BULGULAR

3.1. Birinci alt Probleme İlişkin Bulgular

“Bu sınav formunda, bilişsel hedeflerin her düzeyini ölçen soru hazırlanmıştır” sorusuna verilen yanıtlara ait tanımlayıcı değerler tablosu aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 1

Bilişsel Hedeflerin Her Düzeyine Göre Hazırlanan Soruların Tanımlayıcı Değerler Tablosu

	\bar{X}	ss	N
Sınav Formu I	4.88	1.553	8
Sınav Formu II	3.50	1.309	8
Sınav Formu III	1.88	.641	8

Tablo 1’de hazırlanan sınav formlarının bilişsel hedeflerin her düzeyini ölçüp ölçmediğini belirlemeye yönelik sonuçlara yer verilmiştir. Buna göre uygulanan tekrarlı ölçümler için tek yönlü ANOVA testi sonucu Sınav Formu I ve Sınav Formu II değerlendirme puanları arasındaki farkın anlamlı olduğu bulunmuştur [$F_{(1,7)}=6.669$, $p < .05$]. Aynı zamanda Sınav Formu I ve Sınav Formu III değerlendirme puanları arasındaki fark da anlamlı bulunmuştur [$F_{(1,7)}=31.500$, $p < .01$].

Aşağıda “Bu sınav formunda, bilişsel alan düzeyindeki her hedeften dengeli sayıda soru hazırlanmıştır” sorusuna ilişkin tanımlayıcı değerler tablosu sunulmaktadır.

Tablo 2

Bilişsel Alan Düzeyindeki Her Hedeften Dengeli Soruların Tanımlayıcı Değerler Tablosu

	\bar{X}	ss	N
Sınav Formu I	3.87	1.885	8
Sınav Formu II	3.13	1.553	8
Sınav Formu III	1.50	.756	8

Tablo 2’de sınav formundaki soruların bilişsel alandaki her düzeyden soru olup olmadığına ilişkin sonuçlara yer verilmiştir. Buna göre uygulanan tekrarlı ölçümler için tek yönlü ANOVA testi sonucu Sınav Formu I ve Sınav Formu II değerlendirme puanları arasındaki fark anlamlı bulunmazken [$F_{(1,7)}=1.465$, $p > .05$], Sınav Formu I ve Sınav Formu III değerlendirme puanları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur [$F_{(1,7)}=13.230$, $p < .01$].

3.2. İkinci alt Probleme İlişkin Bulgular

“Bu sınav formu, ölçme ve değerlendirme soru hazırlama kriterlerine uygun olarak hazırlanmıştır” sorusuna verilen yanıtlara ilişkin tanımlayıcı değerler tablosu aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 3

Hazırlanan Sınav Formunun Kriterlere Uygunluğunun Tanımlayıcı Değerler Tablosu

	\bar{X}	ss	N
Sınav Formu I	5.13	1.808	8
Sınav Formu II	3.50	1.309	8
Sınav Formu III	1.75	.886	8

Tablo 3’de sınav formunun eğitimde ölçme ve değerlendirme ölçütlerine uygun bir form olup olmadığına ilişkin sonuçlara yer verilmiştir. Buna göre uygulanan tekrarlı ölçümler için tek yönlü ANOVA testi sonucu Sınav Formu I ve Sınav Formu II değerlendirme puanları arasındaki farkın anlamlı olduğu bulunmuştur [$F_{(1,7)}=10.658$, $p < .05$]. Aynı zamanda Sınav Formu I ve Sınav Formu III değerlendirme puanları arasındaki fark da anlamlı bulunmuştur [$F_{(1,7)}=35.685$, $p < .01$].

3.3. Üçüncü alt Probleme İlişkin Bulgular

Sınav Formlarının toplam puanlarına ilişkin sonuçlar aşağıdaki tabloda sunulmaktadır.

Tablo 4

Sınav Formları Toplam Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	ss	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Deneklerarası	1.078	7	.154		.	
Ölçüm	20.512	2	10.262	33.643	.000	1-2, 1-3
Hata	4.270	14	.305			
Toplam	25.860	23				

1: Sınav Formu I, 2: Sınav Formu II, 3: Sınav Formu III

Tablo 4’de sınav formlarının maddelerin toplam puanlarına göre sonuçlar verilmiştir. Buna göre uygulanan tekrarlı ölçümler için tek yönlü ANOVA testi sonucu üç sınav formunun toplamına ilişkin hakem değerlendirme puanları arasındaki farkın anlamlı olduğunu göstermiştir [$F_{(2,14)}=33.643$, $p < .001$] Sınav Formu I’in ortalama puanı ($\bar{X} = 5.18$) Sınav Formu II ($\bar{X} = 3.78$) ve Sınav Formu III ($\bar{X} = 2.93$)’ün ortalama puanlarından daha yüksektir. Bu farkların hangi formlar arasındaki farklardan kaynaklandığını tespit etmek amacı ile yürütülen alt test (post-hoc test) sonuçları Sınav Formu I ve Sınav Formu II değerlendirme puanları arasındaki farkın anlamlı olduğunu göstermiştir [$F_{(1,7)}=22,799$, $p < .01$] Bunun yanı sıra Sınav Formu I ve Sınav Formu III değerlendirme puanları arasındaki fark yüksek derecede anlamlı bulunmuştur [$F_{(1,7)}=61,345$, $p < .001$]. “Bu sınav formunu hazırlama süresi (kullanışlılık özelliğine uygun şekilde) kısadır” sorusuna verilen yanıtlara ait tanımlayıcı değerler tablosu aşağıda sunulmuştur.

Tablo 5

Sınav Formunun Hazırlama Süresinin Tanımlayıcı Değerler Tablosu

	\bar{X}	ss	N
Sınav Formu I	3.88	1.959	8
Sınav Formu II	3.00	1.414	8
Sınav Formu III	2.50	.926	8

Tablo 5’de sınav formlarının kullanışlılığa uygun şekilde hazırlanma sürelerine ilişkin sonuçlara yer verilmiştir. Buna göre uygulanan tekrarlı ölçümler için tek yönlü ANOVA testi sonucu hem Sınav Formu I ve Sınav Formu II değerlendirme puanları [$F_{(1,7)}=6.236$, $p < .05$] hem de Sınav Formu I ve Sınav Formu III değerlendirme puanları [$F_{(1,7)}=6.669$, $p < .05$] arasındaki fark anlamlı bulunmuştur.

Aşağıda “Bu sınav formu, şans faktörünü en aza indireyecek nitelikte hazırlanmıştır” sorusuna verilen yanıtlara ait tanımlayıcı değerler tablosu sunulmaktadır.

Tablo 6

Şans Faktörünü En Aza İndirecek Sınav Formunun Tanımlayıcı Değerler Tablosu

	\bar{X}	ss	N
Sınav Formu I	5.50	.535	8
Sınav Formu II	3.88	1.246	8
Sınav Formu III	2.50	1.414	8

Tablo 6’da sınav formlarının şans faktörünü en aza indirecek şekilde yani doğru cevapların toplam soru sayısına göre eşit dağılıp dağılmadığına ilişkin sonuçlara yer verilmiştir. Buna göre uygulanan tekrarlı ölçümler için tek yönlü ANOVA testi sonucu hem Sınav Formu I ve Sınav Formu II değerlendirme puanları [$F_{(1,7)}=9.315, p < .05$] hem de Sınav Formu I ve Sınav Formu III değerlendirme puanları [$F_{(1,7)}=42.000, p < .001$]. arasındaki fark anlamlı bulunmuştur.

“Bu sınav formu, istenileni tam ve doğru bir şekilde ve bir başka özellekle karıştırmadan ölçebilececek nitelikte hazırlanmıştır.” sorusuna ilişkin bulgular sunulmaktadır.

Tablo 7

Sınav Formlarının Sadeliğine İlişkin Tanımlayıcı Değerler Tablosu

	\bar{X}	ss	N
Sınav Formu I	5.13	.835	8
Sınav Formu II	4.25	1.282	8
Sınav Formu III	2.75	1.035	8

Tablo 7’de sınav formlarının istenileni tam ve doğru bir şekilde başka özellikler ile karıştırmadan ölçebilececek düzeyde yani soru köklerinin ve seçeneklerin sade, anlaşılır ve basit bir dille yazılıp yazılmadığına ilişkin sonuçlara yer verilmiştir. Buna göre uygulanan tekrarlı ölçümler için tek yönlü ANOVA testi sonucu Sınav Formu I ve Sınav Formu II değerlendirme puanları arasındaki fark anlamlı bulunmazken [$F_{(1,7)}=3.330, p > .05$], Sınav Formu I ve Sınav Formu III değerlendirme puanları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur [$F_{(1,7)}=40.111, p < .001$].

“Bu sınav formu, ölçme ve değerlendirme açısından bilen ile bilmeyeni ayırt edecek niteliktedir.” sorusuna verilen yanıtlara ait tanımlayıcı değerler tablosu aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 8

Bilenle Bilmeyeni Ayırt Edecek Sınav Formlarına İlişkin Tanımlayıcı Değerler Tablosu

	\bar{X}	ss	N
Sınav Formu I	5.13	1.126	8
Sınav Formu II	3.75	1.282	8
Sınav Formu III	3.00	1.414	8

Tablo 8’de sınav formlarında özellikle üst bilişsel düzeyden soru bulundurarak, bilen ile bilmeyeni ayırt edebilecek şekilde sınav formlarının hazırlanıp hazırlanmadığına ilişkin sonuçlara yer verilmiştir. Yani tam öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğini ölçmeye yönelik bir sınav formu hazırlanmadığına ilişkin sonuçları göstermektedir. Buna göre uygulanan tekrarlı ölçümler için tek yönlü ANOVA testi sonucu hem Sınav Formu I ve Sınav Formu II değerlendirme puanları [$F_{(1,7)}=13.444, p < .01$] hem de Sınav Formu I ve Sınav Formu III değerlendirme puanları [$F_{(1,7)}=12.114, p < .05$]. arasındaki fark anlamlı bulunmuştur.

Aşağıda “Bu sınav formunda, okuyucular tarafından kullanışlı olacak şekilde sorular yazılmıştır.” sorusuna ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 9

Sınav Formunda Kullanışlı Soruların Bulunup Bulunmadığına İlişkin Tanımlayıcı Değerler Tablosu

	\bar{X}	ss	N
Sınav Formu I	5.38	.744	8
Sınav Formu II	1.88	.641	8
Sınav Formu III	3.25	1.909	8

Tablo9’da bir sınav formunda fazla sayıda soru çeşidinin olup olmadığı, bu soru çeşitlerinin düzenli bir şekilde yerleştirilip yerleştirilmediğine ilişkin sınav formlarının karşılaştırılmasına yönelik sonuçlara yer verilmiştir. Buna göre uygulanan tekrarlı ölçümler için tek yönlü ANOVA testi sonucu Sınav Formu I ve Sınav Formu II değerlendirme puanları arasındaki farkın yüksek oranda anlamlı olduğu bulunmuştur [$F_{(1,7)}=68.600, p < .001$]. Aynı zamanda Sınav Formu I ve Sınav Formu III değerlendirme puanları arasındaki fark da anlamlı bulunmuştur [$F_{(1,7)}=9.409, p < .05$].

“Bu sınav formunda, her düzeyden soru sorulması öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğini ölçmede fayda sağlamaktadır.” sorusuna verilen yanıtlara ait sonuçlar Tablo 10’da sunulmaktadır.

Tablo 10

Sınav Formunda Her Düzeyden Soru Bulunup Bulunmadığına İlişkin Tanımlayıcı Değerler Tablosu

	\bar{X}	ss	N
Sınav Formu I	4.88	1.356	8
Sınav Formu II	3.50	1.195	8
Sınav Formu III	2.25	1.669	8

Uygulanan tekrarlı ölçümler için tek yönlü ANOVA testi sonucu Sınav Formu I ve Sınav Formu II değerlendirme puanları arasındaki farkın anlamlı olduğu bulunmuştur [$F_{(1,7)}=8.916, p < .05$]. Aynı zamanda Sınav Formu I ve Sınav Formu III değerlendirme

puanları arasındaki fark da anlamlı bulunmuştur [$F_{(1,7)}=13.843$, $p < .01$]. Aşağıda sınav formu hazırlama kriterleri ile ilgili bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 11

Sınav Hazırlama Kriterleri Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	ss	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Deneklerarası	6.307	7	.901		.	
Ölçüm	34.259	2	17.130	17.936	.000	1-2, 1-3
Hata	13.370	14	.955			
Toplam	53.936	23				

1: Sınav Formu I, 2: Sınav Formu II, 3: Sınav Formu III

Tablo 11’de eğitimde ölçme ve değerlendirme kriterlerine göre bir sınav formunun hazırlanıp hazırlanmadığına ilişkin sonuçlara yer verilmiştir. Buna göre uygulanan tekrarlı ölçümler için tek yönlü ANOVA testi sonucu üç formdaki “Sınav Hazırlama Kriterleri” maddeleri toplamına ilişkin hakem değerlendirme puanları arasındaki farkın anlamlı olduğunu göstermiştir [$F_{(2,14)}=17.936$, $p < .001$] Sınav Formu I’in ortalama puanı ($\bar{X} = 4.63$) Sınav Formu II ($\bar{X} = 3.38$) ve Sınav Formu III ($\bar{X} = 1.71$)’ün ortalama puanlarından daha yüksektir. Bu farkların hangi formlar arasındaki farklardan kaynaklandığını tespit etmek amacı ile yürütülen alt test (post-hoc test) sonuçları Sınav Formu I ve Sınav Formu II değerlendirme puanları arasındaki farkın anlamlı olduğunu göstermiştir [$F_{(1,7)}=7.192$, $p < .05$]. Bunun yanı sıra Sınav Formu I ve Sınav Formu III değerlendirme puanları arasındaki fark yüksek derecede anlamlı bulunmuştur [$F_{(1,7)}=33.108$, $p < .01$].

Tablo 12

Ölçme Aracında Bulunması Gereken Nitelikler Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	ss	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Deneklerarası	3.177	7	.454		.	
Ölçüm	18.107	2	9.054	39.374	.000	1-2, 1-3
Hata	3.219	14	.230			
Toplam	24.503	23				

1: Sınav Formu I, 2: Sınav Formu II, 3: Sınav Formu III

Tablo 12’de ölçme aracında bulunması gereken niteliklere göre bir sınav formunun hazırlanıp hazırlanmadığına ilişkin sonuçlara yer verilmiştir. Buna göre uygulanan tekrarlı ölçümler için tek yönlü ANOVA testi sonucu üç formdaki “Ölçme Aracında Bulunması Gereken Nitelikler” maddeleri toplamına ilişkin hakem değerlendirme puanları arasındaki farkın anlamlı olduğunu göstermiştir [$F_{(2,14)}=39.374$, $p < .001$]. Sınav Formu I’in ortalama puanı ($\bar{X} = 5.73$) Sınav Formu II ($\bar{X} = 4.33$) ve Sınav Formu III ($\bar{X} = 3.64$)’ün

ortalama puanlarından daha yüksektir. Bu farkların hangi formlar arasındaki farklardan kaynaklandığını tespit etmek amacı ile yürütülen alt test (post-hoc test) sonuçları Sınav Formu I ve Sınav Formu II değerlendirme puanları arasındaki farkın anlamlı olduğunu göstermiştir [$F_{(1,7)}=32.094$, $p < .01$]. Bunun yanı sıra Sınav Formu I ve Sınav Formu III değerlendirme puanları arasındaki fark yüksek derecede anlamlı bulunmuştur [$F_{(1,7)}=78.497$, $p < .001$].

4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada eğitimde ölçme ve değerlendirme çalışmalarında web tabanlı uzman sınav sisteminin etkililiği ve kullanılabilirliğini belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaçla üç farklı sınav formu geliştirilmiş ve test edilmiştir. Buna göre sınav formları arasındaki ilişkilere göre Sınav Formu I ve Sınav Formu II değerlendirme puanları arasındaki farkın $p < .01$ düzeyinde anlamlı olduğu, Sınav Formu I ve Sınav Formu III değerlendirme puanları arasındaki farkın da benzer şekilde $p < .001$ düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. Araştırma sonucunda elde edilen bu bulgu, Uzman Ajan'ın ölçme ve değerlendirme kriterlerine uygun olmayan soruları kabul etmemesi, her bilişsel düzeyden soru olması konusunda uyarması, sınav hazırlama kriterlerine uygun olmayan sınav formlarını düzeltmesi ve uyarması, ölçme aracında bulunması gereken nitelikler açısından soruları değerlendirmesi ile açıklanabilir. Talim Terbiye Kurulu da iyi bir ölçme aracı geçerli, güvenilir ve kullanılabilir özellikleri bakımından kabul edilebilir seviyede olması gerektiğini bildirmiş ve okullardan Milli Eğitim ve Kültür Bakanlığı'na ulaşan ara dönem ve dönem sonu sınav örnekleri üzerinde yapılan incelemeler sonucunda soru yazımı ile ilgili bir rapor hazırlama ihtiyacı duymuştur (TTKB, 2016).

Uzman Ajan'ın sınav formu hazırlarken öğretim elemanına bilişsel düzeylerin her düzeyini ölçen ve her hedeften dengeli sayıda soru hazırlaması gerektiği konusunda uyardığı için Uzman Sınav Sistemi kullanılarak hazırlanan Sınav Formu I'de her düzeyi ölçen ve her hedeften dengeli sayıda soru vardır. Diğer sınav formlarında soruları yazarken bilişsel düzeylerin her biri ile ilgili soru olup olmadığı öğretim elemanının inisiyatifine ya da tesadüfe kaldığı için her düzeyden soru olmaması beklenen bir sonuçtur. Milli Eğitim Müdürlüğü Ar-Ge birimi tarafından yapılan bir araştırmaya göre; yazılı kâğıtları incelendiğinde öğretmenlerimizin eski alışkanlıklarından vazgeçmeyerek direnç gösterdikleri, bilgiyi hatırlatma ve aktarma gibi ezbere dayalı sorular yönelttikleri, bazı okullarımızda da dersane mantığıyla hareket edilmek suretiyle müfredatta olmayan kazanım dışı bilgilerin öğrenciye yüklendiği, böylece öğrencilerin gereksiz konularla meşgul edilmesine sebebiyet verildiği gözlemlenmiştir. Balcı ve Tekkaya (2000) da genellikle öğretmenler tarafından hazırlanan ve uygulanan sınavların, sınav hazırlama ve uygulama esnasında ölçme ve değerlendirme kurallarını tam olarak uygulamadıklarının bilindiğini söylemişlerdir.

Sınav Formu I, Uzman Sınav Sistemi kullanılarak daha önce hazırlanmış olan soru bankasında sorular seçilerek hazırlandığı için diğer soru formlarına göre hazırlanma süresinin daha kısadır.

Sınav Formu I'de düzeltme formülü uygulandığı ve diğer formlarda düzeltme formülü uygulanmadığı için bu iki formda şans faktörü yüksektir. Aynı zamanda Uzman Ajan Sınav Formu I'de doğru seçeneklerin sayılarını birbirine yakın belirlediği için sadece tek bir seçenek sıralı bir şekilde işaretlense bile şans faktörü aza indirgenecektir. Aynı

zamanda Uzman Sınav Sistemini kullanılarak bireylerin ve Uzman Ajanın etkileşimde olduğu bir ortamda hazırlanan sınav formunun ölçme aracında bulunması gereken nitelikleri daha fazla karşıladığını göstermiştir.

Geliştirilen Uzman Sınav Sistemi ile ölçme ve değerlendirme kriterlerine uygun etkin bir soru hazırlama isteminin yanı sıra soru hazırlayan kişinin bilgi eksikliğini giderici, geliştirici bir sistemi olması da önemlidir.

Sonuç olarak; web tabanlı uzman sınav sistemi ile hazırlanan sınav formunun daha nitelikli ve homojen bir yapıda olduğu ve ölçme aracında bulunması gereken nitelikleri daha iyi karşıladığı görülmüştür. Ayrıca bu sistemin güvenilirliği diğer formlara göre oldukça yüksek düzeyde çıkmıştır. Uzman sınav sisteminin literatürde var olan ölçme ve değerlendirme ölçütleri baz alınarak hazırlanmış olması; özellikle çevrimiçi soru hazırlama sistemlerinde karşılaşılmayan bilişsel alan ve hedef kazanımlara göre soru hazırlanması sistemin farkını ortaya koymaktadır. Aynı zamanda notlar bağlı değerlendirmeye göre yapılırken bilişsel düzeylere göre de başarı değerlendirmesi de yapılarak öğrencinin eksik düzeylerinin saptanabilmesi sağlanmıştır. Geliştirilen bu sistem ile hazırlanan testlerin normal testlerden farklı olarak, öğrenciyi kendi öğrenme ve bilgi düzeylerine göre yönlendirdiği gözlemlenmiştir.

Çalışmadan elde edilen öneriler aşağıda sunulmaktadır.

Uzman Sınav Sisteminin hizmetiçi eğitimler yoluyla öğretmenlere ve akademisyenlere kazandırılması sağlanarak kullanımı yaygınlaştırılabilir.

Bu sistemin özellikle sayısal ağırlıklı derslerde de sınanıp özellikle soru yazmada kullanılan editörün eksiklerinin giderilmesi sağlanabilir.

Sistemde kullanılan uzman ajanın niteliklerini arttırmak amacı ile farklı alanlarda test edilebilir ve çıkan sonuçlar algoritmaya eklenebilir.

5. KAYNAKÇA

- Alberico, R. & Micco, M. (1990). *Expert systems for reference and information retrieval*. London: Meckler.
- Arlı, M. ve Nazik, H. (2001). *Bilimsel araştırmaya giriş*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Ayas, A., Köse, S., & Taş, E. (2002, May). *The effects of computer-assisted instruction on misconceptions about photosynthesis*. In The First International Education Conference, Changing Times Changing Needs, Eastern Mediterranean University, Gazimagusa-Northern Cyprus.
- Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S. ve Bıçak, B. (2006). *Geleneksel-alternatif ölçme değerlendirme teknikleri öğretmen el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Balcı, A. (2005). *Sosyal bilimlerde araştırma*. Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Balcı, E. ve Tekkaya, C. (2000). Ölçme ve değerlendirme tekniklerine yönelik bir ölçeğin geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 42-50.
- Buzzetto-More, N. A., & Alade, A. J. (2006). Best practices in e-assessment. *Journal of Information Technology Education*, 5(1), 251-269.
- Çepni, S. (2003). An analysis of university science instructors' examination questions according to cognitive levels. *Educational Sciences: Theory and Knowledge*, 3(1), 78-84.
- Çepni, S., ve Azar, A. (1998, Eylül). *Lise fizik sınavlarında sorulan soruların analizi*. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, 109-114.

- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2000). Action research. *Research Methods in Education*, 5, 226-244.
- Demirli, C. (2007). *Elektronik portfolyo öğretim sürecinin öğrenen tutumlarına ve öğrenme algularına etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye).
- Emir, Ş. (2006). *E-öğrenmede sınav modelleri ve uygulaması*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul).
- Erdem A. R. (2005). *Öğretim teknolojisi ve materyal geliştirme*. İstanbul: Lisans Yayınevi.
- Ertkin, E. (1993). *Geleneksel ölçme kuramına alternatif iki yöntemin tanıtılması ve persönel seçimini yönelik uygulama çalışması*. (Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul).
- Haque, M. S. (2000). *Application of artificial intelligence in construction management*. <http://osp.mans.edu.eg/elbeltagi/AI%20Introduction.pdf> Erişim Tarihi: 10.11.2013.
- Hart, A. (1986). *Knowledge acquisition for expert system*. London: Kogan Page.
- Harvey, J., & Moge, N. (1999). *Pragmatic issues when integrating technology into the assessment of students*. In S. Brown, P. Race, & J. Bull (Eds.), *Computer-assisted assessment in higher education* (pp. 7-20). London: Kogan-Page
- Jackson, P. (1990). *Introduction to expert systems* (2nd ed.). Wokingham: Addison-Wesley.
- Kabakçı, İ. ve Karakaya, Z. (2003). *Web’de öğrenme ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Türkiye Bilişim Derneği.
- Lynch, K. and Goold, A. & Blagn, J. (2004). Students’ pedagogical preferences in the delivery of IT capstone courses. *Journal of Issues in Informing Science and Information Technology*, 1, 431-442.
- Özçelik, D. A. (1998). *Ölçme ve değerlendirme*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Pickard, M. J. (2007). The New Bloom’s taxonomy: an overview for family and consumer sciences. *Journal of Family and Consumer Sciences Education*, 25(1), 45-55.
- Rgford, D. V., & Baur, G. (1990). *Expert systems for business: Concepts and applications*. Boston: South-Western Publishing Company.
- Robbins, A. (1995). *İçindeki devi uyandır*. (Çev. B. Ç. Dişbudak). İstanbul: İnkılâp Yayınevi.
- Şahinel, S. (2002). *Eleştirel düşünme*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Savage, L. B. (1998). Eliciting critical thinking skills through questioning. *The Clearing House*, 71(5), 291-293.
- Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2016). *Madde yazımı ile ilgili rapor*. <http://talimterbiye.mebnet.net/program-gel-birimi/Soru%20Analizleri-%20Rapor.pdf> Erişim Tarihi: 15.4.2016.
- Turgut, M. F. ve Baykul, Y. (2012). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Uysal, Ö ve Kuzu, A. (2011). Çevrimiçi eğitimde kalite standartları: Amerika örnekleri. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 1(1), 49-74.
- van Zee, E. H., Iwasyk, M., Kurose, A., Simpson, D. & Wild, J. (2001). Students and teacher questioning during conversations about science. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(2), 159-190.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

