

ÖĞRETMEN ADAYLARININ ÖĞRETMENLİK UYGULAMASI DERSLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİNDE BULANIK MANTIK YÖNTEMİNİN UYGULANMASI

Ahmet KÜÇÜK*, A. Arzu ARI**

Özet

Hızla gelişen dünya düzeninde, bu düzene uygun başarılı ve nitelikli öğretmenler yetiştirmek amacıyla verilen eğitimlerin sonuçlarının detaylı bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu durum, özellikle yetiştirilen bireylere ve onların özelliklerine verilen önemi ve özeni de göstermektedir. Ayrıca, belirlenecek olan ortak kriterlere göre yapılan hassas değerlendirmeler daha objektif olacak ve değerlendirmedeki dengesizlikleri de ortadan kaldıracaktır. Çünkü değerlendirme kriterleri ne kadar ayrıntılı ve hassas olursa, değerlendirme sonucu da o denli doğru ve objektif olur. Öğretmen adaylarının, Okul Deneyimi, Toplum Hizmet Uygulamaları ve Öğretmenlik Uygulaması gibi uygulama derslerinin değerlendirilmesi genellikle dersten sorumlu öğretim elemanının inisiyatifine bağlı olarak değişmektedir. Bu çalışmada, bulanık mantık yöntemiyle “Öğretmenlik Uygulaması” dersinin değerlendirmesi modellenmiş olup, bu model diğer uygulama derslerinin değerlendirilmesi için de bir örnek oluşturması bakımından önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Öğretmenlik Uygulaması, Bulanık Mantık Yöntemi, Değerlendirme

USING FUZZY LOGIC TECHNIQUE IN EVALUATION OF PRE-SERVICE TEACHERS TEACHING PRACTICUM

Abstract

In the fast growing world order, we need to evaluate in detail the results of the education given to the teachers that are trained to be successful and qualified according to the needs of this order. This situation demonstrates the importance and care to the individuals that are trained and their characteristics. Moreover, identifying some common criteria and giving fine-tuned evaluations would be more objective and would overcome the inequalities in the evaluations. The more detailed and fine tuned the evaluations are, the more objective and accurate evaluation results we would obtain. The evaluations of the teacher candidates in the courses such as School Experience, Community Services and Teaching Practicum are usually given according to the perceptions of the instructors. In this study, the evaluation of the Teaching Practicum was modeled with the fuzzy logic method. This method is quite significant considering the fact that it might be used as a model for other similar courses as well.

Keywords: Teaching Practicum, Fuzzy Logic Technique, Evaluation

*Prof. Dr., Kocaeli Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü, akucuk@kocaeli.edu.tr

** Yrd. Doç. Dr., Kocaeli Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü, abural@kocaeli.edu.tr

Giriş

Bilimsel bilginin en kıymetli hazine olduğu, bu hazineye sahip ülkelerin ilerlediği, olmayanların ise geri kaldığı “bilgi çağı” olarak adlandırılan bir çağda yaşıyoruz. Bu bilgi çağında başarılı toplumlar kazandıkları bilimsel ivmeyle hızla ilerliyor ve bilgileri yetmez olunca da yenilerini üretiyorlar. Bu süreç deyim yerindeyse ışık hızıyla ilerliyor. İhtiyaç duyulan bilgiyi üretmek ya da elde etmek, geliştirmek ve doğru olarak kullanılmasını sağlamak eğitim-öğretime düşen en önemli sorumluluk olmaktadır.

Bilgi çağında başarıya giden yol doğru ve amacına uygun bir eğitim-öğretim sağlamaktır. Başarılı bir eğitim-öğretimin en önemli parçası ise öğretmendir. Öğretmenlik; mesleki, bilimsel, sosyal, kültürel ve ekonomik boyutlarıyla ele alınmalı ve bilişim çağı ile tutarlı hale getirilmelidir, çünkü hiçbir eğitim reformu ve gelişimi, alanın meslek adamı olan öğretmenlerin öncülüğünde ve katılımı olmadan başarılı olamamıştır (Sönmez, 2005).

Çağımızda bilimsel ve teknolojik gelişmeler tüm meslek alanlarını olduğu gibi öğretmenlik mesleğini de etkilemektedir. Ayrıca diğer tüm meslek adamlarını da öğretmenler yetiştirmektedir. Öğretmenlik, bireylerin ve toplumun yaşam ve gelişim biçimlerini şekillendiren önemli bir meslektir. Bu nedenle eğitime anlam veren ve onu işlevsel yapan, etkili ve verimli kılan temel unsurlardan biri de öğretmendir (Sönmez, 2005).

Bilgi çağının ihtiyaç duyduğu nitelikli başarılı ve bilimsel düşünme gücüne sahip öğretmenleri yetiştirmek toplumların önemli hedefi haline gelmektedir. Öğretmenlerin yetiştirilmekte olduğu Eğitim Fakültelerinde yürütülen dersler, öğretmenlerin sahip olması gereken niteliklerin üç ayağını oluşturmaktadır. Bu dersler alan dersleri, meslek bilgisi ve genel kültür dersleridir. Bunlarla birlikte, öğretmen adaylarının eğitim programlarında yer alan uygulama dersleri de büyük önem taşımaktadır. Meslek dersleri arasında, öğretmen adaylarına gelecekte yürütecekleri öğretmenlik mesleğinin nasıl olacağına ışık tutan derslerden birisi de “Öğretmenlik Uygulaması” dersidir. Bu ders, öğretmen adayının alan bilgisi dersleri ile meslek bilgisi derslerinde edindiği tüm teorik bilgi ve becerilerini bir okul ortamında deneyip geliştirebilmeleri ve öğretmenlik mesleğinin gerektirdiği özellikleri kazanabilmeleri için planlanmış bir derstir.

Öğretmenlik Uygulaması dersinde amaç, öğretmen adayının uygulama yeterliliklerini değerlendirmek ve bu yeterliliklerini geliştirmeleri için onlara yardım ve rehberlik etmektir. Bu nedenle yetiştirme ve geliştirmeye yönelik değerlendirme esastır.

Son yıllarda birçok alanda olduğu gibi eğitimsel değerlendirmelerdeki problemlerin çözümünde ve öğrenci akademik performanslarının değerlendirilmesinde, temeli 1965 yılında Zadeh tarafından tanımlanan bulanık küme teorisine dayanan, bulanık mantık yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntem,

öğrencilerin öğrenme başarılarının değerlendirilmesi ve eğitimsel hedeflerle ilgili olarak öğrencilerin performans seviyelerinin tespit edilmesine ilişkin bir yöntemdir.

Bulanık mantık yöntemiyle yapılan değerlendirmelerin, birbirinden farklı gelişimler ve olgular için prensipler sağlamadığı ve öğrencilerin sahip oldukları bilgi ve becerilerin kazanımlarını daha hassas değerlendirmesi açısından kaliteli bir değerlendirme sistemi verdiği söylenebilir. Bunun için değerlendirmede esas alınan kriterler planlı olarak sürekli bir şekilde gözden geçirilmeli, adil ve bütün öğrencilere yararlı olacak biçimde geliştirilmesi sağlanmalıdır. Ayrıca bulanık kümeyi temel alan değerlendirme yöntemlerinde değerlendirmeye dâhil olan faktörleri dikkatle göz önüne almak gerekmektedir.

Bu çalışmada öğretmen adaylarının Öğretmenlik Uygulaması dersindeki performanslarının bulanık mantık yöntemiyle değerlendirilmesi modellenmiştir.

E evrensel kümesindeki A bulanık kümesi, $\mu_A : E \rightarrow [0,1]$, A' nın üyelik fonksiyonu ve $\mu_A(x) \in [0,1]$ (yani $x \in E$ elemanının A kümesindeki üyelik derecesi) olmak üzere,

$A = \{(\mu_A(x), x)\} = \{\mu_A(x)/x\} = \{\mu_A(x_1)/x_1 + \mu_A(x_2)/x_2 + \dots + \mu_A(x_n)/x_n\} = \{\sum \mu_A(x_i)/x_i\}$ olarak gösterilir. (Baykal, Beyan, 2004)

Öğrencilerin bulanık mantık yöntemi ile değerlendirilmesinde literatürde pek çok çalışma bulunmaktadır. Bunlardan bazıları; Chang ve Sun (1993), Chiang ve Lin (1994), Law (1996), Echauz ve Vachtsevanas (1995), Biswas (1995), Appleby ve arkadaşları (1997), Cheng ve Yang (1998), Novak (1998), Chen ve Lee (1999), Weon ve Kim (2001), Hwang (2003), Su ve Tseng (2004), Wang ve Chen (2006a), Wang ve Chen (2006b), Rasmani ve Shen (2006), Bai ve Chen (2006a), Bai ve Chen (2006b), Bai ve Chen (2007) Bai ve Chen (2008a). Bai ve Chen (2008b) Wang ve Chen (2008), Saleh ve Kim (2009), Ramli, Mohammad ve Sulaiman (2010), Khan, Amin ve Rehman (2011), Pavani, Gangadhar ve Gulhare (2012) dir.

Bakanay (2008), “Mikro Öğretimde Performansın Bulanık Mantık Yöntemiyle Değerlendirilmesi” adlı yüksek lisans tezinde öğretmen adaylarının mikro öğretimdeki performanslarını değerlendirmiştir. Benzer düşüncelerle bu çalışmada da öğretmen adaylarının “Öğretmenlik Uygulaması” dersindeki başarıları bulanık mantık yöntemiyle değerlendirilmesi yapılmıştır.

Bu tür çalışmaların yani bulanık sayıların, bulanık kümelerin, bulanık kuralların ve bulanık mantık sisteminin çeşitli eğitimsel derecelendirme ve değerlendirme sistemlerinin uygulamalarındaki kullanımı zamanla artarak değer kazandığı görülmektedir.

Yöntem

YÖK tarafından hazırlanan Öğretmenlik Uygulaması Dersi Uygulama Klavuzunda bulunan “Öğretmenlik Uygulaması Değerlendirme Formundaki” bazı ana kriterler ile onlara ait alt kriterler araştırmacılar tarafından yeniden belirlenmiştir. Belirlenen bu ana ve alt kriterlerdeki temaların önemleri göz önüne alınarak, yine araştırmacılar tarafından ağırlıklı notları verilmiştir. Hazırlanan bu değerlendirme formu, öğretmen adayının uygulama okulundaki ders anlatımından hemen sonra, biri öğretim elemanı, biri rehber öğretmen ve biri de öğretmen adayının kendisi tarafından birbirlerinden bağımsız olarak değerlendirmeleri istenmiştir. Değerlendirilen bu formlar, araştırmacılar tarafından, Kocaeli Üniversitesi (KOU) başarı notu sistemi göz önüne alınarak değerlendirme puanları ve sözel karşılıkları belirlenmiştir. Belirlenen bu puanlara göre bulanık mantıkta yamuk yöntemi uygulanmıştır.

Tablo 1:

		1	2	3	4	5
Ana Kriter 1	Konu Alanı Bilgisi					
K ₁₁	Konu ile ilgili temel ilke ve kavramları bilme					
K ₁₂	Konuda geçen temel ilke ve kavramları mantıksal bir tutarlılıkla ilişkilendirebilme					
K ₁₃	Konunun gerektirdiği sözel ve görsel dili uygun biçimde kullanabilme					
K ₁₄	Konu ile alanın diğer konularını ilişkilendirme					
Ana Kriter 2	Alan Eğitimi Bilgisi					
K ₂₁	Özel öğretim yaklaşım, yöntem ve tekniklerini bilme					
K ₂₂	Öğretim teknolojilerinden yararlanabilme					
K ₂₃	Öğrencilerde yanlış gelişmiş kavramları belirleyebilme					
K ₂₄	Öğrenci sorularına uygun ve yeterli yanıtlar oluşturabilme					
Ana Kriter 3	Öğrenme Öğretme Sürecini Planlama					
K ₃₁	Ders planını açık, anlaşılır ve düzenli biçimde yazabilme					
K ₃₂	Amaç ve hedef davranışları açık bir biçimde ifade edebilme					
K ₃₃	Hedef davranışları uygun yöntem ve teknikleri belirleyebilme					
K ₃₄	Uygun araç-gereç ve materyal seçme ve hazırlayabilme					
K ₃₅	Hedef davranışlara uygun değerlendirme biçimleri belirleyebilme					
K ₃₆	Konuyu önceki derslerle ilişkilendirebilme					
Ana Kriter 4	Öğrenme Öğretme Sürecinde Öğretim					
K ₄₁	Çeşitli öğretim yöntem ve tekniklerini uygun biçimde kullanabilme					
K ₄₂	Zamanı verimli kullanabilme					
K ₄₃	Öğrencilerin etkin katılımı için etkinlikler düzenleyebilme					
K ₄₄	Öğretimi bireysel farklılıklara göre sürdürebilme					
K ₄₅	Öğretim araç-gereç ve materyalim sınıf düzeyine uygun biçimde kullanabilme					
K ₄₆	Özetleme ve uygun dönütler verebilme					
K ₄₇	Konuyu yaşamla ilişkilendirebilme					

K ₄₈	Hedef davranışlarına ulaşma düzeyini değerlendirebilme
Ana Kriter 5	Öğrenme Öğretme Sürecinde Sınıf Yönetimi
K ₅₁	Derse uygun bir giriş yapabilme
K ₅₂	Derse ilgi ve dikkati çekebilme
K ₅₃	Derse ilgi ve güdünün sürekliliğini sağlayabilme
K ₅₄	Kesinti ve engellemelere karşı uygun önlemler alabilme
K ₅₅	Övgü ve tavır alma davranışlarının kullanılması
K ₅₆	Dersi toparlayabilme
K ₅₇	Gelecek dersle ilgili bilgiler ve ödevler verebilme
Ana Kriter 6	Öğrenme Öğretme Sürecinde İletişim
K ₆₁	Öğrencilerle etkili iletişim kurabilme
K ₆₂	Anlaşılır açıklamalar ve yönergeler verebilme
K ₆₃	Konuya uygun düşündürücü sorular sorabilme
K ₆₄	Ses tonunu etkili biçimde kullanabilme
K ₆₅	Öğrencileri ilgi ile dinleme
K ₆₆	Sözel dili ve beden dilini etkili biçimde kullanabilme
Ana Kriter 7	Öğrenme Öğretme Sürecinde Değerlendirme
K ₇₁	Uygun değerlendirme materyali hazırlayabilme
K ₇₂	Öğrencilerin anlama düzeylerine göre dönütler verebilme

Değerlendirme Puanı

5
4
3
2
1

Sözel Karşılığı

Mükemmel
Pekiyi
İyi
Yeterli
Geçer

100 puan üzerinden KOÜ başarı not sistemi;
90-100 Mükemmel (AA) ; 85-89 Pekiyi (BA); 80-84 İyi (BB); 75-79 Yeterli (CB);
65-74 Geçer (CC); 58-64 Koşullu (DC); 50-57 Koşullu (DD); 40-49 Başarısız
(FD); 39 ve altı Başarısız (FF)
şeklindedir.

Bulgular

Elde edilen değerlendirme sonuçlarına ait veriler tablolar halinde verilerek, ana ve alt kriterlere ait puanlar hesaplanmıştır.

Aşağıda verilen Tablo 2' de ana ve alt kriterler ile bunlarla ilgili ağırlıklar ve üç değerlendirmeciye ait değerlendirme sonuçları verilmiştir:

Tablo 2:

Ana Kriterler	Ana Kriterlerin Ağırlıkları	Alt Kriterlerin Ağırlık Oranı	Uygulama elemanın değerlendirilmesi	Rehber öğretmenin	Öğrencinin değerlendirilmesi
Konu Alanı Bilgisi	0.2	0.25	4	4	5
		0.25	3	4	5
		0.25	4	3	4
		0.25	3	4	4
Alan Eğitimi Bilgisi	0.2	0.25	4	3	4
		0.25	4	5	5
		0.25	5	4	5
		0.25	4	4	4
Öğrenme Öğretme Sürecini Planlama	0.2	0.1	3	4	5
		0.2	3	3	3
		0.2	4	4	4
		0.2	4	5	5
		0.2	4	3	4
		0.1	4	4	4
Öğrenme Öğretme Sürecinde Öğretim	0.1	0.2	3	4	4
		0.1	4	4	4
		0.1	5	4	5
		0.1	3	4	5
		0.1	3	3	4
		0.2	4	3	4
		0.1	5	4	5
		0.1	4	5	5
		0.2	4	4	5
		0.2	4	5	4
Öğrenme Öğretme Sürecinde Sınıf Yönetimi	0.1	0.2	5	5	5
		0.1	5	4	4
		0.1	3	4	5
		0.1	4	3	4
		0.1	4	3	5
		0.2	5	5	5
		0.2	5	4	5
Öğrenme Öğretme Sürecinde İletişim	0.1	0.2	4	4	5
		0.1	4	4	4
		0.2	3	4	4
		0.1	4	5	4
		0.1	4	5	4

Öğrenme Öğretme Sürecinde Değerlendirme	0.1	0.5	4	5	5
		0.5	5	4	5

Öğretmen adayının kriterlere ait puanlarının bulanıklaştırılması araştırmacılar tarafından; öğretim elemanı ve rehber öğretmeninin katsayısı 0.4, öğrencinin puan katsayısı ise 0.2 olarak belirlenmiştir.

Öğretmen adayının “**Konu Alan Bilgisi**” ana kriterine ait alt kriterlerin puanlarının bulanıklaştırılması Tablo 3 de verilmiştir:

Tablo 3:

Alt Kriterler	Değerlendirme eci sayısı	5	4	3	2	1
		Konu ile ilgili temel ilke ve kavramları bilme	3	0.2	0.8	0.0
Konuda geçen temel ilke ve kavramları mantıksal bir tutarlılıkla ilişkilendirebilme	3	0.2	0.4	0.4	0.0	0.0
Konunun gerektirdiği sözel ve görsel dili uygun biçimde kullanabilme	3	0.0	0.6	0.4	0.0	0.0
Konu ile alanın diğer konularını ilişkilendirme	3	0.0	0.6	0.4	0.0	0.0

Tablo 3

Öğretmen adayının “**Konu Alan Bilgisi**” ana kriterine ait alt kriterlerin puanlarının bulanık değerlerinin üyelik kümeleri aşağıdaki gibidir:

$$K_{11}=(0.2 \quad 0.8 \quad 0.0 \quad 0.0 \quad 0.0)$$

$$K_{12}=(0.2 \quad 0.4 \quad 0.4 \quad 0.0 \quad 0.0)$$

$$K_{13}=(0.0 \quad 0.6 \quad 0.4 \quad 0.0 \quad 0.0)$$

$$K_{14}=(0.0 \quad 0.6 \quad 0.4 \quad 0.0 \quad 0.0)$$

Öğretmen adayının “**Alan Eğitimi Bilgisi**” ana kriterine ait alt kriterlerin puanlarının bulanıklaştırılması Tablo 4 de verilmiştir:

Tablo 4:

Alt Kriterler	Değerlendirme eci sayısı	5	4	3	2	1
		Özel öğretim yaklaşım, yöntem ve tekniklerini bilme	3	0.0	0.6	0.4
Öğretim teknolojilerinden yararlanabilme	3	0.6	0.4	0.0	0.0	0.0
Öğrencilerde yanlış gelişmiş kavramları belirleyebilme	3	0.6	0.4	0.0	0.0	0.0

Öğrenci sorularına uygun ve yeterli yanıtlar oluşturabilme	3	0.0	1	0.0	0.0	0.0
--	---	-----	---	-----	-----	-----

Öğretmen adayının “Alan Eğitimi Bilgisi” ana kriterine ait alt kriterlerin puanlarının bulanık değerlerinin üyelik kümeleri aşağıdaki gibidir:

$K_{21}=(0.0$	0.6	0.4	0.0	0.0)
$K_{22}=(0.6$	0.4	0.0	0.0	0.0)
$K_{23}=(0.6$	0.4	0.0	0.0	0.0)
$K_{24}=(0.0$	1	0.0	0.0	0.0)

Öğretmen adayının “Öğrenme-Öğretme Sürecinde Planlama” ana kriterine ait alt kriterlerin puanlarının bulanıklaştırılması Tablo 5 de verilmiştir:

Tablo 5:

Alt Kriterler	Değerlendirme ci sayısı	5	4	3	2	1
		Ders planını açık, anlaşılır ve düzenli biçimde yazabilme	3	0.2	0.4	0.4
Amaç ve hedef davranışları açık bir biçimde ifade edebilme	3	0.0	0.0	1	0.0	0.0
Hedef davranışları uygun yöntem ve teknikleri belirleyebilme	3	0.0	1	0.0	0.0	0.0
Uygun araç-gereç ve materyal seçme ve hazırlayabilme	3	0.6	0.4	0.0	0.0	0.0
Hedef davranışlara uygun değerlendirme biçimleri belirleyebilme	3	0.0	0.6	0.4	0.0	0.0
Konuyu önceki derslerle ilişkilendirebilme	3	0.0	1	0.0	0.0	0.0

Öğretmen adayının “Öğrenme-Öğretme Sürecinde Planlama” ana kriterine ait alt kriterlerin puanlarının bulanık değerlerinin üyelik kümeleri aşağıdaki gibidir:

$K_{31}=(0.2$	0.4	0.4	0.0	0.0)
$K_{32}=(0.0$	0.0	1	0.0	0.0)
$K_{33}=(0.0$	1	0.0	0.0	0.0)
$K_{34}=(0.6$	0.4	0.0	0.0	0.0)
$K_{35}=(0.0$	0.6	0.4	0.0	0.0)
$K_{36}=(0.0$	1	0.0	0.0	0.0)

Öğretmen adayının “Öğrenme-Öğretme Sürecinde Öğretim” ana kriterine ait alt kriterlerin puanlarının bulanıklaştırılması Tablo 6 da verilmiştir:

Tablo 6:

Alt Kriterler	Değerlendirme meccesi	Değerlendirme				
		5	4	3	2	1
Çeşitli öğretim yöntem ve tekniklerini uygun biçimde kullanabilme	3	0.0	0.6	0.4	0.0	0.0
Zamanı verimli kullanabilme	3	0.0	1	0.0	0.0	0.0
Öğrencilerin etkin katılımı için etkinlikler düzenleyebilme	3	0.6	0.4	0.0	0.0	0.0
Öğretimi bireysel farklılıklara göre sürdürebilme	3	0.4	0.4	0.2	0.0	0.0
Öğretim araç-gereç ve materyalim sınıf düzeyine uygun biçimde kullanabilme	3	0.0	0.2	0.8	0.0	0.0
Özetleme ve uygun dönütler verebilme	3	0.0	0.6	0.4	0.0	0.0
Konuyu yaşamla ilişkilendirebilme	3	0.6	0.4	0.0	0.0	0.0
Hedef davranışlarına ulaşma düzeyini değerlendirebilme	3	0.6	0.4	0.0	0.0	0.0

Tablo 6

Öğretmen adayının “**Öğrenme-Öğretme Sürecinde Öğretim**” ana kriterine ait alt kriterlerin puanlarının bulanık değerlerinin üyelik kümeleri aşağıdaki gibidir:

$K_{41}=(0.0$	0.6	0.4	0.0	0.0)
$K_{42}=(0.0$	1	0.0	0.0	0.0)
$K_{43}=(0.6$	0.4	0.0	0.0	0.0)
$K_{44}=(0.4$	0.4	0.2	0.0	0.0)
$K_{45}=(0.0$	0.2	0.8	0.0	0.0)
$K_{46}=(0.0$	0.6	0.4	0.0	0.0)
$K_{47}=(0.6$	0.4	0.0	0.0	0.0)
$K_{48}=(0.6$	0.4	0.0	0.0	0.0)

Öğretmen adayının “**Öğrenme-Öğretme Sürecinde Sınıf Yönetimi**” ana kriterine ait alt kriterlerin puanlarının bulanıklaştırılması Tablo 7 de verilmiştir:

Tablo 7:

Alt Kriterler	Değerlendirme sayısı	Değerlendirme				
		5	4	3	2	1
Derse uygun bir giriş yapabilme	3	0.2	0.8	0.0	0.0	0.0
Derse ilgi ve dikkati çekebilme	3	0.4	0.6	0.0	0.0	0.0
Derse ilgi ve güdünün sürekliliğini sağlayabilme	3	1	0.0	0.0	0.0	0.0
Kesinti ve engellemelere karşı uygun önlemler alabilme	3	0.4	0.6	0.0	0.0	0.0
Övgü ve tavır alma davranışlarının kullanılması	3	0.2	0.4	0.4	0.0	0.0

Dersi toparlayabilme	3	0.0	0.6	0.4	0.0	0.0
Gelecek dersle ilgili bilgiler ve ödevler verebilme	3	0.2	0.4	0.4	0.0	0.0

Tablo 7

Öğretmen adayının “**Öğrenme-Öğretme Sürecinde Sınıf Yönetimi**” ana kriterine ait alt kriterlerin puanlarının bulanık değerlerinin üyelik kümeleri,

$K_{51}=(0.2$	0.8	0.0	0.0	0.0)
$K_{52}=(0.4$	0.6	0.0	0.0	0.0)
$K_{53}=($	1	0.0	0.0	0.0)
$K_{54}=(0.4$	0.6	0.0	0.0	0.0)
$K_{55}=(0.2$	0.4	0.4	0.0	0.0)
$K_{56}=(0.0$	0.6	0.4	0.0	0.0)
$K_{57}=(0.2$	0.4	0.4	0.0	0.0)

Öğretmen adayının “**Öğrenme-Öğretme Sürecinde İletişim**” ana kriterine ait alt kriterlerin puanlarının bulanıklaştırılması Tablo 8 de verilmiştir:

Tablo 8:

Alt Kriterler	Değerlendirmeci sayısı	5	4	3	2	1
		Öğrencilerle etkili iletişim kurabilme	3	1	0.0	0.0
Anlaşılır açıklamalar ve yönergeler verebilme	3	0.6	0.4	0.0	0.0	0.0
Konuya uygun düşündürücü sorular sorabilme	3	0.2	0.8	0.0	0.0	0.0
Ses tonunu etkili biçimde kullanabilme	3	0.0	1	0.0	0.0	0.0
Öğrencileri ilgi ile dinleme	3	0.0	0.6	0.4	0.0	0.0
Sözel dili ve beden dilini etkili biçimde kullanabilme	3	0.4	0.6	0.0	0.0	0.0

Tablo 8

Öğretmen adayının “**Öğrenme-Öğretme Sürecinde İletişim**” ana kriterine ait alt kriterlerin puanlarının bulanık değerlerinin üyelik kümeleri,

$K_{61}=($	1	0.0	0.0	0.0	0.0)
$K_{62}=(0.6$	0.4	0.0	0.0	0.0)	
$K_{63}=(0.2$	0.8	0.0	0.0	0.0)	
$K_{64}=(0.0$	1	0.0	0.0	0.0)	
$K_{65}=(0.0$	0.6	0.4	0.0	0.0)	
$K_{66}=(0.4$	0.6	0.0	0.0	0.0)	

Öğretmen adayının “**Öğrenme-Öğretme Sürecinde Değerlendirme**” ana kriterine ait alt kriterlerin puanlarının bulanıklaştırılması Tablo 9 da verilmiştir:

Tablo 9:

Alt Kriterler	Değerlendirmeci sayısı	5	4	3	2	1
		Uygun değerlendirme materyali hazırlayabilme	3	0.6	0.4	0.0
Öğrencilerin anlama düzeylerine göre dönütler verebilme	3	0.6	0.4	0.0	0.0	0.0

Öğretmen adayının “**Öğrenme-Öğretme Sürecinde Değerlendirme**” ana kriterine ait alt kriterlerin puanlarının bulanık değerlerinin üyelik kümeleri ise

$$K_{71}=(0.4 \quad 0.6 \quad 0.0 \quad 0.0 \quad 0.0)$$

$$K_{72}=(0.6 \quad 0.4 \quad 0.0 \quad 0.0 \quad 0.0)$$

Şimdi de her bir alt kritere ait ağırlıkların tablolarını verelim:

“**Konu Alan Bilgisi**” ana kriterine ait alt kriterlerin ağırlıklarının üyelik kümesi,

$$A_1=(0.25 \quad 0.25 \quad 0.25 \quad 0.25)$$

“**Alan Eğitimi Bilgisi**” ana kriterine ait alt kriterlerin ağırlıklarının üyelik kümesi,

$$A_2=(0.25 \quad 0.25 \quad 0.25 \quad 0.25)$$

“**Öğrenme-Öğretme Sürecinde Planlama**” ana kriterine ait alt kriterlerin ağırlıklarının üyelik kümesi,

$$A_3=(0.1 \quad 0.2 \quad 0.2 \quad 0.2 \quad 0.2 \quad 0.1)$$

“**Öğrenme-Öğretme Sürecinde Öğretim**” ana kriterine ait alt kriterlerin ağırlıklarının üyelik kümesi,

$$A_4=(0.2 \quad 0.1 \quad 0.1 \quad 0.1 \quad 0.1 \quad 0.2 \quad 0.1 \quad 0.1)$$

“**Öğrenme-Öğretme Sürecinde Sınıf Yönetimi**” ana kriterine ait alt kriterlerin ağırlıklarının üyelik kümesi,

$$A_5=(0.2 \quad 0.2 \quad 0.2 \quad 0.1 \quad 0.1 \quad 0.1 \quad 0.1)$$

“**Öğrenme-Öğretme Sürecinde İletişim**” ana kriterine ait alt kriterlerin ağırlıklarının üyelik kümesi,

$$A_6=(0.2 \quad 0.2 \quad 0.2 \quad 0.1 \quad 0.2 \quad 0.1)$$

“**Öğrenme-Öğretme Sürecinde Değerlendirme**” ana kriterine ait alt kriterlerin ağırlıklarının üyelik kümesi,

$$A_7=(0.5 \quad 0.5)$$

olarak elde edilir. Ardından her bir ana kritere ait alt kriterlerin puanlarının bulanık değerleri ile (K_{ij}) ilgili alt kriterin ağırlıklarının matris çarpımını alınır. Bu işlemlerin sonunda her bir ana kriterin G_k üyelik kümesi elde edilecektir.

“**Konu Alan Bilgisi**” ana kriterinin alt kriterlerinin ağırlıklarının üyelik kümesi A_1 ile ilgili alt kritere ait puanların bulanık değerlerinin üyelik kümelerinin $(K_{11}, K_{12}, K_{13}, K_{14})$ matris çarpımı hesaplanır. Yani,

$$G_1=[A_1] \circ \begin{bmatrix} K_{11} \\ K_{12} \\ K_{13} \\ K_{14} \end{bmatrix} = [0.25 \quad 0.25 \quad 0.25$$

$$0.25] \circ \begin{bmatrix} 0.2 & 0.8 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.2 & 0.4 & 0.4 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow G_1=[0.1 \quad 0.6 \quad 0.3 \quad 0.0 \quad 0.0] \text{ dir.}$$

“Alan Eğitimi Bilgisi” ana kriterinin alt kriterlerinin ağırlıklarının üyelik kümesi A_2 ile ilgili alt kritere ait puanların bulanık değerlerinin üyelik kümelerinin ($K_{21}, K_{22}, K_{23}, K_{24}$) matris çarpımı;

$$G_2=[A_2] \circ \begin{bmatrix} K_{21} \\ K_{22} \\ K_{23} \\ K_{24} \end{bmatrix} = [0.25 \quad 0.25 \quad 0.25$$

$$0.25] \circ \begin{bmatrix} 0.0 & 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0 \\ 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 1 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow G_2=[0.3 \quad 0.6 \quad 0.1 \quad 0.0 \quad 0.0]$$

olur.

“Öğrenme-Öğretme Sürecinde Planlama” ana kriterinin alt kriterlerinin ağırlıklarının üyelik kümesi A_3 ile ilgili alt kritere ait puanların bulanık değerlerinin üyelik kümelerinin ($K_{31}, K_{32}, K_{33}, K_{34}, K_{35}, K_{36}$) matris çarpımı:

$$G_3=[A_3] \circ \begin{bmatrix} K_{31} \\ K_{32} \\ K_{33} \\ K_{34} \\ K_{35} \\ K_{36} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.1 & & & & & \\ & 0.2 & & & & \\ & & 0.2 & & & \\ & & & 0.2 & & \\ & & & & 0.2 & \\ & & & & & 0.2 \end{bmatrix}$$

$$0.1] \circ \begin{bmatrix} 0.2 & 0.4 & 0.4 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 1 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 1 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 1 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow G_3=[0.08 \quad 0.28 \quad 0.24 \quad 0.0 \quad 0.0] \text{ dr.}$$

“Öğrenme-Öğretme Sürecinde Öğretim” ana kriterinin alt kriterlerinin ağırlıklarının üyelik kümesi A_4 ile ilgili alt kritere ait puanların bulanık değerlerinin üyelik kümelerinin $(K_{41}, K_{42}, K_{43}, K_{44}, K_{45}, K_{46}, K_{47}, K_{48})$ matris çarpımı:

$$G_4=[A_4] \circ \begin{bmatrix} K_{41} \\ K_{42} \\ K_{43} \\ K_{44} \\ K_{45} \\ K_{46} \\ K_{47} \\ K_{48} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.2 & & & & & & & \\ & 0.1 & & & & & & \\ & & 0.1 & & & & & \\ & & & 0.1 & & & & \\ & & & & 0.1 & & & \\ & & & & & 0.1 & & \\ & & & & & & 0.2 & \\ & & & & & & & 0.1 \end{bmatrix}$$

$$0.1] \circ \begin{bmatrix} 0.0 & 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 1 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.4 & 0.4 & 0.2 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.2 & 0.8 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0 \\ 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow G_4=[0.1 \quad 0.4 \quad 0.1 \quad 0.0 \quad 0.0] \text{ dr.}$$

“Öğrenme-Öğretme Sürecinde Sınıf Yönetimi” ana kriterinin alt kriterlerinin ağırlıklarının üyelik kümesi A_5 ile ilgili alt kritere ait puanların bulanık değerlerinin üyelik kümelerinin $(K_{51}, K_{52}, K_{53}, K_{54}, K_{55}, K_{56}, K_{57})$ matris çarpımı:

$$G_5=[A_5] \circ \begin{bmatrix} K_{51} \\ K_{52} \\ K_{53} \\ K_{54} \\ K_{55} \\ K_{56} \\ K_{57} \end{bmatrix} = [0.2 \quad 0.2 \quad 0.2 \quad 0.1 \quad 0.1 \quad 0.1$$

$$0.1] \circ \begin{bmatrix} 0.2 & 0.8 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.4 & 0.6 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 1 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.4 & 0.6 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.2 & 0.4 & 0.4 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0 \\ 0.2 & 0.4 & 0.4 & 0.0 & 0.0 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow G_5=[0.22 \quad 0.28 \quad 0.0 \quad 0.0 \quad 0.0] \text{ dir.}$$

“Öğrenme-Öğretme Sürecinde İletişim” ana kriterinin alt kriterlerinin ağırlıklarının üyelik kümesi A_6 ile ilgili alt kritere ait puanların bulanık değerlerinin üyelik kümelerinin

$(K_{61}, K_{62}, K_{63}, K_{64}, K_{65}, K_{66})$ matris çarpımı:

$$G_6=[A_6] \circ \begin{bmatrix} K_{61} \\ K_{62} \\ K_{63} \\ K_{64} \\ K_{65} \\ K_{66} \end{bmatrix} = [0.2 \quad 0.2 \quad 0.2 \quad 0.1 \quad 0.2$$

$$0.1] \circ \begin{bmatrix} 1 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.2 & 0.8 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 1 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0 \\ 0.4 & 0.6 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow G_6=[0.3 \quad 0.3 \quad 0.0 \quad 0.0 \quad 0.0] \text{ dir.}$$

“Öğrenme-Öğretme Sürecinde Değerlendirme” ana kriterinin alt kriterlerinin ağırlıklarının üyelik kümesi A_7 ile ilgili alt kritere ait puanların bulanık değerlerinin üyelik kümelerinin (K_{71}, K_{72}) matris çarpımı:

$$G_7 = [A_7] \circ \begin{bmatrix} K_{71} \\ K_{72} \end{bmatrix} = [0.5 \quad 0.5] \circ \begin{bmatrix} 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow G_7 = [0.6 \quad 0.4 \quad 0.0 \quad 0.0 \quad 0.0] \text{ dir.}$$

Öğretmen adayının Öğretmenlik Uygulamasının değerlendirilmesindeki son adım olarak alt kriterlerinin ağırlıklarının üyelik kümeleri ile ilgili alt kritere ait puanların bulanık değerlerinin üyelik kümelerinin matris çarpımından elde edilen $G_1, G_2, G_3, G_4, G_5, G_6, G_7$ bulanık kümeleri ile ana kriterlere ait olan ağırlıkları üyelik kümesi A ile matris çarpımı hesaplanır:

$$S = [A] \circ \begin{bmatrix} G_1 \\ G_2 \\ G_3 \\ G_4 \\ G_5 \\ G_6 \\ G_7 \end{bmatrix} = [0.2 \quad 0.2 \quad 0.2 \quad 0.1 \quad 0.1 \quad 0.1$$

$$0.1] \circ \begin{bmatrix} 0.1 & 0.6 & 0.3 & 0.0 & 0.0 \\ 0.3 & 0.6 & 0.1 & 0.0 & 0.0 \\ 0.08 & 0.28 & 0.24 & 0.0 & 0.0 \\ 0.1 & 0.4 & 0.1 & 0.0 & 0.0 \\ 0.22 & 0.28 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.3 & 0.3 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \end{bmatrix}$$

	Mükemmel	Pekiyi	İyi	Yeterli	Geçer
S=[0.22	0.43	0.14	0.0	0.0]

dir.

Öğretmen adayının Öğretmenlik Uygulaması dersinin bulanık mantık yöntemiyle değerlendirilmesinde, değerlendirme puanının son halinin elde edilmesi için Ağırlık Ortalaması yöntemi kullanılarak sonuç elde edilmiştir. Ağırlık ortalaması yöntemiyle elde edilen öğretmen adayının sonuç puanı aşağıdaki gibidir:

$$SP = \frac{(0.22 * 95.5) + (0.43 * 87) + (0.14 * 82) + (0.0 * 77) + (0.0 * 69.5)}{0.22 + 0.43 + 0.14 + 0.0 + 0.0} = 90.14$$

Öğretmen adayının, bulanık mantık yöntemi kullanılarak değerlendirilen Öğretmenlik Uygulaması dersinin değerlendirilmesi sonucundaki genel puanı 90.14 olarak bulunur. Bu ise KOÜ not sisteminde Mükemmel (AA) notuna karşılık gelmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Alışılmış değerlendirme sistemlerinde öğretim elemanının eğitime ve öğretmenlik anlayışına göre değişen değerlendirme önerilen bu yöntem ile daha standart hale gelmektedir. “Olumlu-olumsuz”, “geçer-kalır” veya “başarılı-başarısız” gibi keskin değerlendirmeler bu yöntemle daha da hassaslaşmaktadır. Bulanık mantık yöntemindeki değerlendirmelerde, yukarıda belirtildiği gibi keskin çizgiler yoktur ve sonuçlar daha gerçekçidir.

Önerilen modelin öğretmen adaylarının değerlendirilmesinde etkili bir araç olacağı düşünülmektedir. Uygulamanın sonuçlandırılması uzun ve karmaşık görünmesine rağmen, basit bilgisayar programları kullanılarak hesaplamalar kolaylıkla yapılabilir. Ayrıca çalışmada modellenen bu yöntem diğer uygulama dersleri için de kullanılabilir.

Dahası ilerleyen çalışmalarda, uygulama derslerinin yanı sıra alan ve meslek bilgisi derslerinin değerlendirilmesinde de objektiflik adına bulanık mantık yöntemiyle değerlendirme çalışmaları yapılabilir. Bunun için ilgili alanın öğretim elemanlarının belirleyeceği kriterler göz önüne alınarak öğrencinin akademik başarısının değerlendirilmesi, literatürdeki çalışmalar da göz önüne alınarak modellenebilir ve zenginleştirilebilir.

Önerilen model, kriterlerin tekrar düzenlenmesi veya ayrıntılı kriterlerin belirlenmesi ile geliştirilebilir.

Kaynakça

- Appleby, J., Samuels, P., & Jones, T. T. (1997). Diagnosis – A knowledgebased diagnostic test of basic mathematical skills. *Computers & Education*, 28, 113–131.
- Bai, S. M., & Chen, S. M. (2006a). Automatically constructing grade membership functions for students' evaluation for fuzzy grading systems. In *Proceedings of the 2006 world automation congress*, Budapest, Hungary.
- Bai, S. M., & Chen, S. M. (2006b). A new method for students' Learning achievement using fuzzy membership functions. In *Proceedings of the 11th conference on artificial intelligence*, Kaohsiung, Taiwan, Republic of China.
- Bai, S. M., & Chen, S. M. (2007a). Evaluating students' learning achievement using fuzzy membership functions and fuzzy rules. *Expert Systems with Applications*, 34, 339–410.
- Bai, S. M., & Chen, S. M. (2007b). A new approach for constructing concept maps based on fuzzy rules. In *Proceedings of the 20th international conference on industrial, engineering and other applications of applied intelligent systems*, Kyoto, Japan (pp. 155–165).
- Bai, S.-M., & Chen, S.-M. (2008a). Automatically constructing grade membership functions of fuzzy rules for students' evaluation. *Expert Systems with Applications*, 35(3), 1408–1414.
- Bai, S.-M., & Chen, S.-M. (2008b). Evaluating students' learning achievement using fuzzy membership functions and fuzzy rules. *Expert Systems with Applications*, 34, 399–410.
- Baykal, N., Beyan, T.(2004), *Bulanık Mantık İlke ve Temelleri*, Bıçaklar Kitabevi, Ankara
- Biswas, R. (1995). An application of fuzzy sets in students' evaluation. *Fuzzy Sets and Systems*, 74(2), 187–194.
- Chang, D. F., & Sun, C. M. (1993). Fuzzy assessment of learning performance of junior high school students. In *Proceedings of the 1993 first national symposium on fuzzy theory and applications*, Hsinchu, Taiwan, Republic of China (pp. 1–10).
- Cheng, C. H., & Yang, K. L. (1998). Using fuzzy sets in education grading system. *Journal of Chinese Fuzzy Systems Association*, 4(2), 81–89.
- Chen, S.M. & Lee, C.H. (1999). New methods for students' evaluating using fuzzy sets. *Fuzzy Sets and Systems*, 104, 2, pp. 209–218.
- Chiang, T. T., & Lin, C. M. (1994). Application of fuzzy theory to teaching assessment. In *Proceedings of the 1994 second national conference on fuzzy theory and applications*, Taipei, Taiwan, Republic of China (pp. 92–97).
- Echauz, J. R., & Vachtsevanos, G. J. (1995). Fuzzy grading system. *IEEE Transactions on Education*, 38(2), 158–165.
- Hwang, G. J. (2003). A conceptual map model for developing intelligent tutoring systems. *Computers & Education*, 40, 217–235.
- Law, C. K. (1996). Using fuzzy numbers in education grading system. *Fuzzy Sets and Systems*, 83(3), 311–323.

- Novak, J. D. (1998). Learning, creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations. Lawrence Erlbaum Associates.
- Popham, W. J. (1999). Classroom assessment: What teachers need to know. Pearson Allyn & Bacon, pp. 222–227.
- Rasmani, K. A., & Shen, Q. (2006). Data-driven fuzzy rule generation and its application for student academic performance evaluation. *Applied Intelligence*, 25, 305–319.
- Saleh, I. ; Kim, S.-I. (2009). A fuzzy system for evaluating students' learning achievement. *Expert Systems with Applications*, 36, 3, pp. 6236-6243.
- Sönmez, V (2005). Öğretmenlik Mesleğine Giriş. Ankara:Anı Yayıncılık
- Sue, P. C., Weng, J. F., Su, J. M., & Tseng, S. S. (2004). A new approach for constructing the concept map. In *Proceedings of the 2004 IEEE international conference on advanced learning technologies* (pp. 76–80).
- Weon, S. & Kim, J. (2001). Learning achievement evaluation strategy using fuzzy membership function, *Proceedings of the 31st ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*, Reno: NV.
- Wang, H. Y., & Chen, S. M. (2006a). New methods for evaluating the answerscripts of students using fuzzy sets. In *Proceedings of the 19th international conference on industrial, engineering & other applications of applied intelligent systems*, Annecy, France (pp. 442–451).
- Wang, H. Y., & Chen, S. M. (2006b). New methods for evaluating students' answerscripts using fuzzy numbers associated with degrees of confidence. In *Proceedings of the 2006 IEEE international conference on fuzzy systems*, Vancouver, BC, Canada (pp. 5492–5497).
- Wang, H.Y. & Chen, S.M. (2008). Evaluating students' answerscripts using fuzzy numbers associated with degrees of confidence. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 16, 2, pp. 403-415.
- Zadeh, L.A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8, pp. 338-3