



## MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENİ ADAYLARININ BLOOM TAKSONOMİSİ'NE GÖRE OLUŞTURDUKLARI SORULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

### EVALUATION OF THE QUESTIONS FORMING ACCORDING TO THE BLOOM'S TAXONOMY BY PRE-SERVICE MATHEMATICS AND SCIENCE TEACHERS

**Dr. Öğr. Üyesi Fatma CUMHUR**

Muş Alparslan Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimleri Bölümü, Muş / TÜRKİYE,  
ORCID:0000-0001-5891-564X

**Dr. Öğr. Üyesi Oylum ÇAVDAR**

Muş Alparslan Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimleri Bölümü, Muş / TÜRKİYE,  
ORCID: 0000-0001-8405-0969

**Arş. Gör. Semra POLAT**

Muş Alparslan Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimleri Bölümü, Muş / TÜRKİYE,  
ORCID: 0000-0001-9815-8225

#### ÖZET

Bilişsel alan, bilgilerle ve bilgilerden doğan zihinsel yeteneklerle ilgili zihinsel öğrenmelerin yoğunlukta olduğu, zihinsel yetilerin geliştirildiği ve zihinsel faaliyetlerin ortaya çıkarılmaya çalışıldığı bir alan olup aynı zamanda öğretimin tasarlanmasına hizmet etmektedir. Bu çalışmanın amacı matematik ve fen bilimleri öğretmeni adaylarının Bloom'un bilişsel alan basamaklarına göre oluşturdukları soruların taksonomi basamaklarına uygunluk yönünden incelenmesidir. Araştırmanın katılımcılarını 37'si ilköğretim matematik öğretmenliği, 30'u fen bilgisi öğretmenliği programından olan toplam 67 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada ölçme ve değerlendirme dersi kapsamında öğretmen adaylarından Bloom'un bilişsel alan basamaklarından her birine uygun soru oluşturmaları istenmiştir. Elde edilen veriler üç uzmanın soruları basamaklara uygunluk yönünden karşılaştırması ile analiz edilmiştir. Araştırma sonunda, öğretmen adaylarının soru hazırlarken bilişsel basamakları birbirinden ayırt etmede güçlük yaşadıkları tespit edilmiştir. Bununla birlikte, öğretmen adayları en fazla analiz basamağında olmak üzere özellikle üst düzey basamaklara uygun sorular oluşturmada sıkıntı yaşamışlardır. Branşlar bazında ise, fen bilimleri öğretmeni adaylarının genel olarak basamaklara uygun doğru soru yazma oranının matematik öğretmeni adaylarına göre daha fazla olduğu görülmüştür. Çoğunluk olarak değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının uygulama basamağını kavrama ve sentez basamağıyla, analiz basamağını kavrama ve uygulama basamağıyla, sentez ve değerlendirme basamağını ise analiz basamağıyla karıştırdıkları tespit edilmiştir. İleriki çalışmalarda öğretmen adaylarının yaşadıkları bu güçlüklerin nedenlerinin ortaya konulması ve eksikliklerinin giderilmesine yönelik çalışmalar yapılması önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Bloom taksonomisi, bilişsel alan, soru, öğretmen adayı, matematik, fen.

#### ABSTRACT

Cognitive field is an area where mental learning related to mental abilities arising from information and information is concentrated, mental abilities are developed and mental activities are tried to be revealed and it also serves to design teaching. The aim of this study is to evaluation of the questions forming according to the Bloom's taxonomy by pre-service mathematics

and science teachers. The participants of the study are a total of 67 pre-service teachers, 37 of whom were from the elementary mathematics teaching program and 30 from science teaching program. As a part of the measurement and assessment course, pre-service teachers were asked to forming a question to each of the cognitive process dimension of Bloom's taxonomy. The data were analyzed by three experts comparing the questions with respect to the levels. At the end of the study, it was determined that pre-service teachers had difficulty in distinguishing levels of the cognitive domain from each other while preparing the questions. In addition, pre-service teachers had difficulty in forming questions that were appropriate especially with respect to the upper level steps in the most analysis level. On the basis of the branches, it was seen that pre-service science teachers generally were higher rate of correct question writing with respect to the steps than the pre-service mathematics teachers. It has been seen that mostly the pre-service teachers confused the application step with the most comprehension and the synthesis steps, the analysis step with the most comprehension and the application steps, the synthesis and the evaluation steps with the most the analysis step. In future studies, it is suggested that studies should be conducted to determine the causes of these difficulties experienced by pre-service teachers and to eliminate their deficiencies.

**Keywords:** Bloom taksonomi, cognitive domain, question, pre-service teacher, mathematics, science.

## 1. GİRİŞ

Eğitim ve öğretimin temel bileşenlerinden olan ölçme ve değerlendirme sonuç ve süreç açısından düzenleyici etkilere sahiptir (Mutlu & Akgün, 2016). Öğrenmeyi ölçme ve başarıyı belirlemede ise sorular önemli birer araçtır. Çünkü öğrenci başarısının ölçülmesinde bilgi ve bilgidен doğan zihinsel yetenekler esas alınmaktadır (Aydemir & Çiftçi, 2008). Başarıyı etkili bir şekilde ölçmek için ise, öğretim sürecinde nitelikli ve amaca uygun sorular kullanmak gereklidir. Bazı sorular sadece bilimsel bilgilerin hatırlanmasını gerektirirken bazıları ise üst düzey zihinsel becerileri kullanmayı gerektirmektedir (Baysen, 2006). Etkili sorular kullanmanın yolu da, öğrencilerin düşüncelerini geliştirecek şekilde farklı bilişsel seviyelerin dikkate alınmasıyla gerçekleşmektedir (Büyükalın, 2007). Çünkü öğrencilerin düşünme düzeyleri ile öğretmenlerden gelecek soruların düzeyleri arasında yakın bir ilişkiden bahsetmek mümkündür (Brualdi, 1998). Bilişsel düzeyi yüksek sorularla karşılaşan öğrenciler çok yönlü düşünme eğiliminde olurken, bilişsel düzeyi düşük sorularla karşılaşan bireyler yüzeysel düşünme eğiliminde olacaktırlar. Oysa çoğu derslerde olduğu gibi matematik ve fen derslerinde de hatırlamanın yanında bazı bilgilerin özümsemesi ve yeni durumlarda uygulanması gibi ileri seviyedeki bilişsel yetenekleri geliştirmek önemlidir. Bu yüzden basit nitelikteki sorular yerine, yorumlama, yeni durumlara uyarılma, ilişki kurma ve genellemelere ulaşmayı gerektiren sorular tercih edilmelidir (Köğce & Baki, 2009a).

Bilişsel alan, bilgilerle ve bilgilerden doğan zihinsel yeteneklerle ilgili zihinsel öğrenmelerin yoğunlukta olduğu, zihinsel yetilerin geliştirildiği ve zihinsel faaliyetlerin ortaya çıkarılmaya çalışıldığı bir alan olup aynı zamanda öğretimin tasarlanmasına hizmet etmektedir (Yeşilyurt & Eser, 2010). Bilişsel süreçler; tanıma, yorumlama, akıl yürütme, ilişki bulma, genelleme yapma ve sonuç çıkarma gibi bazı bilişsel yeterliliklerden oluşmaktadır (Aydemir & Çiftçi, 2008). Bilişsel alan üzerine yoğunlaşan bazı eğitim bilimciler bilişsel alanı farklı kategorilerde incelemişlerdir (Filiz, 2004). Bunlardan bir tanesi de bilim dünyasında en çok kabul edilen ve Bloom tarafından geliştirilen Bloom Taksonomisidir (Ralph, 1999). Bloom ve arkadaşları 1956 yılında yayınlanan ve orijinal adı "Taxonomy of Educational Objectives: Cognitive and Affective Domains" olan eserde ilgili taksonomiye "Bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme" şeklinde hiyerarşik bir üslupla ele almışlardır (Bloom, Engelhart, Furst, Hill, & Krathwohl, 1956). Basitten karmaşığa doğru sıralanan bu taksonomide üst basamaklar alt basamaklardan daha fazla zihinsel bilgi ve beceri gerektirmektedir.

Bilişsel basamaklar içerisinde yer alan *Bilgi*, herhangi bir nesne veya olguyla ilgili özelliklerin görünce tanınması, sorunca söylenmesi veya herhangi bir yorum getirilmeden ezberden tekrar edilmesidir. *Kavrama*, bilgi seviyesinde kazanılan davranışların özümsemesi, kendine mal edilmesi ve anlamının yakalanmasıdır. *Uygulama*, bilgi ve kavrama seviyesinde elde edilen bilgilerin yeni bir problemin çözümünde kullanılmasıdır. *Analiz*, herhangi bir bilgi bütünüünün öncelik-sonralık veya sebep-sonuç ilişkisi içerisinde öğelerine ayrılarak ortaya konulmasıdır. *Sentez*, bilgi, kavrama, uygulama ve analiz seviyelerinde elde edilen bilgilerin belli ilişki ve kurallara göre birleştirilerek yeni ve orijinal bilgilerin/ürünlerin üretilmesidir. *Değerlendirme*, üretilen bilgilerin sebep ve sonuçlarla birlikte yorumlanması, savunulması ve yargılanmasıdır. Bloom taksonomisine yönelik genel özellikler Tablo 1'de daha net bir şekilde görülmektedir.

**Tablo 1.** Bloom Taksonomisi Basamakları ve Genel Özellikleri

Bilişsel Alan Basamakları	Anahtar Kelimeler	Soru kalıpları
<i>Bilgi:</i> Temel kavramların, gerçeklerin, terimlerin, bilgilerin tanınması ve hatırlanması.	Tanımlar, Listeler, Eşleştirir, Geri Çağırır, Adlandırır, Seçer...	Kaç tane? Tanımla? ...ismi ne? Özellikleri ne?
<i>Kavrama:</i> Öğrenilen bilginin anlaşılması ve yorumlanması .	Dönüştürür, Savunur, Farklı İfade Eder, Ayırt Eder, Açıklar, Tahmin Eder, Geneller, Sonuç Çıkarır...	...kendi ifadelerinde açıkla. ...ne düşünüyorsun? ...arasında nasıl bir fark var? bir örnek ver.
<i>Uygulama:</i> Öğrenilen bilgilerin yeni durumlarda kullanılması, konuyla ilgili verilen problemlerin uygulama gerektirmesi.	Transfer Eder, Geliştirir, Hesaplar, Hazırlar, Organize Eder, Kullanır, Çözer, İlişkilendirir, Uygular, Çalıştırır, Değiştirir, Üretir...	...öğrendiklerini kullanarak bir yöntem geliştir. Verilen bilgilerden hareketle bu soruyu çöz. Aşağıdakileri sınıflandır
<i>Analiz:</i> Bir bütünün anlaşılması için bilgilerin parçalara ayrılması, neden-sonuç ilişkisi kurma, bölümler arası ilişkilerin analizi.	Parçalarına Böler, Destekler, Analiz Eder, Delil Toplar, Ayırır, Sonuca Varır...	Niçin? Aralarındaki ilişkiyi bul. İspatla. Benzerlik ve farklılıkları bul.
<i>Sentez:</i> Parçaları bütün haline getirme, gözlemler ve tecrübeler sayesinde elde edilen bilgilerden yeni bir bütün oluşturma.	Önerir, Birleştirir, Geliştirir, Organize Eder, Düzenler, İlişkilendirir...	Bir model geliştir. Farklı bir çözüm yolu öner. Yeni bir yöntem bul. Sonuç çıkar.
<i>Değerlendirme:</i> Bilginin verilen amaç için yargılanması.	Karşılaştırır, Sonuca Varır, Kanıtlar, Tahmin Eder, Eleştirir, Ölçer...	Çözümü değerlendir. Sence doğru mu? Olsaydı ne olurdu? Yanlış nerede.

Taksonomi basamaklarına göre hazırlanan sorular, öğretmene eğitimde kolaylık sağlamanın yanında öğrencinin üst düzey becerilerini destekleme ve aynı zamanda soruların yalnızca bir ya da iki basamakla sınırlanmasını önlemektedir. Matematik dersi öğretim programının özel amaçları incelendiğinde öğrencinin üst bilişsel bilgi ve becerilerini geliştirmesi ve kendi öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yönetebilmesinin önemi vurgulanmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018). Buradan öğretim programlarında bilişsel alanın ağırlığı ve önemi ortaya çıkmaktadır. Bu durum öğrencilerin sadece bilgisinin ölçülmesi değil, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme düzeyinde edindikleri davranışların da ölçülmesi ile yakından ilişkilidir.

Bilişsel alan basamaklarını kullanarak öğrencilerin davranışlarında istendik yönde değişimlerin ortaya konulması noktasında öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Çünkü eğitim sürecinde, eğitimi hedefine ulaştıracak ve öğrencide istendik davranışı oluşturacak kişi temelde öğretmendir (Yeşilyurt & Eser, 2010). Bunun için öğretmenlerin bilişsel alanın bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarına uygun sorular yazma yeterliğine sahip olması gerekmektedir (Köğçe & Baki, 2009b; Yeşilyurt, 2012). Bu bağlamda, soru hazırlarken amaca yönelik sorular yazabilmenin ön şartı; amaçların sınıflanması konusunda öğretmenlerin bilgi sahibi olmasıdır (Köğçe & Baki, 2009 a). Öğretmenlerin bu sorumlulukların bilincinde olmasının, hizmet öncesi eğitim süreci ile yakından ilişkili olduğu düşünülürse, öğretmen adaylarının bu konuda yeterli bilgi ve beceriyi lisans eğitimleri esnasında kazanmaları yönünde çalışmaların yapılması faydalı olacaktır. Bu nedenle, öğretmen adaylarının bilişsel alan hakkındaki bilgi ve becerilerini tespit etmek önemli görülmektedir. Buradan hareketle mevcut çalışmada matematik ve fen bilimleri öğretmen adaylarının oluşturdukları soruların Bloom taksonomisinin bilişsel süreç boyutuna uygunluğunun değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

## 2. YÖNTEM

### 2.1. Araştırma Modeli

Araştırma Ölçme ve Değerlendirme dersi kapsamında durum çalışması niteliğinde gerçekleştirilmiştir. Durum çalışmasında bir veya birkaç duruma ilişkin etkenler bütüncül bir yaklaşımla araştırılır ve ilgili durumu nasıl etkiledikleri ve ilgili durumdan nasıl etkilendikleri üzerine derinlemesine araştırma yapılır

(Yıldırım & Şimşek, 2013). Bu çalışmada da öğretmen adaylarının bilişsel alan basamaklarına ilişkin bilgi ve becerilerinin bütüncül bir yaklaşımla ele alınması amaçlanmıştır.

## 2.2. Örneklem

Çalışmaya, Muş Alparslan Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programından 37, Fen Bilgisi Öğretmenliği Programından 30 olmak üzere toplam 67 üçüncü sınıf öğretmen adayı katılmıştır. Katılımcıların seçiminde amaçlı örnekleme yoluna gidilmiş ve birinci araştırmacının 2017-2018 bahar yarıyılında İlköğretim matematik öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği programlarında yürüttüğü 'Ölçme ve Değerlendirme' dersine kayıtlı öğrenciler dikkate alınmıştır. Katılımcıların cinsiyete yönelik demografik verileri Tablo 2'de sunulmuştur.

**Tablo 2.** Katılımcıların Cinsiyeti

Cinsiyet	Matematik Öğretmenliği	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Toplam
Kız	20	20	40
Erkek	17	10	27
Toplam	37	30	67

Tablo 2'ye göre çalışmaya 20 'si matematik 20'si fen bilgisi öğretmenliğinden toplam 40 kız öğretmen adayı; 17'si matematik 10'u fen bilgisi öğretmenliğinden toplam 27 erkek öğretmen adayı katılmıştır.

## 2.3. Verilerin Toplanması

Ölçme ve değerlendirme dersi kapsamında öğretmen adaylarına 3 ders saati kapsamında Bloom taksonomisi tanıtılmış ve her bir basamağın anlamı, bu basamağı ortaya koyacak anahtar kelimeler ve farklı örneklerle yansıtılmaya çalışılmıştır. Taksonominin basamaklarının daha iyi anlaşılması için farklı örnekler tartışılmış ve öğretmen adaylarının kavramsal güçlüklerinin giderilmesine yönelik tartışma ortamları oluşturulmuştur. Konuyla ilgili etkinliklerin gerçekleştirilmesinin ardından öğretmen adaylarından bilişsel alanın bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarına yönelik konu sınırlandırması olmaksızın 5., 6., 7. ve 8. sınıf ilköğretim matematik ve fen bilimleri dersi müfredatı doğrultusunda birer örnek soru oluşturmaları istenmiştir. Bu şekilde öğretme adaylarından 402 soru oluşturmaları sağlanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarından sorunun neden o basamağa ait olduğunun gerekçesini belirtmeleri istenerek Bloom'un bilişsel basamakları hakkındaki bilgi seviyeleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

## 2.4. Verilerin Analizi

Öğretmen adayları tarafından oluşturulan toplam 402 soru alanında uzman matematik eğitiminden iki, fen bilgisi eğitiminden bir kişi tarafından Bloom taksonomisinin basamaklarına uygunluk yönünden incelenmiştir. Uzmanlar ilgili basamağı yansıtan soruları D (Doğru), yansıtmayanları ise Y (Yanlış) şeklinde kodlamışlardır. Daha sonra uzmanların kodladıkları sorular karşılaştırılmış ve uyum yüzdesi %90 olarak belirlenmiştir. Farklı kodlamaların ortaya çıktığı sorular üzerinde ortak görüş elde edilene kadar tartışmış ve kodlamalara son hali verilmiştir. Son olarak, öğretmen adaylarının her bir basamak için oluşturdıkları doğru ve yanlış soruların frekans ve yüzdeleri hesaplanarak tablolar halinde sergilenmiştir.

## 3. BULGULAR

Bu bölüm, öğretmen adaylarının oluşturdıkları soruların bilişsel alan basamaklarına göre analizi ve öğretmen adaylarının birbirinden ayırt etmekte güçlük yaşadıkları basamaklar olmak üzere iki ayrı başlık altında incelenmiştir.

### 3.1. Öğretmen Adaylarının Oluşturdıkları Soruların Bilişsel Alan Basamaklarına Göre Analizi

Öğretmen adaylarının oluşturdıkları soruların bilişsel alanın basamaklarına uygunluk yönünden frekans ve yüzdelik dağılımları Tablo 3'te sunulmuştur.

**Tablo 3.** Öğretmen Adaylarının Oluşturdukları Soruların Bilişsel Alan Basamaklarına Göre Analizi

Bilişsel Alan Basamakları	D/Y	Matematik n=37		Fen Bilgisi n=30		Toplam n=67	
		n	%	n	%	n	%
<b>Bilgi</b>	Doğru	35	94,5	27	90	62	92,5
	Yanlış	2	5,4	3	10	5	7,4
<b>Kavrama</b>	Doğru	27	72,9	26	86,6	53	79,1
	Yanlış	10	27,0	4	13,3	14	20,9
<b>Uygulama</b>	Doğru	20	54,0	19	63,3	39	58,2
	Yanlış	17	45,9	11	36,6	28	41,8
<b>Analiz</b>	Doğru	9	24,3	12	40	21	31,3
	Yanlış	28	75,6	18	60	46	68,6
<b>Sentez</b>	Doğru	14	37,8	20	66,6	34	50,7
	Yanlış	23	62,1	10	33,3	33	49,2
<b>Değerlendirme</b>	Doğru	13	35,1	16	53,3	29	43,2
	Yanlış	24	64,8	14	46,6	38	56,7

Tablo 3 incelendiğinde öğretmen adaylarının basamaklara uygun sorular oluşturabilme sayılarının bilgi, kavrama, uygulama, sentez, değerlendirme ve analiz basamaklarına göre sırasıyla azaldığı görülmektedir. Öğretmen adayları %92,53 doğru soru oranı ile en fazla bilgi basamağına uygun soru yazabilmişlerdir. Diğer taraftan uygun soru oluşturmada en fazla güçlük çekilen basamak ise %31,34 doğru soru oranı ile analiz basamağıdır. Genel olarak her iki programda da bilgi, kavrama, uygulama basamaklarına yönelik uygun soru oluşturabilme yüzdeleri yüksek iken analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarında bu oranın düşük olduğu gözlenmiştir.

### 3.2. Öğretmen Adaylarının Birbirinden Ayırt Etmekte Güçlük Yaşadıkları Basamaklar

Çalışmada matematik ve fen bilimleri öğretmenliği programlarından kaç öğretmen adayının hangi basamakları birbiri ile karıştırdığı analiz edilmiş ve Tablo 4'te sergilenmiştir. Öğretmen adaylarının oluşturdukları soruların bilişsel alanın hangi basamağında yer aldığı tablonun sütununda, hangi basamakta yer alması gerektiği ise tablonun satırında gösterilmiştir. Satır ve sütunun kesiştiği noktalarda ise öğretmen adayları tarafından karıştırılan basamakların sayısı verilmiştir. Herhangi bir basamağı ait olmadığı düşünülen sorular ise 'KD' (Konu Dışı) kategorisinde sunulmuştur.

**Tablo 4.** Öğretmen Adaylarının Ayırt Etmekte Güçlük Yaşadıkları Basamaklar

	B	K	U	A	S	D	KD	T
<b>B</b>	-	(4) 2 matematik 2 fen	(1) matematik	-	-	-	-	5
<b>K</b>	-	-	(4) matematik	(1) matematik	-	(2) fen	(7)	14
<b>U</b>	(2) 1 matematik 1 fen	(11) 8 matematik 3 fen	-	(2) matematik	(7) 3 matematik 4 fen	(1) fen	(5)	28
<b>A</b>	(4) 2 matematik 2 fen	(13) 8 matematik 5 fen	(11) 10 matematik 1 fen	-	(5) matematik	(6) fen	(7)	46
<b>S</b>	-	(1) matematik	(4) matematik	(14) 11 matematik 3 fen	-	(3) fen	(11)	33
<b>D</b>	(2) fen	(6) 4 matematik 2 fen	(2) 1 matematik 1 fen	(12) 10 matematik 2 fen	(5) 3 matematik 2 fen	-	(11)	38
<b>T</b>	8	35	22	29	17	12	41	164

**B:** bilgi **K:** kavrama **U:** uygulama **A:** analiz **S:** sentez **D:** değerlendirme **KD:** konu dışı **T:** toplam

Tablo 4 incelendiğinde bilgi basamağı yerine kavrama yazan 4, uygulama yazan 1 öğretmen adayı varken; kavrama basamağı yerine uygulama yazan 4, analiz yazan 1, değerlendirme yazan 2 öğretmen



adayı olduğu görülmektedir. Bilgi ve kavrama basamağına göre uygulama basamağına daha fazla güçlük yaşayan öğretmen adaylarından uygulama basamağına 2 kişi bilgi, 11 kişi kavrama, 2 kişi analiz, 7 kişi sentez ve 1 kişi değerlendirme basamağı olarak belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının yazmakta en çok güçlük yaşadıkları analiz basamağı yerine bilgi yazan 4, kavrama yazan 13, uygulama yazan 11, sentez yazan 5, değerlendirme yazan 6 kişi bulunmaktadır. Güçlük yaşanan diğer bir basamak olan sentezi 1 kişi kavrama, 4 kişi uygulama, 14 kişi analiz, 3 kişi değerlendirme basamağı olarak belirtmiştir. En fazla güçlük yaşanan basamaklardan biri olan değerlendirme basamağına 2 kişi bilgi, 6 kişi kavrama, 2 kişi uygulama, 12 kişi analiz olarak belirtmiştir. Bunların yanında sorularının herhangi bir kategoriye ait olmadığı 41 soru konu dışı olarak belirtilmiştir. Konu dışı yazılan soruların 7'si kavrama ve analiz, 5'i uygulama, 11'i sentez ve değerlendirme şeklindedir. Tabloya göre çoğunluk olarak değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının uygulama basamağına kavrama ve sentez basamağıyla, analiz basamağına kavrama ve uygulama basamağıyla, sentez ve değerlendirme basamağına ise analiz basamağıyla karıştırdıkları dikkat çekmektedir.

#### 4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde, matematik öğretmen adaylarının yaklaşık olarak %95'i bilgi, %73'ü kavrama, %54'ü uygulama, %24'ü analiz, %38'i sentez ve %35'i değerlendirme basamaklarında uygun sorular oluşturabilirken, fen bilgisi öğretmen adaylarının ise %90'ı bilgi, %87'si kavrama, %63'ü uygulama, %40'ı analiz, %67'si sentez ve %53'ü değerlendirme basamaklarında uygun şekilde sorular oluşturabilmişlerdir. Öğretmen adaylarının tamamına yakınının bilgi basamağına soru oluşturmada sorun yaşamadığı buna karşın büyük çoğunluğunun analiz basamağına uygun soru oluşturmada sıkıntı yaşadığı tespit edilmiştir.

Genel olarak öğretmen adaylarının azalan sırasıyla bilişsel alanın bilgi, kavrama, uygulama, sentez, değerlendirme ve analiz basamaklarına yönelik bilgi sahibi oldukları ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla öğretmen adayları en zor analiz en kolay ise bilgi basamağına yönelik sorular oluşturabilmişlerdir. Benzer bir çalışmada Aydemir ve Çiftçi (2008) edebiyat öğretmeni adaylarının yüksekten düşüğe doğru bilgi, kavrama, analiz, uygulama, değerlendirme ve sentez basamaklarına ilişkin soru yazabildiklerini tespit etmişlerdir. Yine Özcan ve Akcan (2010) yaptıkları çalışmada fen bilgisi öğretmeni adaylarının yüksekten düşüğe doğru, kavrama, uygulama, bilgi, analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarına uygun sorular yazdıklarını ortaya çıkarmışlardır. Buradan hareketle öğretmen adaylarının genellikle üst bilişsel soru (analiz, sentez, değerlendirme) hazırlama yeterliliklerinin alt bilişsel soru (bilgi, kavrama, uygulama) hazırlama yeterliliklerine göre daha zayıf olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin ölçmede ağırlıklı olarak alt bilişsel soruları daha kolay ifade ettikleri literatürde de tespit edilmiştir (Ayvaci & Şahin, 2009; Baysen, 2006; Dindar & Demir, 2006; Koray & Yaman, 2002; Köğce & Baki, 2009a; Yeşilyurt, 2012). Öğretmen adaylarının yaşadıkları bu güçlük onların basamaklar hakkında genel kavramları iyi özümseyememelerinden kaynaklanabilir. Köğce ve Baki (2009b) bu konuda her türlü amacı yoklayabilecek sorular hazırlayabilmenin ön şartının, eğitim hedeflerinin sınıflanması konusunda öğretmenin bilgi sahibi olması gerektiğini vurgulamışlardır. Çünkü eğitim hedefleri arasında bilgiyi tanıma ve kullanma sürecinde bilişsel yeterlilikler önemli bir yer kaplamaktadır (Mutlu, Uşak ve Aydoğdu, 2003). Ölçme ve değerlendirme dersi kapsamında bilişsel basamaklar konusunda her ne kadar tanımlamalar ve örneklendirmeler yapılsa da, ders saatinin sınırlı olmasının öğretmen adaylarını istenen başarı seviyesine ulaştıramamasında temel etken olabileceği düşünülmektedir.

Branşlara göre bakıldığında ise, fen bilimleri öğretmen adaylarının genel olarak basamaklara uygun soru yazma oranının matematik öğretmen adaylarına göre daha fazla olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri programların farklı olmasının hazırladıkları soruların bilişsel seviyesini etkileyebileceği Yeşilyurt (2012)'nin çalışmasında da ortaya konulmuştur. Bu farklılığın ortaya çıkmasında, matematik ve fen derslerinin içerik olarak farklılık göstermesi ve fen konularının günlük hayatta ilişkilendirilmesinin kolay olmasının temel etken olabileceği düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının en çok uygulama basamağına kavrama ve sentez basamağıyla, analiz basamağına kavrama ve uygulama basamağıyla, sentez ve değerlendirme basamağına ise analiz basamağıyla karıştırdıkları görülmüştür. Yeşilyurt ve Eser (2010)'da benzer şekilde yaptıkları çalışmada katılımcıların kavrama basamağına uygulama ve analiz basamağıyla, analiz basamağına ise

değerlendirme basamağıyla karıştırdıklarını tespit etmişlerdir. Öğretmen adaylarının bilişsel alan basamaklarında soru oluştururken yaşadıkları bu güçlükler, basamakları iyi kavrayamamış olmalarından ve özellikle basamaklara yönelik anahtar kelimeleri çok iyi kullanamadıklarından kaynaklanabilir. Çünkü öğretmen adayları anahtar kelimeleri kullanmaya çalışırken çoğu kez aşırı genelleme yoluna gidebilmektedirler. Örneğin “parçalara ayırma” anahtar kelimesini analiz basamağında kullanmak isteyen bir öğretmen adayı “12’nin çarpanları nelerdir?” şeklindeki bir soruyu kolaylıkla analiz basamağına yerleştirebilmektedir. Öğretmen adaylarının bu kavram kargaşasını yaşamalarındaki temel sebebin, sorunun zihinsel becerileri kullanmayı gerektirip gerektirmediğini göz ardı etmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Eğitim hedefleri arasında bilgiyi tanıma ve hatırlama, bilgiyi kullanarak işlemler yapma, kavramlar, genellemeler ve kuramlar geliştirme sürecinde bilişsel yeterlilikler önemli bir yer tutmaktadır (Mutlu, Uşak & Aydoğdu, 2003). Bu yüzden, bilişsel süreçlerin çeşitliliğinin oluşturulması ve ölçme-değerlendirme faaliyetleri sonunda öğrencilerin gerçek başarı seviyelerinin belirlenmesi için öğretmenlerin sınavlarda tüm bilişsel düzeyde sorulara yer vermesi gerekmektedir (Baysen, 2006). Öğretmenler çoğu kez farklı nedenlerden dolayı yüksek bilişsel seviyeli sorular yerine daha çok düşük bilişsel seviyeli yüzeysel soruları tercih etmektedir (Brualdi, 1998; Cecil & Pfeifer, 2011; Ellis, 1993; Wilen, 1991). Bu durumun, düşük bilişsel seviyedeki soruların hazırlanmasının ve yönetilmesinin kolay olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Halbuki, öğretmenler öğrenci başarısını belirlemede aynı seviyedeki öğrenmeler yerine bilişsel süreçlerin çeşitliliğini artırmak için değişik seviyedeki öğrenmeleri belirleyebilecek türden sorular sorabilmelidirler (Köğce & Baki, 2009b). İleriki çalışmalarda elde edilen bulguların nedenleri belirlenerek öğretmen adaylarının konu ile ilgili eksikliklerinin giderilmesine yönelik daha kapsamlı çalışmalar yapılması önerilmektedir.

## KAYNAKÇA

- Aydemir, Y. & Çiftçi, Ö. (2008). Edebiyat öğretmeni adaylarının soru sorma becerileri üzerine bir araştırma (Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Örneği). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 103-115.
- Ayvacı, H. Ş. & Şahin, Ç. (2009). Fen bilgisi öğretmenlerinin ders sürecinde ve yazılı sınavlarda sordukları soruların bilişsel seviyelerinin karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22 (2), 441-455.
- Baysen, E. (2006). Öğretmenlerin sınıfta sordukları sorular ile öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevapların düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 21-28.
- Bloom, B. S. (Ed.), Engelhart, M.D., Furst, E.J., Hill, W.H., & Krathwohl, D.R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook 1: Cognitive Domain*. New York, David McKay.
- Brualdi, A. C. (1998). Classroom questions, Practical Assessment Research & Evaluation 13. on, 6 (6), ERIC: ED 422407.
- Büyükalın, S. (2007). *Soru Sorma Sanatı*. Nobel yayınları, Ankara.
- Cecil, N. L. & Pfeifer, J. (2011). *The Art of Inquiry: Questioning Strategies for K-6 Classrooms*. Portage & Main Press.
- Dindar, H. & Demir, M. (2006). Beşinci sınıf öğretmenlerinin fen bilgisi dersi sınav sorularının Bloom taksonomisine göre değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 87-96.
- Ellis, K. (1993). Teacher Questioning Behavior and Student Learning: What Research Says to Teachers. Retrieved from ERIC database. (ED 359572).
- Filiz, S. B. (2004). *Öğretmenler için soru sorma sanatı*. Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- Keleş, T. & Hacısalıhoğlu Karadeniz, M. (2015). 2006-2012 Yılları Arasında Yapılan ÖSS, YGS ve LYS Matematik ve Geometri Sorularının Bloom Taksonomisinin Bilişsel Süreç Boyutuna Göre İncelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(3), 532-552.

- Koray, Ö. C. & Yaman S. (2002). Fen bilgisi öğretmenlerinin soru sorma becerilerinin Bloom taksonomisine göre değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(2), 317-324.
- Köğçe, D. & Baki, A. (2009a). Farklı türdeki liselerin matematik sınavlarında sorulan soruların Bloom taksonomisine göre karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(2), 557-574.
- Köğçe, D. & Baki, A. (2009b). Matematik öğretmenlerinin yazılı sınav soruları ile ÖSS sınavlarında sorulan matematik sorularının Bloom taksonomisine göre karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(26), 70-80.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Matematik dersi öğretim programı, ilkököl ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar*. Ankara.
- Mutlu, M., Uşak, M. & Aydoğdu, M. (2003). Fen bilgisi sınav sorularının Bloom taksonomisine göre değerlendirilmesi. *G.Ü. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*. 4(2), 87-95.
- Mutlu, Y. & Akgün, L. (2016). 1998-2013 SBS-OKS sınav sorularının matematik okuryazarlığı ekseninde içerik ve bağlam yönünden değerlendirilmesi. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 11(3), 1769-1780.
- Özcan, S. & Akcan, K. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının hazırladığı soruların içerik ve Bloom taksonomisine uygunluk yönünden İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(1), 323-330.
- Özcan, S. & Oluk, S. (2007). İlköğretim Fen Bilgisi Derslerinde Kullanılan Soruların Piaget ve Bloom Taksonomisine Göre Analizi, *DÜ Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (8), 61-68.
- Ralph, E. G. (1999). Oral questioning skills of novice teachers: ...Any questions? *Journal of Instructional Psychology*, 26(4), 286.
- Yeşilyurt, E. & Eser, Y. (2010). Öğretmen adaylarının hedefler taksonomisi hakkındaki bilgi düzeyleri. *Balikesir University Journal of Social Sciences Institute*, 12(22).77-90.
- Yeşilyurt, E. (2012). Öğretmen adaylarının bilişsel alanla ilgili sınama durumu soruları yazma yeterliklerinin değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(2), 519-530.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Wilensky, W. W. (1991). *Questioning Skills for Teachers, What Research Says to the Teacher*. third edition. National Education Association, Washington DC. ERIC: ED332983.

## SUMMARY

### Introduction

Cognitive field is an area where mental learning related to mental abilities arising from information and information is concentrated, mental abilities are developed and mental activities are tried to be revealed and it also serves to design teaching (Yesilyurt & Eser, 2010). Cognitive processes consist of some of the cognitive competencies such as recognition, interpretation, reasoning, finding relationships, generalization, and the result (Aydemir & Ciftci, 2008). Some educational scientists who focus on cognitive field have studied the cognitive domain in different categories (Filiz, 2004). One of them is Bloom Taxonomy which is the most accepted in the world of science and developed by Bloom (Ralph, 1999). Bloom and his friends address this taxonomy published in 1956 in a hierarchical style as knowledge, comprehension, application, analysis, synthesis, and evaluation and the original name is "Taxonomy of Educational Objectives: Cognitive and Affective Domains" (Bloom, Engelhart, Furst, Hill, & Krathwohl, 1956). In this taxonomy, which is ordered from simple to complex, upper steps require more mental knowledge and skills than lower levels.

### Purpose

The pre-requisite for writing questions related to objectives in the preparation of questions is that teachers to have knowledge about the classification of objectives (Kogce & Baki, 2009 a). Considering that the teachers' awareness of these responsibilities is closely related to the pre-service education process, it will be beneficial to work on the pre-service teachers to gain sufficient knowledge and skills



in this subject during their undergraduate education. Therefore, it is important to determine the knowledge and skills of pre-service teachers about the cognitive domain. From this point of view, it is aimed to evaluate the questions forming according to Bloom's taxonomy by pre-service mathematics and science teachers.

## Method

The participants of the study are a total of 67 pre-service teachers, 37 of whom were from the elementary mathematics teaching program and 30 from science teaching program. As a part of the measurement and assessment course, pre-service teachers were asked to forming a question to each of the cognitive process dimension of Bloom's taxonomy. The data were analyzed by three experts comparing the questions with respect to the levels.

## Results

At the end of the study, it was determined that pre-service teachers had difficulty in distinguishing levels of the cognitive domain from each other while preparing the questions. In addition, pre-service teachers had difficulty in forming questions that were appropriate especially with respect to the upper-level steps in the most analysis level. On the basis of the branches, it was seen that pre-service science teachers generally have a higher rate of correct question writing with respect to the steps than the pre-service mathematics teachers. It has been seen that the pre-service teachers confused the application step with the most comprehension and the synthesis steps, the analysis step with the most comprehension and the application steps, the synthesis and the evaluation steps with the most the analysis step

## Discussion, Conclusion and Recommendations

It can be said that pre-service teachers' ability to prepare metacognitive questions (analysis, synthesis, evaluation) is weaker than sub-cognitive (knowledge, comprehension, application). It was also found in the literature that teachers were more likely to express lower cognitive questions in the measurement (Ayvaci & Sahin, 2009; Baysen, 2006; Dindar & Demir, 2006; Koray & Yaman, 2002; Kogce & Baki, 2009a; Yesilyurt, 2012). This difficulty experienced by pre-service teachers may be caused by their inability to assimilate the general concepts of the steps well.

According to the branches, it was seen that science pre-service teachers generally had a higher number of questions writing rate suitable to the cognitive domains than the mathematics pre-service teachers. It was also found in the study of Yesilyurt (2012) that the difference of programs for which the pre-service teachers are studying might affect the cognitive level of the questions prepared by them. It is thought that the difference between the content of mathematics and the content of science and the fact that it is easy to associate science subjects with daily life may be the main factor in the emergence of this difference.

It has been seen that the pre-service teachers confused the application step with the most comprehension and the synthesis steps, the analysis step with the most comprehension and the application steps, the synthesis and the evaluation steps with the most the analysis step. In a similar way, Yesilyurt and Eser (2010) determined in their study that the participants confused the comprehension step with the most application and analysis steps, analysis step with the most evaluation step. These difficulties experienced by the pre-service teachers in pose questions according to the cognitive domain may be caused by their failure to understand the steps well and they cannot use the key words very well. This is because pre-service teachers are often able to use extreme generalization during the keywords using. They can also ignore whether the question requires mental skills.

Cognitive competences play an important role in the process of recognizing and remembering information, making transactions using information, developing concepts, generalizations and theories (Mutlu, Usak & Aydogdu, 2003). Therefore, in order to establish the diversity of cognitive processes, teachers should ask questions at the whole cognitive level in the exams (Baysen, 2006). Teachers often prefer superficial questions with low cognitive levels rather than high cognitive level questions for different reasons (Brualdi, 1998; Cecil & Pfeifer, 2011; Ellis, 1993; Wilen, 1991). It is thought that this situation can be caused by the easy preparation and management of questions at a low cognitive level. Whereas, teachers should be able to ask questions that can determine different levels of learning in order

to increase the diversity of cognitive processes instead of learning at the same level in determining student achievement (Kogce & Baki, 2009b). In future studies, it is suggested that by being determined the reasons for the findings obtained, more comprehensive studies should be conducted to determine the causes of these difficulties experienced by pre-service teachers and to eliminate their deficiencies.