

# **EVALUATION OF EXAM QUESTIONS OF SCIENCE AND TECHNOLOGY TEACHERS AND SCIENCE AND TECHNOLOGY LESSON TEOG QUESTIONS ACCORDING TO REVISED BLOOM TAXONOMY**

FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETMENLERİNİN YAZILI SINAV SORULARI İLE  
TEOG SINAVLARINDA SORULAN FEN VE TEKNOLOJİ  
SORULARININ YENİLENMİŞ BLOOM TAKSONOMİSİNE GÖRE  
İNCELENMESİ

**Aytül GÖKULU<sup>1</sup>**

## **Abstract**

The purpose of this study is to analyze the science and technology questions in TEOG and the exam questions for science and technology teachers practicing at the secondary schools, based on the cognitive dimension process of the Revised Bloom's Taxonomy. Descriptive analysis was used. Data were obtained with document analysis. 40 questions in TEOG and 533 questions used during the examinations administered by the science and technology teachers practicing at four secondary schools within Çanakkale province during the academic year of 2013-2014 were analyzed. The results showed that the ratio of the questions 71% "remembering" and "understanding", 22.1% "applying" and 6.9% "analysis, creation, evaluation" demension in the essays. For the TEOG the ratio of the questions approxiametely, 50% "remembering" and "understanding", 22.5% "applying" and 30% "analysis, creation, evaluation" demension. In the light of these findings, it was concluded that TEOG have more upper thinking skills questions than the examinations administered by the science and technology teachers.

**Keywords:** Revised bloom's taxonomy, science and technology examinations, TEOG examinations.

## **Özet**

Bu çalışmada, TEOG sınavları fen ve teknoloji soruları ile farklı ortaokullarda çalışan fen ve teknoloji öğretmenlerinin yazılı sınavlarda sordukları soruları Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'ne göre incelenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada betimsel yöntem kullanılmıştır. Veriler, doküman incelemesi yoluyla elde edilmiştir. 2013-2014 TEOG sınavlarındaki 40 adet fen ve teknoloji sorusu ile Çanakkale ilinde dört farklı orta okulda görev yapan öğretmenlerin 2013-2014 eğitim öğretim yılında yazılı sınavlarında sordukları toplam 533 sorunun seviyeleri Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre hazırlanan ölçütler dikkate alınarak incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda yazılı sınavlarında, kullanılan soruların %71 oranında hatırlama ve bilme düzeyinde, %22,1 oranında uygulama düzeyinde ve %6.9 oranında analiz, sentez, değerlendirme düzeyinde olduğu görülmüştür. TEOG sınavlarında ise, kullanılan soruların yaklaşık %50 oranında hatırlama ve bilme düzeyinde, %22,5 oranında uygulama düzeyinde ve %30 oranında analiz, sentez, değerlendirme düzeyinde olduğu görülmüştür. Bu bulgular ışığında, TEOG sınavında sorulan soruların yazılı sınavlarında sorulan sorulara nazaran daha çok üst düzey düşünme becerisi gerektiren sorular içerdiği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Yenilenmiş bloom taksonomisi, fen ve teknoloji yazılıları, TEOG sınavları

<sup>1</sup> Dr. MEB, Çanakkale, ayseker80@hotmail.com

## **Giriş**

Öğrencilere verilen eğitimin kalitesini ve niteliğini belirleyebilmek için, öğrencilerin başarılarının ölçümünü iyi yapmak önemlidir. Türkiye’de yerel ve merkezi ölçme ile öğrenci başarısı ölçülmektedir. “Yerel ölçme öğretmenlerin eğitim öğretim süreci içerisinde öğrencileri değerlendirmek üzere yaptıkları ölçmedir. Merkezi ölçme ise merkezi sistem tarafından yapılan ölçmedir” (Çepni ve diğ. 2003; Baki ve Köğce, 2009). YGS, LYS, TEOG merkezi ölçme yöntemine örnektir. Yerel ölçme okullarda öğretmenlerin yazılı soruları, sınıf içi performans ölçekleri, proje değerlendirme ölçekleri ile yapılmaktadır. Ancak birçok öğretmen sınıf içi performans ölçekleri ve proje değerlendirme ölçeklerini hazırlamada ve bunları değerlendirmede sorunlar yaşamaktadır (Çelikkaya ve ark. 2010). Bu nedenle öğretmenlerin en çok uyguladığı ölçme gereci yazılılardır. Dolayısıyla uygulanan yazılının kalitesi ve niteliği hedeflenen kazanımı ölçüp ölçmediği önemlidir. Yazılı sorusu hazırlamak önemli bir iştir ve çok basit bir şey değildir. Öğrenim süreci içerisinde öğrencilerin düşünme yeteneğinin geliştirilmesinde ölçme araçlarında kullanılan soruların rolü büyüktür. Öğretmenler sınavlarda sordukları sorular sayesinde öğrencilerin konuyu öğrenme seviyesini belirleyerek, öğrencilerin eksiklikleri giderilebilir. Ayrıca, öğrencilerin başarısını değerlendirmede kullanılan en temel araç sorudur. (Dindar ve Demir 2006).

Yazılı sorularının, konuyu her yönü ile irdeleyen nitelikte olmasına ve öğrencilerin farklı seviyelerdeki öğrenmelerini ölçebilecek nitelikte sorular olmasına özen gösterilmelidir (Akbulut 1999, Baysen 2006). Her öğrencinin bilişsel düzeyi farklıdır bu nedenle her öğrencide aynı seviyede öğrenmenin gerçekleşmesi beklenemez. Hazırlanan soruların yalnızca ezber bilgileri yoklayan sorular olmaması gerekir. Bu şekilde hazırlanan düşük bilişsel seviyedeki sorular olursa çok yönlü düşünen, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerileri geliştirmiş bireylerin yetişmesi beklenemez. Ayrıca, sürekli ezbere dayalı sorularla karşılaşan öğrenci düşünmeyi unuttuğu gibi üretmeyi de unutacaktır. Bu nedenle öğretmenler farklı düzeylerde sorular sorarak öğrencilerin zihinsel gelişim seviyelerini daha üst basamaklara taşımalıdır (Tanık ve Saraçoğlu, 2011). Bireyin eğitim öğretim hayatı boyunca aldığı eğitimin kalitesi, kişinin hayata kendini hazırlamasına, toplum içinde kendini ifade edebilmesine, yeteneklerine uygun meslek sahibi olabilmesine olanak sağlayacaktır. Bu nedenle bu eğitimi veren öğretmenlerin öğrencinin yetişmesinde büyük rolü vardır.

S.B. Bloom tarafından 1956’ da geliştirilen ve Bloom Taksonomisi olarak adlandırılan yaklaşım, öğrencilerin bilişsel öğrenmelerini sınıflandırmada çalışmalarında en çok kullanılan yaklaşımdır (Bloom, 1956). Bloom, bilişsel alan seviyelerini altıya ayırmıştır. Seviyeler basitten karmaşığa doğru hiyerarşik bir düzen içinde ilerler. Bilişsel alanı, en alt basamaktan en üst basamağa doğru bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme olarak sıralamıştır. Bloom’a göre her basamak kendinden bir önceki basamağın ön koşulu olduğu için bir basamakta kazanılması gereken davranış kazanılmadan bir üst basamağa geçilmediği belirtilmiştir. (Colletta and Chiappetta, 1989). Zaman içerisinde Bloom’un bu bilişsel alan sınıflaması uygulanırken bir takım sınırlamaları ve eksiklikleri olduğu görülmüştür. Bu nedenle Bloom’un bilişsel alan taksonomisine yeni eklemeler ve düzenlemeler yapılmıştır. Düzenlenen yeni taksonomi “Revize Edilmiş (Yenilenmiş) Bloom Taksonomisi” olarak adlandırılmıştır (Anderson vd, 2001).

Yeni taksonomi iki boyutlu olarak tasarlanmıştır. Birincisi bilgi boyutudur ve hedefin içeriğini gösterir. İkincisi ise bilişsel süreç boyutudur ve hedefin nasıl gerçekleşeceğini belirtir. Birinci boyutu olan “Bilgi Boyutu”, olgular bilgisi, kavramlar bilgisi, işlemler bilgisi ve biliş ötesi bilgi olmak üzere dört sınıfa ayrılmıştır (Anderson vd. 2001, Kratwohl, 2002; Anderson, 2005). Olgular bilgisi somut bilgileri içerir, bir alanda bireyin bilmesi gereken ana bilgilerdir. İki alt kategoriye ayrılmıştır. Bunlar

“terminoloji bilgisi” ve “özel detay ve eleman bilgisi” dir. Kavramsal bilgi ise bir yapının içinde bulunan unsurlar arasındaki karşılıklı ilişkileri içerir. Üç alt kategoriye ayrılmıştır. Bunlar “sınıflama ve kategori bilgisi”, ilke ve genelleme bilgisi”, “teori bilgisi” dir. İşlemsel bilgi ise belirli bir işin nasıl yapılması gerektiğini ifade eden bilgidir. Üç alt kategoriye ayrılmıştır. Bunlar; konuyla ilgili “yetenek ve algoritma bilgisi”, “teknik ve yöntem” bilgisi, “kuram, model bilgisi” ve “konuyla ilgili hangi işlemi seçeceğini belirleyen kriter bilgisi” dir. Biliş ötesi bilgisi ise bireyin kendi biliş alanı ile ilgili bilgidir. Üç alt kategoriye ayrılır. Bunlar; “stratejik bilgi”, “bilişsel görevler ile ilgili bilgi” ve “kendini tanıma bilgisi” dir (Kratwohl, 2002).

Yenilenmiş Bloom taksonomisinin diğer boyutu ise bilişsel süreç boyutudur. Bloom’un ilk yaptığı sınıflamada olduğu gibi altı kategori vardır. Ancak kategoriler eskiden isim halinde iken yeni sınıflandırmada fiile dönüştürülmüştür. Ayrıca, bazı kategorilerin isimleri değiştirilerek, bazılarının sıraları arasında yer değişikliği yapılmıştır. İsimler, fiil formuna; bilgi yerine hatırla, kavrama yerine anla, sentez yerine yarat, uygula yerine analiz et ve değerlendir şekilde çevrilmiştir. Bunun yanı sıra, yarat ile değerlendir kategorisinin yerleri değiştirilmiştir ve en üst kategori yapılmıştır. (Kratwohl, 2002; Anderson, 2005). Anderson ve diğerleri, (2001)’ den aktaran Başbay (2007)’nin belirttiği gibi “Hatırlama, konuyla ilgili bilgilerin uzun süreli bellekten geri getirilmesini; anlama, öğretimsel mesajların yazılı, sözlü veya grafiksel olarak yapılandırılmasını; uygulama, verilen bir durumda işlemin kullanılmasını; çözümlenme, materyali öğelerine ayırma ve birbirleri ve bütünle olan ilişkilerini belirlemeyi; değerlendirme, ölçüt ve standartlara dayanarak yargıda bulunmayı; yaratma ise öğeleri bir araya getirerek yeni ve orijinal bir ürün ortaya koymayı içermektedir. ” Ayrıca, her bir kategori de kendi içinde alt kategorilere ayrılmıştır. Bunlar; Hatırla tanıma ve çağrışım yapma. Anla; açıklama, yorum yapma, sınıflama, örnek verme, özet yapma, çıkarımda bulunma. Uygula; yürütme ve uygulama. Analiz et; ayırt etme, ilişkilendirme, organize etme. Değerlendir; kontrol etme ve kritikte bulunma. Yarat; planlama, oluşturma ve üretmedir ( Krathwol, 2002).

Ülkemizde, 2004 yılından sonra yapılandırmacı yaklaşımın esas alındığı yeni öğretim programı uygulanmaya başlanmıştır. Dolayısı ile Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı da değiştirilmiştir. Değişen öğretim programı ile birlikte öğrenci başarıları değerlendirme ölçekleri de yeni programa uyumlu olarak geliştirilmektedir. Örneğin öğretmen kılavuz kitaplarında örnek projeler ile projelerin değerlendirme ölçekleri verilmektedir. Eskiden öğrencinin sınıf içi performansını öğretmen sözlü notu olarak herhangi bir ölçek kullanmadan değerlendirmekte idi. Ancak, yeni eğitim programında sınıf içi performans notu da birçok değişken ele alınarak puana çevrilerek değerlendirilmektedir. Öğretmenlerin bu ölçekleri hazırlayarak öğrencileri değerlendirirken kullanması beklenmektedir. Ancak yapılan araştırmalar göstermektedir ki öğretmenler değerlendirme ölçekleri içerisinden sıklıkla yazılılara önem verip, kullanmaktadırlar (Dindar ve Demir 2006). Bu nedenle yazılılarında yapılandırmacı yaklaşıma uygun şekilde hazırlanmış sorular içermesi gerekmektedir. Bu bağlamda hazırlanan ölçme araçları yapılandırmacı öğretim programına uygun değilse değerlendirme sonucunda bu eğitimin niteliği hakkında doğru kanaate varamayız. Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre hazırlanan sorular, öğretmenlerin nitelikli değerlendirme ölçekleri hazırlamasına yardımcı olacaktır (Tanık ve Saraçoğlu, 2011).

Literatürde merkezi ölçme ve yerel ölçmede kullanılan soruların Bloom Taksonomisini esas alarak sınıflandıran çeşitli çalışmalar mevcuttur (Daniel & King, 1998; Dindar ve Demir, 2006; Ayvaci ve Türkođan, 2009; Naström, 2009; Tanık ve Saraçoğlu, 2011; Hajibaba, Radmehr, Alamolhodaei, 2013; Çifçi, Sönmez ve Koç, 2013; Karaman ve ark., 2014). Dindar ve Demir (2006) yaptıkları çalışmada bilişsel alan davranışları ile

İlgili olarak 5. sınıf okutan sınıf öğretmenlerinin fen bilgisi dersi sınavlarında öğrencilere sordukları soruların sınıflandırılmasını yapmışlardır. Araştırmanın sonucunda 5. sınıf öğretmenlerinin fen bilgisi dersi sınavlarında en fazla bilişsel alanın bilgi basamağından soru sorduklarını tespit etmişlerdir. Karaman ve arkadaşları (2014) yaptıkları araştırmada 2011-2013 yılları arasında yapılan Yüksek Öğretime Geçiş Sınavlarında (YGS) ve Lisans Yerleştirme Sınavlarında (LYS) sorulan fizik sorularının fizik öğretim programı açısından ve Bloom taksonomisine göre sınıflandırarak, karşılaştırmışlardır. Çalışmada, 42 YGS ve 90 LYS fizik sorusu doküman incelemesi yöntemiyle incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda, YGS'de sorulmuş olan fizik sorularının seviyelerinin yaklaşık %97 oranında Bloom taksonomisinin ilk üç seviyesinde, yaklaşık %3 oranında ise son üç seviyesinde olduğunu göstermiştir. Ayrıca LYS'de sorulmuş olan fizik sorularının seviyelerinin ise yaklaşık %72 oranında Bloom taksonomisinin ilk üç seviyesinde, yaklaşık %28 oranında ise son üç seviyesinde olduğunu göstermiştir. Benzer bir çalışma Tanık ve Saraçoğlu (2011) tarafından yapılmıştır. Kayseri ilinde çeşitli ilköğretim okullarında görev yapan fen ve teknoloji öğretmenlerinin yazılı sınavlarda sordukları 1061 soru yenilenmiş Bloom Taksonomisinin bilişsel süreç boyutuna göre incelenmesi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, sonucunda öğretmenlerin yazılı sınavlarda kullandıkları ölçme araçlarında, hatırlama (% 51.6) ve anlama (% 33.1) basamağındaki soruların ağırlıklı olduğu, uygulama (% 6.2) ve çözümleme (% 9.1) basamağındaki soru oranının bir hayli az olduğu saptanmıştır. Araştırmacılar, öğretmenlerin genellikle ölçme araçlarında değerlendirme ve yaratma basamağında soruların yer vermediği onun yerine daha çok öğrencilerin hatırlama becerilerini ölçme üzerine yoğunlaştıkları sonucuna ulaşmışlardır. Çepni ve Azar (1998) fizik öğretmenlerinin yazılı sınavlarını doküman analizi yöntemi ile incelemiş ve araştırma sonunda öğretmenlerin en fazla kavrama ve uygulama basamağında kullandıklarını belirtmişlerdir. Benzer şekilde, Ayvacı ve Türkdogan (2009) yaptıkları çalışmada Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin hazırlanmış olduğu 100 adet yazılı sınavını incelemişler ve kullanılan soruların %55 oranında hatırlama ve bilme düzeyinde olduğu sonucuna varmışlardır. Yurt dışında yapılmış çalışmalarda incelendiğinde benzer sonuçlar gözlenmiştir. Örneğin Sittings (1989) yaptığı araştırmada fen bilgisi öğretmenlerinin yazılılarda sordukları soruların %65 oranında bilgi basamağında, %17 oranında da üst düzey düşünme becerisi isteyen sorular içerdiğini belirtmiştir. Daniel ve King (1998)' in yaptıkları çalışmanın sonucuna göre öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme ile ilgili yeterli bilgi ve yeteneğe sahip olmadıkları görülmüştür.

Literatürde, Fen ve Teknoloji dersinde Bloom Taksonomisi ile soru analizlerini içeren çalışmalar mevcuttur. Ancak yapılan çalışmalar genellikle öğretmenlerin yazılı sınavlarda uyguladığı yazılı sorularının incelemesi yapılmıştır (Özcan ve Oluk, 2007; Ayvacı ve Türkdogan, 2009; Gündüz; 2009; Tanık ve Saraçoğlu, 2011). Merkezi ölçme sınavlarında sorulan Fen ve Teknoloji sorularının incelenmesini içeren çalışma yalnızca Çepni, Ayvacı ve Keleş (2001) tarafından yapılan araştırmada görülmüştür. Araştırmacılar, okullarda ve lise giriş sınavlarında sorulan fen bilgisi sorularının Bloom Taksonomisine göre karşılaştırılmasını yapmışlardır. Ancak, literatürde, bununla ilgili başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışmada, bu eksikliği doldurmak amacıyla merkezi ölçme sınavında kullanılan fen ve teknoloji soruları ile yerel ölçmede kullanılan fen ve teknoloji yazılı soruları incelenmiştir. Ortaokul öğrencilerinin orta öğretimlerine devam etmelerinin ön koşulunun %70 oranında TEOG %30 oranında okul başarısı olduğu düşünülürse, TEOG'daki ve yazılı sınavlardaki soruların bilişsel seviyelerinin bilinmesi hem eğitimciler açısından hem de sınava girenler açısından önemli olduğu söylenebilir. Bu çalışma ile, TEOG sorularının ve öğretmenlerin yazılı sorularının Yenilenmiş Bloom taksonomisinin hangi seviyelerinde hazırlandığı incelenerek, bazı önerilerde bulunulmuştur. Yapılan

çalışmanın fen ve teknoloji alanında eğitim ve öğretim faaliyetlerine fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın temel amacı, 2013-2014 eğitim öğretim yılı TEOG 1 ve TEOG 2 Fen ve Teknoloji sınav soruları ve Çanakkale ilinde merkezde bulunan 18 orta okuldan seçilen 4 farklı ortaokulda görev yapan Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin 2013-2014 eğitim öğretim yılı içerisinde 8. Sınıflara uyguladığı yazılı sınav sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine (YBT) göre değerlendirilmesini yapmaktır.

### **Yöntem**

Araştırmada, TEOG 1 VE TEOG 2 Fen ve Teknoloji sınav soruları ile örneklem grubunda bulunan öğretmenlerin uyguladığı fen ve teknoloji yazılı soruları YBT' ye göre sınıflandırmak amacıyla betimsel yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemde, belirli bir olay ayrıtısı ile incelenir başka olaylar ile ilişkisi ortaya çıkarılır ya da önceden belirlenen bazı standartlara göre değerlendirme yapılır (Çepni, 2007; Kaptan, 1998).

### **Araştırma Grubu**

Çalışmaya, Çanakkale ilinde merkezde bulunan 18 ortaokuldan seçilen 4 farklı ortaokulda görev yapan 14 Fen ve Teknoloji öğretmeni katılmıştır.

### **Veri Toplama Aracı**

Veriler, çalışmaya katılan öğretmenlerin 2013-2014 eğitim öğretim yılı içerisinde 8. sınıflara sınavlarda sordukları toplam 533 yazılı sınav sorusundan ve 2013-2014 eğitim öğretim yılı TEOG 1 ve TEOG 2 Fen ve Teknoloji sınavları kapsamında sorulan toplam 40 sorudan oluşmaktadır.

Araştırmanın verileri nitel araştırma yöntemlerinden biri olan betimsel yönetime bağlı olarak doküman incelemesi yolu ile toplanmıştır. "Doküman analizi veya belgesel tarama olarak da adlandırılan bu yöntem; araştırılması hedeflenen konuyla ilgili mevcut, yazılı veya yazılı olmayan materyallerin toplanıp amaç doğrultusunda incelenmesi anlamına gelmektedir"(Çepni, 2007). Doküman incelemesinde elde edilen veriler sayısallaştırılarak incelenir ve yorum yapılır. (Karasar, 2003).

### **Verilerin Analizi**

Bu çalışmada, soruların sınıflandırılması yapılırken Yenilenmiş Bloom Taksonomisinin Bilişsel Süreç Boyutu kullanılmıştır. Taksonominin her bir basamağının ne tür özelliğe sahip olduğu, hangi soru kökleri kullanılarak soru hazırlanmış olduğu göz önünde bulundurularak soruların betimsel analizi yapılmıştır. Yenilenmiş Bloom Taksonomisinin Hatırlamak, Anlamak ve Uygulamak seviyeleri ayrı ayrı incelenirken; Analiz etmek, Değerlendirmek ve Yaratmak (Sentez Yapmak) seviyelerinin ayırımında her hangi bir hata oluşumunu önlemek amacıyla birleştirilerek incelenmiştir (Çepni ve Azar, 1998).

Aşağıda araştırmada incelenen yazılı sorularından bazı örnekler seçilmiştir ve bilişsel seviyeleri belirlenerek bunlarla ilgili açıklamalarda bulunulmuştur.

Hatırlamak seviyesinde olduğu belirlenen örnek bir soru:

**Örnek 1.** Kalıtım olaylarının açıklanmasındaki ilk deneylerde bezelyeleri kullanarak bu olaylara açıklama getirmeye çalışan bilim adamı kimdir?

A)Charles Darwin B)Babsiste Lamarck C)Gregor Mendel D)Albert Einstein

Bu sorunun hatırlamak seviyesinde olduğuna karar verilmesinin nedeni; öğrenci sorunun cevabını verirken soruya hiçbir yorum getirmesine gerek yoktur. Yalnızca öğretmenin derste anlattığı bilgileri hatırlayarak cevap vermesi beklenmektedir.



Anlamak Seviyesinde olduğu belirlenen örnek bir soru:

**Örnek 2.** Aşağıdakilerden hangisi mayoz ve mitoz bölünme için ortaktır?

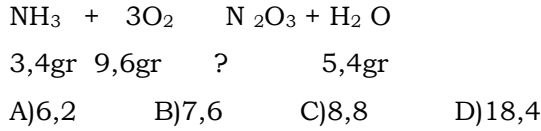
- A) DNA'nın kendini eşlemesi
- B) Parça değişimi
- C) Oluşan hücre sayısı
- D) Oluşan hücrelerin genetik yapısı

Bu soru anlama seviyesinde bir sorudur. Çünkü mayoz ve mitoz bölünmenin özellikleri bilgisini hatırlayarak, verilen iki bölünmeyi karşılaştırması gerekmektedir. Öğrencinin daha önce öğrendiği bilgiyi kullanarak problemi kendi cümleleri ile açıklaması beklenmektedir. Bu nedenle bu soru anlama seviyesinde bir sorudur.

Uygulama seviyesinde olduğu belirlenen örnek bir soru:

**Örnek 3.** Kimyasal tepkimelerde kütle korunur.

Yukarıda verilen bilgiye göre aşağıda verilen tepkimede yer alan  $N_2 O_3$  bileşiği kaç gramdır?



Bu soruda öğrencinin önceden öğrenmiş olduğu bir bilgiyi kullanarak verilen soruyu çözmesi beklenmektedir. Yani, öğrencinin sahip olduğu bilgileri karşılaştığı farklı durumlarda da kullanabilme becerisi gerekmektedir. Bu yüzden soru uygulama seviyesindedir.

Analiz etme seviyesinde olduğu belirlenen bir soru:

**Örnek 4:** Katılarda basınç ile ilgili  $P=G/S$  denklemi verildiğine göre;

- a) Ağırlık ile basıncın nasıl değiştiğini,
- b) Yüzey alanı ile basıncın nasıl değiştiğini açıklayınız.

Bu soruda öğrencinin formülü analiz etmesi beklenmektedir. Yani, formülde bulunan değişkenler arasındaki ilişkiyi fark ederek, kendi ifadeleri ile açıklamalarda bulunması gerekmektedir. Bu yüzden bu soru analiz seviyesindedir.

Değerlendirme seviyesinde olduğu belirlenen bir soru:

**Örnek 5:** Asit yağmurlarının canlılar üzerinde ne gibi etkileri vardır değerlendiriniz.

Bu soruda öğrencinin verilen konu ile ilgili yargıda bulunarak, eleştiri yapması beklenmektedir. Öğrenci önceden öğrenmiş olduğu kendi bilgilerini çeşitli bilgilerle bütünleştirerek, bazı gerekçeler sunar ve değerlendirmelerde bulunur. Bu yüzden bu soru değerlendirmek seviyesindedir.

Sentez aşamasında olduğu belirlenen bir soru:

**Örnek 6:** Sıvının yoğunluğunun kaldırma kuvvetine etkisini incelemek isteyen bir öğrenci nasıl bir deney düzeneği hazırlamalıdır, açıklayınız.

Bu soruda öğrenci; önceden öğrenmiş olduğu bilgi ve genellemeleri hatırlayarak, yeni durumlarda kullanır, sahip olduğu fikirleri belli ilişki ve kurallara göre birleştirerek yeni bir bütün oluşturur. Bu nedenle bu soru, sentez (yaratmak) seviyesinde bir sorudur.

### **Bulgular ve Yorum**

Bu bölümde Çanakkale ilinde merkezde bulunan 18 ortaokul içerisinde dört farklı ortaokulda görev yapan Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin 2013-2014 eğitim öğretim yılı içerisinde, 8. sınıflara uyguladığı yazılı sınav soruları Yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilişsel süreç boyutuna göre analiz edilmiştir. Soruların bilişsel seviyeleri frekans ve yüzde olarak tablo 1’de verilmiştir. Ayrıca, 2013-2014 eğitim öğretim yılı TEOG 1 VE TEOG 2 Fen ve Teknoloji sınavları kapsamında alınan Fen ve Teknoloji soruları da analiz edilmiş ve soruların bilişsel seviyeleri frekans ve yüzde olarak tablo 2’de verilmiştir. Yazılı soruları, TEOG 1 ve TEOG 2 sorularının yüzdelik dağılımı sütun grafiği oluşturularak açıklanmıştır.

**Tablo 1.** Fen ve teknoloji yazılı soruların Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre inceleme sonuçları

<b>Zihinsel Gelişim Düzeyleri</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Hatırlama düzeyinde</b>	205	<b>38.5</b>
<b>Kavrama düzeyinde</b>	173	<b>32.5</b>
<b>Uygulama düzeyinde</b>	118	<b>22,1</b>
<b>Analiz, Sentez ve Değerlendirme düzeyinde</b>	37	<b>6.9</b>
<b>Toplam soru sayısı</b>	<b>533</b>	

Örneklem grubunda bulunan ortaokullardan, sadece 2013 – 2014 öğretim yılına ait 533 adet fen ve teknoloji sorusu alınmış ve bunların seviye analizi yapılmıştır. Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin, 8. sınıf fen ve teknoloji dersi sınavlarında öğrencilere yönelttikleri soruların bilişsel alan basamaklarına göre dağılımı incelendiğinde, %38.5 ile bilgi basamağı sorularının en yüksek orana sahip olduğu görülmektedir. Kavrama basamağına ait soruların dağılımı da , %32.5’lik yüzdeyle bilgi düzeyindeki soruların yüzdesine çok yakındır. Bilgi ve kavrama basamağında yer alan soruların dağılım içerisinde %71’lik yüksek bir orana sahip olduğu görülmektedir. Öğrenciyi düşündürmeye yönelik daha yüksek bilgi ve bilişsel başarı isteyen analiz, sentez ve değerlendirme düzeyindeki soruların ise sadece %6.9 gibi çok küçük bir dilimi oluşturduğu, öğretmenler tarafından çok az tercih edildiği belirlenmiştir.

Yukarıda belirtilen bulgular ışığında, fen ve teknoloji öğretmenlerinin 8. sınıf fen ve teknoloji dersinde, öğrencilerin, işlenen üniteler için hedeflenen öğrenci kazanımlarına ne derece ulaştıklarını saptamak amacıyla yaptıkları yazılı sınavlarda en fazla bilişsel alanın bilgi basamağından ve kavrama basamağından soru sordukları söylenebilir. Bilgi basamağında, öğrencinin bilgiyi hatırlaması ya da tanınması beklenmektedir. (Tekin, 1996; Anderson, 2005). Bu nedenle bu basamaktaki sorular öğrencileri ezber dayalı bir sisteme yönlendirmektedir. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bu tür sorulardan ziyade üst düzey düşünmeye sevk edici sorular içermesi daha uygun olacaktır. Analizlerde yazılı sınavlarda bilgi basamağından sonra en çok kavrama basamağında soruların bulunduğu tespit edilmiştir. Kavrama basamağının yüksek olması iyi bir göstergedir. Uygulanmakta olan yapılandırmacı eğitim sisteminin hedeflerinden biri bilginin transferinin sağlanmasıdır. Bilginin transferinin en çok içerdiği savunulan basamak anlamadır (Anderson, 2001). Öğrencilerin zihinlerinde anlamının gerçekleşebilmesi için eski bilgiler ile yeni bilgiler arasında bir bağ

oluşması gerekmektedir. Uygulanan sınav soruların yalnızca % 6.9 'u analiz, sentez ve değerlendirme basamağındadır. Bu oran ise son derece düşüktür.

2013-2014 eğitim öğretim yılı TEOG 1 VE TEOG 2 Fen ve Teknoloji sınavları kapsamında alınan Fen ve Teknoloji soruların bilişsel seviyeleri frekans ve yüzde olarak tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** TEOG 1 ve TEOG 2 fen ve teknoloji soruların Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre inceleme sonuçları

Zihinsel Gelişim Düzeyleri	TEOG 1		TEOG 2	
	N	%	N	%
<b>Hatırlama düzeyinde</b>	1	%5	1	%5
<b>Kavrama düzeyinde</b>	9	%45	10	%50
<b>Uygulama düzeyinde</b>	3	%15	4	%20
<b>Analiz, sentez, değerlendirme düzeyinde</b>	7	%35	5	%25
<b>Toplam</b>	20	%100	20	%100

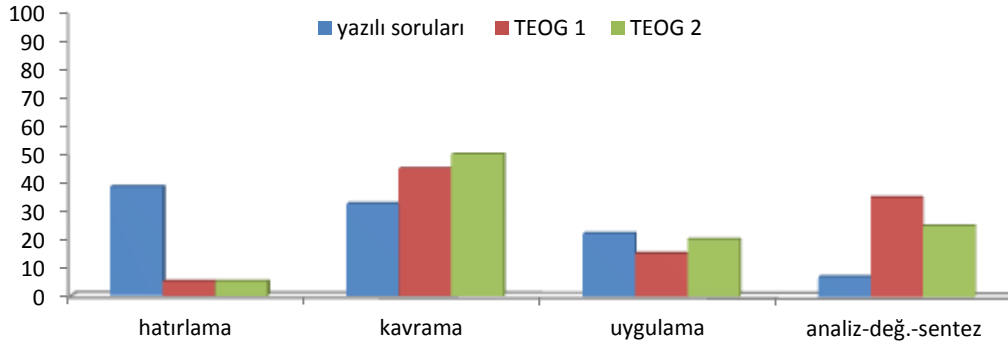
Yenilenmiş Bloom Taksonomisinin bilişsel süreç boyutuna göre TEOG 1 VE TEOG 2 bilişsel seviyeleri incelendiğinde, öğrenilen bilgileri anlamaksızın görünce tanıma ve sorunca söylemeyi gerektiren *hatırlamak* seviyesinde TEOG 1 ve TEOG 2'de %5 soru olduğu görülmektedir.

Öğrenilen bilgilerin başka bilgilerle ilişkilendirilmeden anlaşılmasını sağlayan *anlamak* seviyesindeki soruların oranı TEOG 1'de %45 iken bu oran TEOG 2'de %50 olarak ortaya çıkmıştır.

Yeni olan bir problemi çözmeye önceden öğrenilen bilgilerin kullanılmasını gerektiren *uygulamak* seviyesindeki soruların oranı TEOG 1'de %15 iken bu oran TEOG 2'de %20 olarak ortaya çıkmıştır.

Daha ileri seviyede düşünmeyi gerektiren *analiz etmek, sentez ve değerlendirme* sorularının oranının TEOG 1'de %35 iken bu oran TEOG 2'de %25 olarak ortaya çıkmıştır.





**Şekil 1.** TEOG1, TEOG 2 ve yazılı soruların yenilenmiş Bloom Taksonomisinin alt basamaklarına ilişkin grafiksel dağılımı

Yukarıda belirtilen sonuçlardan da anlaşıldığı gibi MEB tarafından 2. Yazılı değerlendirme yerine yapılan TEOG sınavlarında sorulan soruların yaklaşık %45-50 oranı ile en yüksek oranda kavrama düzeyinde olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin yaptığı yazılı sorularında ise en yüksek oranda %38.5 ile bilgi düzeyinde olduğu görülmektedir. TEOG 'da ikinci oranda en yüksek %25-35 oranda, üst düzey düşünme becerisi isteyen analiz etmek, sentez ve değerlendirme sorularının olduğu görülmektedir. Ancak öğretmenlerin yaptıkları yazılı soruları incelendiğinde analiz etmek, sentez ve değerlendirme sorularının oranının %6.9 ile oldukça düşük olduğu görülmektedir. Dolayısı ile, yazılı sorularında yorum yapmayı gerektiren, eleştirel düşünme becerisini geliştiren soruların az olduğu tespit edilmiştir.

Öğrencilerin 8. Sınıfı bitirdikten sonra, yılsonu ortalamaları ve TEOG sonuçları esas alınarak orta öğretimde devam edecekleri okul belirlenmektedir. Bu nedenle TEOG' da sorulan sorularda olduğu gibi üst bilişsel beceri isteyen soruların oranının yazılı sorularında da artırılması gerekmektedir. Ayrıca, yapılan çalışmalar göstermiştir ki, ÖSS, LGS ya da LYS gibi merkezi ölçme sınavlarında analiz ve senteze dayalı birçok soru sorulmaktadır. Ayrıca, eleme gücü en yüksek maddeler bu basamaklarda bulunmaktadır (Çepni, Ayvaci, Keleş, 1999; Çepni, Ayvaci, Keleş, 2001; Köğce, 2005; Güler, Özek, Yaprak, 2005).

### Sonuçlar

Bu çalışmanın amacı, çalışmaya katılan ortaokullarda görev yapan fen ve teknoloji öğretmenlerinin yazılı sınavlarda sordukları soruların ve TEOG sınavlarında sorulan soruların yenilenmiş Bloom Taksonomisinin bilişsel süreç boyutuna göre hangi seviyede olduklarının analizini yapmaktır. Toplanan veriler analiz edilmiş ve elde edilen bulgu ve yorumlara dayanarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Ortaokul 8. Sınıf fen ve teknoloji yazılı sorularının YBT' ye göre inceleme sonuçlarına göre en yüksek oranda hatırlama seviyesinde sorular bulunmaktadır. İkinci sırada ise kavrama seviyesi bulunmaktadır ve hatırlama seviyesi ile oranları birbirine çok yakındır. Üçüncü sırada ise uygulama seviyesinde sorular sorulduğu görülmüştür. Literatür incelendiğinde, ortaokullarda görev yapan fen ve teknoloji öğretmenlerin öğrencilere çoğunlukla hatırlama ve anlama seviyesinde sorular sordukları anlaşılmaktadır. Tanık ve Saraçoğlu'na (2011) göre öğretmenlerin genellikle ölçme araçlarında değerlendirme ve yaratma basamağında sorular sormadıkları, çoğunlukla hatırlama basamağında sorular sordukları sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde,

Ayvacı ve Türkdoğan (2009) yaptıkları çalışmada fen ve teknoloji öğretmenlerinin %55 oranında hatırlama ve bilme basamağında soru hazırladıklarını belirtmişlerdir.

Sonuçlar göstermektedir ki öğretmenler sorularında hatırlama ve anlama seviyesindeki sorulara yoğunlaşmakta, analiz, sentez, değerlendirme seviyesine çok düşük oranda yer vermektedir. Benzer şekilde, öğretmenlerin genellikle analiz, sentez, değerlendirme seviyesinde çok az soru sordukları yapılan başka çalışmalarda da tespit edilmiştir (Ayvacı ve Türkdoğan, 2009; Dindar ve Demir, 2006; Karaman, 2005). Dolayısı ile öğretmenlerin Bloom Taksonomisi'ni dikkate almadan soru hazırladıkları görülmektedir. Bunun sebebi öğretmenlerin Bloom Taksonomisi ile ilgili bilgilerinin az olmasından ya da hiç bilgileri olmamasından kaynaklandığı söylenilebilir. Nitekim Karaman (2005), fizik öğretmenlerinin uyguladığı yazılıları değerlendirdiği çalışmada, yirmi fizik öğretmeni ile anket yapmıştır ve ankette öğretmenlerin, Bloom Taksonomisi hakkında bilgisi olup olmadığı sorulmuştur. Sonuç olarak fizik öğretmenlerinin hepsinin bu konu hakkında bilgisi olmadığını belirtmişlerdir.

Fakat TEOG soruları dikkate alındığında soru seviyelerinin en yüksek oranda kavrama iken ikinci sırada analiz, sentez ve değerlendirme seviyesinde sorular olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, ortaokul yazılı sınav soruları ile TEOG soruları arasında bilişsel süreç boyutunda belirgin bir fark olduğu görülmüştür. Yani, çalışmaya katılan ortaokullarda daha düşük seviyede sorular ile öğrencilerin değerlendirildiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, öğretmenlerin yazılılarda yüksek bilişsel seviyede sorulara çok az yer verdikleri için öğrencilerin soyut olayları yorumlayarak soru çözme becerilerinin gelişmediği söylenilebilir. Benzer şekilde, Karaman (2005) fizik öğretmenlerinin uyguladığı yazılı sorularını inceleyerek aynı sonuca ulaşmıştır. TEOG sınavlarında en çok kavrama seviyesinin bulunması konuların öğrenciler tarafından yeterince anlaşılıp anlaşılmadığının ölçülmek istendiğini göstermektedir. Bunun yanı sıra, TEOG' da, öğrencilerin daha yüksek seviyede sorularla karşılaşma olasılığının yazılı sınavlara nazaran daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çünkü üst düzey bilişsel düşünme becerisi gerektiren analiz, sentez ve değerlendirme seviyesindeki soruların oranının %25-35 olduğu belirlenmiştir.

Yazılıda sorulan soruların genellikle hatırlama ve anlama basamağında sorular içeriyor olması, öğretmenlerin bilginin öğrenciler tarafından hatırlanıp hatırlanmadığını, kavranıp kavranmadığını ya da verilen formülleri uygulama becerisinin gelişip gelişmediğini ölçmek istediklerini göstermektedir. TEOG sınavlarındaki sorular incelendiğinde ise kavramlar arasında ilişki kurmaya ve yorumlamaya dayalı soruların yazılı sınavlara oranla daha çok olduğu görülmektedir.

### **Öneriler**

Çalışmanın sonucu göstermektedir ki fen ve teknoloji öğretmenleri yazılı sorularında üst düzey düşünme becerisi gerektiren sorulara çok az yer vermektedir. Oysaki Türkiye 'de öğrencilerin orta öğretimde hangi okula gidecekleri büyük oranda, TEOG sınavlarında aldıkları not ile belirlenmektedir. Merkezi ölçme de kullanılan sınavlar, genellikle bilgiyi hatırlama becerisinden daha üst düzey beceriler üzerinde durmaktadır (Göğçe ve Baki, 2009). TEOG sınavında sorulan soruların yorumlama ve analiz gibi üst düzey bilişsel düşünme gerektiren sorulara önem verilmesi sebebi ile fen ve teknoloji öğretmenlerin de sınavlarda bu tür sorulara ağırlık vermesi gerektiği düşünülmektedir. Çünkü sınav soruları ve yazılı soruları arasında bir uyumsuzluk yani bilişsel seviye açısından farklılıklar söz konusudur. Bu nedenle öğretmen adaylarının eğitim fakültelerinde aldıkları eğitimde Yenilenmiş Bloom Taksonomisi hakkında daha iyi bilgi sahibi olması ve bu taksonomiye göre nasıl soru hazırlanması gerektiğinin öğretilmesi uygun olacaktır. Ayrıca, MEB' de çalışan öğretmenlerin hangi seviyede soru sordukları ve sorulan soruların seviyelerinin öğrenciye ne gibi katkısı

olabileceği konusunda bilgilendirilmesi ölçme araçlarının kalitesini artıracaktır. Bu nedenle, sistemde çalışan öğretmenlerin hizmet içi eğitimlerle Yenilenmiş Bloom Taksonomisi hakkında bilgilendirilmesi gerekmektedir. Böylelikle öğretmenler; eleştirel düşünme ve öğrendiği bilgileri karşılaştığı farklı durumlarda kullanabilme yeteneğine sahip, yaratıcı, kendi kararlarını savunabilen öğrenciler yetiştirebilirler.

Bu çalışmada yalnızca Çanakkale ilinde bulunan dört ortaokulda görev yapan 14 fen ve teknoloji öğretmenin yaptığı 533 yazılı soruları ile 2013-2014 TEOG1 ve TEOG2 sorularının incelemesi yer almaktadır. Örneklem gurubu daha geniş tutularak daha çok öğretmen ile çalışma yapılarak daha çok soru incelenebilir.

#### **Kaynakça**

- Anderson, L.W. (2005). Objectives, evaluation, and the improvement of education. *Studies in Educational Evaluation*, 31, 102-113.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J., Wittrock, M. C. (2001). *A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*, New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Akbulut, T. (1999). *İlköğretim Okullarında Görevli Öğretmenlerin Soru Sorma Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi*. Adana: Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, YayınlanmamışAYüksekALisansATEzi.
- Ayvacı, H. ve Türkdoğan, A. (2010). Yeniden yapılandırılan Bloom Taksonomisine göre fen ve teknoloji dersi yazılı sorularının incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7, 1, 13-25.
- Baysen, E. (2006). Öğretmenlerin sınıfta sordukları sorular ile öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevapların düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1),21-28.
- Bekdemir, M. ve Selim, Y. (2008). Revize edilmiş Bloom Taksonomisi ve cebir öğrenme alanı örneğinde uygulaması *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10, 2, 185-196.
- Bloom, B.S. (1956). Taxonomy of educational objectives, the classification of educational goals, handbook I: Cognitive Domain. New York: David McKay Company.
- Colletta, A.T. & Chiappetta, E.L. (1989). *Science introduction in the middle and secondary schools* (2nd. Edn). Ohio- USA: Merrill Publishing Company.
- Çelikkaya, T., Karakuş, U. ve Öztürk Demirbaş, Ç. (2010). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin ölçme değerlendirme araçlarını kullanma düzeyleri ve karşılaştıkları sorunlar . *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 1, 57-76.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. 3. Baskı, Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S. ve Azar, A. (1998). *Lise fizik sınavlarında sorulan soruların analizi*. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, ss. 23-35. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Çepni, S., Ayvacı, H. ve Keleş, E. (2001). Okullarda ve lise giriş sınavlarında sorulan fen bilgisi sorularının Bloom Taksonomisine göre karşılaştırılması, *Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi*.

**Gökulu, A. (2015). Fen Ve Teknoloji Öğretmenlerinin Yazılı Sınav Soruları ile TEOG Sınavlarında Sorulan Fen ve Teknoloji Sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi, ss. 434-446**

- Çepni, S., Keleş, E. ve Ayvacı, H.S.(1999). ÖSS’de sorulan fizik soruları ile liselerde sorulan fizik sınav sorularının karşılaştırılması. *Türk Fizik Derneği 18. Fizik Kongresi*.
- Çepni, S., Özsevgenç, T. ve Gökdere, M. (2003). Bilişsel gelişim ve formal operasyon dönem özelliklerine göre ÖSS fizik ve lise fizik sorularının incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*,157, 30-39.
- Çiftçi, T, Sönmez, Ö.F. ve Koç, H. (2013). Öss, Ygs ve Lys sınavlarındaki coğrafya sorularının Bloom Taksonomisi bilişsel alan düzeyi açısından analizi. *Karadeniz Araştırmaları*, 36, 257-275
- Daniel, L. G. & King, D. (1998). A knowledge and use of testing and measurement literac of elementary and secondary teachers. *Journal of Educational Research*, 91 (6), 331-344.
- Dindar, H. ve Demir, M. (2006). Beşinci sınıf öğretmenlerinin fen bilgisi dersi sınav sorularının Bloom Taksonomisine göre değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 3, 87-96.
- Güler, G., Özek, N. ve Yaprak, G. (2004). 1999-2001 ÖSS fizik sorularının bilişsel gelişim seviyelerinin incelenmesi, dersane ve liselerde sorulan soruların bilişsel gelişim seviyeleri ile karşılaştırılması” *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(2), 63-66.
- Gündüz, Y. (2009). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf fen ve teknoloji sorularının ölçme araçlarına ve bloom’un bilişsel alan taksonomisine göre analizi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 4, 2, 150-165.
- Hajibaba, M., Radmehr, F., Alamolhodaie, H. (2013). A psychological model for problem solving based on Revised Bloom Taxonomy for high school girl students. *Jornal of Korea Society of Mathematical Education Series D: Research in Mathematical Education*, 17, 3, 199-220.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel Araştırma ve İstatistik Teknikleri*, Ankara: Tek ışık Web Ofset.
- Karaman, İ. (2005). Erzurum ilinde bulunan liselerdeki fizik sınav sorularının Bloom Taksonomisinin basamaklarına göre analizi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 1, 77-90
- Karaman, İ., Salar, R., Dilber R. ve Turgut, Ü. (2014). YGS ve LYS sınavlarındaki fizik sorularının öğretim programı açısından ve Bloom Taksonomisi bilişsel alan düzeyi açısından analizi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2,6, 309-315.
- Karasar, N. (2003). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, 12. Baskı, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Köğçe, D. (2005). ÖSS sınavı matematik soruları ile liselerde sorulan yazılı sınav sorularının Bloom Taksonomisine göre karşılaştırılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Köğçe, D. ve Baki, A. (2009). Matematik öğretmenlerinin yazılı sınav soruları ile ÖSS sınavlarında sorulan matematik sorularının Bloom Taksonomisine göre karşılaştırılması” *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 26, 70-80.
- Krathwohl, D.R. (2002). A Revision of Bloom’s Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, 41, 4, 212-218.

**Gökulu, A. (2015). Fen Ve Teknoloji Öğretmenlerinin Yazılı Sınav Soruları ile TEOG Sınavlarında Sorulan Fen ve Teknoloji Sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi, ss. 434-446**

- Näsström, G. (2009). Interpretation of standards with Bloom's revised taxonomy: a comparison of teachers and assessment experts. *International Journal of Research & Method in Education*, *32*, *1*, 39-51
- Tanık, N. ve Saraçoğlu, S. (2011). Fen ve teknoloji dersi yazılı sorularının yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre incelenmesi. *Tubav Bilim Dergisi*, *4*, *4*, 235-246.
- Sittings, R.J. & Wikelund, K.R. (1989). Measuring thinking skills through classroom assesment. *Journal of Educational Measurement*, *26*, 233-246.
- Özcan, S. ve Oluk, S. (2007). İlköğretim fen bilgisi derslerinde kullanılan soruların piaget ve bloom taksonomisine göre analizi. *Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi* *8*, 61-68.