

Ortaöğretim Kimya Ders Kitaplarındaki ve Sınavlarındaki Soruların Bilişsel Düzeyi ve Öğrencilerin Bilişsel Düzeyiyle İlişkisi*

Sinem ÜNER¹, Hüseyin AKKUŞ², Fatma KORMALI³

ÖZ

Bu çalışmanın amacı 9. ve 10. sınıf öğrencilerinin kimya ders kitaplarında ve sınavlarda karşılaştıkları soruların bilişsel düzeyini Bloom Taksonomisi'ne göre analiz etmek ve öğrencilerinin farklı bilişsel düzeydeki sorulara verdikleri cevaplar ile kitaplardaki ve sınavlardaki soruların bilişsel düzeyi arasındaki ilişkiyi incelemektir. Çalışma 2009-2010 eğitim-öğretim yılında Ankara'nın 8 ilçesindeki 58 devlet lisesinde öğrenim gören 1249 9.ve 10. sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Çalışmada MEB tarafından kabul edilen 9. ve 10. sınıf kimya ders kitabındaki toplam 343 soru, 112 kimya öğretmeni tarafından hazırlanan toplam 1106 sınav sorusu belirlenmiş ve öğrencilerin farklı bilişsel düzeydeki sorulara verdikleri cevaplar incelenmiştir. Çalışma sonucunda; kimya ders kitaplarında ve öğretmenler tarafından hazırlanan sınav sorularında düşük bilişsel düzey olarak sınıflandırılan bilgi, kavrama ve uygulama düzeylerindeki sorulara oldukça fazla yer verildiği tespit edilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin farklı bilişsel düzeydeki sorulara verdikleri cevaplar incelendiğinde; hem 9. sınıf hem de 10. sınıf öğrencilerinin en çok bilgi düzeyindeki sorulara doğru cevap verdiği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: bloom taksonomisi, bilişsel düzey, kimya ders kitabı, kimya sınav soruları.

The Cognitive Level of Questions in the Secondary Chemistry Textbooks and Exams and the Relationship with Student's Cognitive Level

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze the cognitive level of the questions faced by 9th and 10th grade students in the chemistry textbooks and exams according to Bloom's Taxonomy and to examine the relation between the cognitive level of questions in the textbooks and exams and students' answers to questions in different cognitive levels. This study was conducted with 1249 9th and 10th grade students who were studying in 58 public secondary schools in 8 district of Ankara in 2009-2010 semesters. 343 questions in the 9th and 10th grade textbooks accepted by the Ministry of National Education, 1106 exam questions prepared by 112 chemistry teachers and students' answers to the questions in different cognitive levels were examined in this study. In conclusion, mostly knowledge, comprehension and application level questions were determined in textbooks and exams. Also, when the students' answers to the different cognitive level questions

* Bu çalışma ilk yazarın yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir. Bu çalışmanın bir kısmı, İstanbul'da 31 Ağustos - 4 Eylül 2009 tarihlerinde düzenlenen, "European Science Education Research Association (ESERA)"da poster olarak sunulmuştur.

¹ Arş. Gör., Gazi Üniversitesi, sinemuner@gazi.edu.tr

² Yrd. Doç. Dr., Gazi Üniversitesi, akkus@gazi.edu.tr

³ Yrd. Doç. Dr., Gazi Üniversitesi, fatmab@gazi.edu.tr

were examined, it was revealed that both 9th and 10th grade students mostly gave the right answers to the knowledge level questions.

Keywords: bloom's taxonomy, cognitive level, chemistry textbook, chemistry exam questions

GİRİŞ

Öğrencileri sadece sınavlarda başarılı olan bireyler olarak değil, aynı zamanda üst düzey düşünme becerilerine sahip bireyler olarak yetiştirmek günümüzün eğitim anlayışında gittikçe önem kazanmaktadır. Bu nedenle öğretmenlerin üst düzey bilişsel düşünmeyi gerektiren soruların değerinin farkında olması ve bu soruları kullanması gerekmektedir (Çakıcı ve Girgin 2012). Sorular düşünme becerisinin geliştirilmesindeki önemli faktörlerden biridir. Yüksek bilişsel düzeyli sorular öğrencilerin eleştirel düşünme, çıkarım yapma, yorum yapma, tahminde bulunma gibi üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesine yardımcı olurlar. Öğrencilerin karşılaştıkları sorular düşük bilişsel düzey düşünme becerilerini gerektiren nitelikte ise, öğrenciler üst düzey düşünme becerilerini geliştirmezler ve onları kullanmazlar (Baysen 2006; Hummel and Huit 1994). Soruların türü ve düzeyi öğrencilerin üst düzey bilişsel beceriler geliştirip geliştirememesinde ve kavramsal gelişimlerinde oldukça önemli bir yer tutmaktadır (Nakiboğlu ve Yıldırım 2011). Öğrenme-öğretme ortamında düşünme becerisinin geliştirilmesindeki en önemli değişkenlerden biri olan sorular; öğrencilerin düşüncelerini etkilemesinin yanı sıra öğrenci öğrenmesini değerlendirmede de anahtar bir araç konumundadır (Allen and Taner 2002). Üst düzey düşünme becerilerini doğrudan gözlemlemek zor olduğu için, bu becerilere hangi düzeyde ulaşıldığı çoğunlukla sorulan sorulara verilen cevaplara göre ölçülmeye çalışılır (Karamustafaoğlu, Sevim, Karamustafaoğlu and Çepni 2003). Bu nedenle öğrencilerin aynı seviyedeki öğrenmeleri değil, farklı seviyelerdeki öğrenmeleri ölçen sorularla karşılaşmaları üst düzey düşünme becerilerini kazanmaları konusunda onlara yardımcı olacaktır (Karamustafaoğlu ve diğ. 2003). Öğrencilerin farklı seviyelerdeki sorularla karşılaştıklarındaki performansını incelemek; öğrenmede zorlandıkları noktaları görmek açısından da fayda sağlayacaktır (Coştu 2007).

Eğitimin kalitesini arttırmak için gerekli olan faktörlerden biri de farklı bilişsel düzeylerde sorular hazırlayabilen öğretmenler yetiştirmektir. Öğretmenlerin bir konuyu anlatırken en büyük yardımcılarından biri olan sorular, öğrencilerin düşünme düzeyini etkilemektedir. Bu nedenle öğretmenlerin farklı düzeylerde sorular hazırlayabilmesi ve bu soruları etkili bir şekilde sorabilmesi öğrencilerin bilişsel düzeyde gelişimlerinin tamamlanması, eleştirel ve yaratıcı düşünebilen, öğrendiklerini uygulayabilen ve değerlendirme yapıp karar alabilen bireyler olarak yetişebilmeleri için önemlidir (Allen and Taner 2002; Baysen 2006; Çepni, Gökdere ve Özsevgeç 2002; Nakiboğlu ve Yıldırım 2011). Öğretmenler öğrencilerin bilişsel düzeyi ile ilgili bilgilere, sordukları sorularla ulaşmaktadırlar (Ayyacı ve Şahin 2009). Bu nedenle eğitimi değerlendirmek için sorulan soruların kalitesini belirlemek oldukça önemlidir (Karamustafaoğlu ve diğ. 2003). Öğretmenlerin sordukları soruların farklı seviyelerde olması, öğrencilerin

başarılarını, düşünme becerilerini ve derse olan tutumlarını etkilediği göz önüne alındığında; öğretmenler tarafından sorulan soruların araştırılması önemli görülmektedir (Akpınar ve Ergin 2006).

Eğitim ve öğretim sürecinde hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin temel bilgi kaynağı olarak kullandığı ders kitapları içerdiği ödev ve alıştırmalar açısından da oldukça önem taşımaktadır (Aydın 2010). İyi hazırlanmış ders kitapları öğrencilere ve öğretmenlere kılavuzluk ederek büyük faydalar sağlamaktadır (Şahin 2008). Öğretim programları doğrultusunda hazırlanan ders kitaplarındaki sorular öğrencilerin öğrendiklerini doğru bir şekilde ölçmek, öğrenilenler hakkında bilgi edinmek, öğrencilere uygun dönütleri vererek eksik ve yanlış öğrenmeler ile ilgili gerekli tedbirlerin alınabilmesi açısından önemlidir (Çalışkan ve Yıldız 2008).

Öğrencilerin ve soruların bilişsel düzeylerini ölçmek için en çok kullanılan yaklaşımlardan biri Bloom Taksonomisi'dir. Bloom Taksonomisi'nin bilişsel düzeyi öğretim programlarının hazırlanmasında ve ölçme-değerlendirme araçlarının geliştirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Froment, Kohler, Pruser and Wilson 2006). Bilişsel düzey, öğrencilerin zihinsel beceri ve yeteneklerinin gelişimiyle ilgilidir ve öğretim programı geliştirilirken kazanımlar doğrultusunda, öğrenci davranışlarını tanımlamada kullanılan düzeydir (Bloom 1956). Bloom Taksonomisi'nin bilişsel düzeyinin ilk üç basamağı (bilgi, kavrama, uygulama) düşük bilişsel düzey; son üç basamağı (analiz, sentez, değerlendirme) ise yüksek bilişsel düzey olarak adlandırılmaktadır (Wilén 1991). Bloom Taksonomisi düşük ve yüksek bilişsel düzeylerin ölçülmesi yoluyla; öğretmenlerin öğrencilerinin bilişsel düzeylerini daha bilinçli bir şekilde değerlendirmesini sağlamaktadır (Momsen, Offerdahl, Kryjevskaja, Montplaisir, Anderson and Grosz 2013). Aynı zamanda sınavlardaki soruları cevaplandırırken, öğrencilerden bekledikleri düşünme becerileri hakkında öğretmenlere bilgi vermektedir (Lord and Baviskar 2007). Bloom Taksonomisi farklı disiplinlere geniş uygulanabilirliği sayesinde oldukça sık kullanılmaktadır (Bruck and Towns 2009).

Ulusal ve uluslararası alanyazında Bloom Taksonomisi ve soruların düzeyi ile ilgili çalışmalara bakıldığında, genellikle öğretmenlerin hazırladığı sınav sorularının ve üniversiteye giriş sınavlarındaki soruların bilişsel düzeyinin incelendiği görülmüştür. Örneğin Davila ve Talanquer (2010) üç farklı genel kimya ders kitabındaki konu sonu sorularının ve problemlerinin bilişsel düzeyini Bloom Taksonomisi'ne göre incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda kitaplarda yaklaşık olarak %35-%45 oranında uygulama düzeyindeki, %30-%40 oranında analiz düzeyindeki, %10-%15 oranında bilgi ve kavrama düzeyindeki sorulara yer verildiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca, sentez ve değerlendirme düzeyindeki sorulara %5'ten daha az oranda yer verildiği sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde Risner, Nicholson ve Myhan (1991) fen bilgisi ders kitaplarındaki soruların bilişsel düzeylerini inceledikleri çalışmalarında; ders kitaplarında çoğunlukla bilgi düzeyinde sorulara yer verilirken; analiz, sentez ve

değerlendirme düzeyindeki soruların düzeyinin oldukça az olduğunu tespit etmişlerdir. Nakiboğlu ve Yıldırım (2011) gaz yasaları ile ilgili 10.sınıf kimya ders kitaplarındaki 456 adet soruyu ve kimya öğretmenleri tarafından hazırlanan sınavlardaki 264 adet soruyu incelemiş ve soruları hatırlatma, algoritmik ve kavramsal kategorileri altında sınıflamışlardır. Çalışmada kitaptaki soruların genellikle algoritmik, sınavlardaki soruların ise kısmen kavramsal olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kitaptaki soruların kavramsal anlamayı geliştirmek ve üst düzey bilişsel beceriler kazandırmak açısından öğrencilere yardımcı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Kadayıfçı (2007) çalışmasında, kimya öğretmenleri tarafından hazırlanan sınav soruları ile üniversiteye giriş sınavındaki kimya soruları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmaya katılan 42 kimya öğretmeni yapılan anketlerde sınavlarında Bloom Taksonomisi'nin bilişsel düzeyinin her bir basamağından soru sorduklarını belirtmelerine rağmen; öğretmenlerden alınan sınav sorularının düzeylerinin düşük bilişsel düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada öğretmenlerin sınav soruları ile üniversiteye giriş sınavındaki kimya sorularının bilişsel düzeyi arasında bir benzerlik olduğu ve üniversiteye giriş sınavındaki kimya sorularının düşük bilişsel düzeyde olduğu belirlenmiştir. Karamustafaoğlu ve arkadaşları (2003) 17 ortaöğretim kimya öğretmenin hazırladığı 403 adet sınav sorununun bilişsel düzeyini Bloom Taksonomisi'ne göre incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda sınavlarda sorulan soruların %96'sının düşük bilişsel düzey düşünme becerilerini ölçen sorular olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Özmen ve Karamustafaoğlu (2006) 10. sınıf fizik ve kimya sınav sorularının ve öğrencilerin enerji konusundaki başarılarının bilişsel gelişim seviyelerine göre analizini incelemişlerdir. Çalışmada 26 fizik ve kimya öğretmenin sınavlarda sordukları toplam 960 sorunun düzeyi belirlenmiş ve öğretmenlerin sınavlarında genellikle düşük bilişsel düzeydeki sorulara yer verdiklerini sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca enerji konusuna yönelik hazırlanan bir test toplam 122 öğrenciye uygulanmış ve öğrencilerin genellikle testteki bilgi, kavrama ve uygulama düzeylerindeki sorulara doğru cevap verdikleri tespit edilmiştir.

Öğrencilere yöneltilen sorular öğrencilerin düşünme becerilerini etkilemektedir çünkü bireyler onlardan bekleneni değil sadece denetleneni yapma eğilimi içerisindedirler. Öğrenme-öğretme ortamında sorulara düşen bu önemli rol, öğrencilerin karşı karşıya kaldıkları soruların seviyelerinin analiz edilmesini gerekli kılmaktadır (Allen and Taner 2002; Hummel and Huit 1994). Bu nedenle bu çalışmada öğrencilerin ders kitaplarında ve sınavlarda karşılaştıkları soruların bilişsel düzeyi Bloom Taksonomisi'ne göre analiz edilmiş ve ders kitaplarındaki ve sınavlardaki soruların bilişsel düzeyi ile öğrencilerin farklı bilişsel düzeydeki sorulara verdikleri cevaplar arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu çalışmanın temel amacı, ortaöğretim 9. ve 10. sınıf kimya ders kitaplarındaki ve kimya öğretmenlerinin hazırladığı sınavlardaki kimya sorularının bilişsel düzeylerini Bloom Taksonomisi'ne göre tespit etmek ve bu soruların bilişsel düzeyinin ortaöğretim 9. ve 10. sınıf öğrencilerinin bilişsel düzeyi ile ilişkisini araştırmaktır.

YÖNTEM

Çalışmada kesitsel tarama modeli kullanılmıştır. Bir kesitsel tarama araştırmasında bilgi, önceden sınırları belirlenmiş bir evrenden alınan bir örneklemeden toplanır. Kesitsel tarama araştırmasında var olan durumu betimlemek için toplanan verilerin tamamının toplanması bir günün birkaç haftayı ya da daha fazlasını gerektirse bile, betimlenecek değişkene ait bilgi belirli bir zaman kesiti içinde bir defada toplanır (Fraenkel and Wallen 2006).

Evren ve Örneklem

Çalışmanın hedef evrenini Ankara ilindeki kimya öğretmenleri, bu öğretmenlerin 9. ve 10. sınıf öğrencileri, öğretmenlerin kimya sınavları ve 9. ve 10. sınıf kimya ders kitapları oluşturmaktadır. Çalışmanın ulaşılabilir evreni ise Ankara'nın 8 ilçesinde bulunan toplam 111 genel lise ve anadolu lisesi ile bu okullarda görev yapan kimya öğretmenleri, bu öğretmenlerin 9. ve 10. sınıf öğrencileri ve öğretmenlerin kimya sınav sorularından oluşmaktadır. Bu ulaşılabilir evrenden rastgele seçilen 20 anadolu lisesi ve 38 genel lise olmak üzere toplam 58 okulda görev yapan 112 kimya öğretmeni ve 602 9. sınıf ve 647 10. sınıf olmak üzere toplam 1249 öğrenci, Talim Terbiye Kurulu (TTK) tarafından onaylanan ve Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından dağıtılan 9. ve 10. sınıf kimya ders kitaplarındaki 343 soru ile örnekleme alınan kimya öğretmenleri tarafından hazırlanan, 100 adet sınav kağıdındaki 1106 tane açık uçlu ve çoktan seçmeli sınav sorusu araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır.

Çalışma 2009-2010 eğitim-öğretim yılında Ankara ilinin Altındağ, Ayaş, Çankaya, Etimesgut, Keçiören, Mamak, Sincan ve Yenimahalle ilçelerinde yürütülmüş ve çalışmanın yapıldığı ilçelerdeki ortaöğretim okullarının yaklaşık %50'sine ulaşılması hedeflenmiştir. Örneklemdeki 112 kimya öğretmenin %57'si kadın, %43'ü erkektir. Öğretmenlerin %59,8'i genel lisede ve %40,2'si anadolu lisesinde görev yapmaktadır. Ayrıca öğretmenlerin %51,8'inin hizmet yılının 16 yıl ve üzerinde olduğu, %32,1'inin hizmet yılının 11-15 yıl arasında, %8,9'unun hizmet yılının 6-10 yıl arasında ve %7,4'ünün hizmet yılının 1-5 yıl arasında değiştiği tespit edilmiştir. Çalışmaya katılan 1249 öğrencinin %53'ünü kız, %47'sini ise erkek öğrenciler oluşturmaktadır. Öğrencilerin %64,4'ü genel lisede, %35,6'sı anadolu lisesinde öğrenim görmektedir.

Veri Toplama Aracı ve Veri Toplama Süreci

Bu çalışmada 9. ve 10. sınıf kimya ders kitaplarındaki ve örneklemden alınan kimya öğretmenlerinin sınavlarındaki soruların bilişsel düzeyi incelenirken; alanyazındaki çalışmalardan (Eş 2005; Kadayıfçı 2007; Karamustafaoğlu ve diğ. 2003; Koray, Altunçekiç ve Yaman 2005; Linn and Gronlund 1995) faydalanılarak oluşturulan bir ölçüt tablosu kullanılmıştır. Oluşturulan ölçüt tablosu Ek-1'de verilmiştir. Bu ölçüt tablosunda, soruların bilişsel düzeyini tespit etmeye yardımcı olacak, anahtar soru kelimeleri ve örnek sorular yer almaktadır. Hazırlanan ölçüt tablosu kimya eğitiminde uzman üç eğitimci tarafından kontrol

edilmiş ve soruların Bloom Taksonomisi'ne göre bilişsel düzeyini tespit ederken hazırlanan ölçüt tablosunun kullanılabilmesine karar verilmiştir.

Örneklemedeki öğrencilerin farklı bilişsel düzeylerdeki sorulara hangi oranlarda cevap verebildiğini tespit etmek için ise alanyazından yararlanılarak, Bloom Taksonomi'sinin bilişsel düzeylerinin her birinden ikişer kimya sorusu içerecek şekilde, hazırlanan 12 adet soru kullanılmıştır. Soruların içerik geçerliği, kimya eğitiminde uzman eğitimciler tarafından kontrol edilerek, araştırmanın amacına uygun olduğuna karar verilmiştir. 9. sınıf öğrencilerine yöneltilen, Bloom Taksonomisi'nin bilişsel düzeylerinin her birinden birer soru içeren, toplam altı adet soru için iç tutarlık katsayısı 0,53 ve 10. sınıf öğrencilerine yöneltilen, Bloom Taksonomisi'nin bilişsel düzeylerinin her birinden birer soru içeren, altı adet soru için iç tutarlık katsayısı 0,55 olarak hesaplanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmada soruların bilişsel düzeyi incelenirken; hazırlanan kriter tablosu yardımıyla açık ve gizli kodlamalar yapılmıştır. Açık kodlamada, araştırılan kelime, resim, şekil gibi metin içinde direk olarak gözle görülebilecek bir kavram belirlenmekte ve o kavramın altında yatan anlama bakılmaksızın analiz yapılmaktadır. Gizli kodlamada ise metnin altında yatan anlama bakılarak analiz yapılması gerekmektedir (Fraenkel and Wallen 2006). Sorular, soru cümlelerindeki anahtar sözcüklere ve soruların içeriğine bakılarak; Bloom Taksonomisi'nin bilişsel düzeylerine göre sınıflandırılmış ve elde edilen veriler için SPSS 11.5 kullanılarak betimsel istatistik yapılmıştır. Elde edilen bulgular yüzde olarak verilmiştir. Öğrencilerin bilişsel düzeyleri farklı sorulara verdikleri cevaplar incelendikten sonra; öğrencilerin cevaplarının dağılımı ile sınav sorularının ve ders kitaplarındaki soruların bilişsel düzey dağılımları arasındaki ilişki Kay-Kare testi ile incelenmiştir.

BULGULAR

Elde edilen bulgular; (I) kimya ders kitaplarındaki soruların bilişsel düzeyi, (II) kimya sınavlarındaki soruların bilişsel düzeyi, (III) öğrencilerin farklı bilişsel düzeydeki sorulara verdikleri cevaplar, (IV) kimya ders kitaplarındaki ve sınavlarındaki soruların bilişsel düzeyinin öğrencilerin farklı bilişsel düzeydeki sorulara verdikleri doğru cevaplar ile ilişkisi başlıkları altında verilmiştir.

Kimya Ders Kitaplarındaki Soruların Bilişsel Düzeyi

9. ve 10. sınıf kimya ders kitapları incelendiğinde; 9. sınıf ders kitabında toplam 161 ve 10. sınıf ders kitabında toplam 182 soru olduğu tespit edilmiştir. 9. ve 10. sınıf kimya ders kitaplarındaki soruların bilişsel düzeyinin Bloom Taksonomisi'ne göre incelenmesi ile elde edilen bulgular Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. 9. ve 10. Sınıf Kimya Ders Kitaplarındaki Soruların Bilişsel Düzeyi

Soruların bilişsel düzeyi	9. sınıf		10. sınıf	
	f	%	f	%
Bilgi	34	21,1	4	2,2
Kavrama	34	21,1	15	8,2
Uygulama	78	48,5	151	83,0
Analiz	15	9,3	12	6,6
Sentez	0	0	0	0
Değerlendirme	0	0	0	0
Toplam	161	100	182	100

Tablo 1 incelendiğinde; 9. ve 10. sınıf kimya ders kitaplarında sıklıkla uygulama düzeyinde sorulara yer verildiği görülmektedir. 9. sınıf kitabında uygulama düzeyindeki sorular kitaptaki toplam 161 sorunun %48,5'ini oluştururken; toplam 182 soru bulunan 10. sınıf kitabında ise bu oran %83 olarak tespit edilmiştir. 9. sınıf ve 10. sınıf kimya ders kitaplarında, öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri geliştirmelerine yardımcı olan, analiz, sentez ve değerlendirme düzeylerindeki sorulara %10'un altında kalan bir oranda yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca hem 9. sınıf hem de 10. sınıf kimya ders kitaplarında sentez ve değerlendirme düzeyindeki sorulara yer verilmediği görülmektedir.

Kimya Sınavlarındaki Soruların Bilişsel Düzeyi

Örneklemden alınan kimya sınav soruları incelendiğinde; 9. sınıf kimya sınavlarında toplam 565 ve 10. sınıf kimya sınavlarında toplam 541 soru olduğu tespit edilmiştir. 9. ve 10. sınıf kimya sınavlarındaki soruların bilişsel düzeyinin Bloom Taksonomisi'ne göre incelenmesi ile elde edilen bulgular Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. 9. ve 10. Sınıf Kimya Sınavlarındaki Soruların Bilişsel Düzeyi

Soruların bilişsel düzeyi	9. sınıf		10. sınıf	
	f	%	f	%
Bilgi	141	25,0	12	2,2
Kavrama	45	8,0	31	5,7
Uygulama	334	59,1	481	88,9
Analiz	40	7,0	17	3,2
Sentez	1	0,2	0	0
Değerlendirme	4	0,7	0	0
Toplam	565	100	541	100

Tablo 2 incelendiğinde; 9. ve 10. sınıf kimya sınavlarında sıklıkla uygulama düzeyinde sorulara yer verildiği görülmektedir. 9. sınıf kimya sınavlarında uygulama düzeyindeki sorular, sınavlardaki toplam 565 sorunun %59,1'ini oluştururken; 10. sınıf sınavlarındaki toplam 541 sorudaki bu oran ise %88,9

olarak tespit edilmiştir. 9. sınıf kimya sınavlarında %25 oranıyla bilgi ve %8 oranıyla kavrama düzeyinde sorulara yer verildiği belirlenirken; 10. sınıf kimya sınavlarındaki soruların ise %2,2'sinin bilgi ve %5,7'sinin kavrama düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 9. sınıf kimya sınavlarında %7 oranıyla analiz, %0,2 oranıyla sentez, %0,7 oranıyla değerlendirme düzeylerindeki sorulara yer verildiği tespit edilmiştir. 10. sınıf kimya sınavlarında ise analiz sorularının oranı %3,2 olarak belirlenirken; sentez ve değerlendirme düzeylerinde sorulara yer verilmediği belirlenmiştir. 9. ve 10. sınıf kimya ders kitaplarındaki dağılıma benzer bir şekilde; kimya sınavlarında da öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri geliştirmelerine yardımcı olan, yüksek bilişsel düzeydeki sorulara %10'un altında kalan bir oranda yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Tablo 1 ve Tablo 2 birlikte incelendiğinde; hem kimya sınavlarındaki hem de ders kitaplarındaki soruların bilişsel düzeylerinin çoğunlukla düşük bilişsel düzeyde olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin Farklı Bilişsel Düzeydeki Sorulara Verdikleri Cevaplar

9. ve 10. sınıf öğrencilerine yöneltilen farklı bilişsel düzeylerdeki altışar adet soruya öğrencilerin verdikleri doğru cevapların incelenmesi ile elde edilen bulgular Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. 9. ve 10. Öğrencilerinin Farklı Bilişsel Düzeylerdeki Sorulara Verdikleri Doğru Cevapların Dağılımı

Soruların bilişsel düzeyi	Sorulara doğru cevap veren öğrenciler			
	9. sınıf (N=602)		10. sınıf (N=647)	
	f	%	f	%
Bilgi	489	81,2	605	93,5
Kavrama	213	35,4	575	88,9
Uygulama	376	62,5	307	47,4
Analiz	27	4,5	128	19,8
Sentez	303	50,3	140	21,6
Değerlendirme	23	3,8	299	46,2

Tablo 3 incelendiğinde; 9. ve 10. sınıf öğrencilerinin en çok bilgi düzeyindeki sorulara doğru cevap verdikleri görülmektedir. 602 9. sınıf öğrencisinin %81,2'si ve 647 10. sınıf öğrencisinin %93,5'i bilgi düzeyindeki soruyu doğru bir şekilde cevaplamıştır. 9. sınıf öğrencilerinin farklı bilişsel düzeydeki sorulara verdikleri doğru cevapların oranı; kavrama düzeyinde %35,4, uygulama düzeyinde %62,5, analiz düzeyinde %4,5, sentez düzeyinde %50,3 ve değerlendirme düzeyinde %3,8 olarak tespit edilmiştir. 10. sınıf öğrencilerinin farklı bilişsel düzeydeki sorulara verdikleri doğru cevapların oranı; kavrama düzeyinde %88,9, uygulama düzeyinde %47,4, analiz düzeyinde %19,8, sentez düzeyinde %21,6 ve değerlendirme düzeyinde %46,2 olarak belirlenmiştir. Bu veriler öğrencilerin en çok bilginin aynen tekrar edilmesini gerektiren türdeki "bilgi düzeyindeki" sorulara doğru cevap verdiklerini göstermektedir. Tablo 1 ve Tablo 2 birlikte

incelendiğinde; kimya ders kitaplarındaki ve sınavlarındaki soruların çoğunlukla uygulama düzeyinde olduğu ve Tablo 3 incelendiğinde ise; uygulama düzeyindeki sorulara öğrencilerin yaklaşık yarısının doğru cevap verdiği görülmektedir.

Kimya Ders Kitaplarındaki ve Sınavlardaki Soruların Bilişsel Düzeyi ile Öğrencilerin Farklı Bilişsel Düzeydeki Sorulara Verdikleri Doğru Cevaplar Arasındaki İlişki

9. sınıf kimya ders kitaplarındaki ve sınavlardaki soruların bilişsel düzeyi ile öğrencilerin sorulara verdikleri doğru cevaplar arasındaki ilişki Tablo 4'te sunulmuştur. 10. sınıf kimya ders kitaplarındaki ve sınavlardaki soruların bilişsel düzeyi ile öğrencilerin sorulara verdikleri doğru cevaplar arasındaki ilişki Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 4. 9. Sınıf Kimya Ders Kitaplarındaki ve Sınavlardaki Soruların Bilişsel Düzeyi ile Öğrencilerin Sorulara Verdikleri Doğru Cevaplar Arasındaki İlişki

Soruların bilişsel düzeyi	9. sınıf için Kay-Kare analiz sonuçları											
	Öğrenci cevapları		Ders kitabı		Öğrenci cevapları		Sınav		Ders kitabı		Sınav	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Bilgi	489	34,2	34	21,1	489	34,2	141	25,0	34	21,1	141	25,0
Kavrama	213	14,9	34	21,1	213	14,9	45	8,0	34	21,1	45	8,0
Uygulama	376	26,3	78	48,4	376	26,3	334	59,1	78	48,4	334	59,1
Analiz	27	1,9	15	9,3	27	1,9	40	7,1	15	9,3	40	7,1
Sentez	303	21,2	0	0,0	303	21,2	1	0,2	0	0,0	1	0,2
Değerlendirme	23	1,6	0	0,0	23	1,6	4	0,7	0	0,0	4	0,7
Kay-Kare Analizi	$X^2= 103,038$ sd=5 p=.000*				$X^2= 303,933$ sd=5 p=.000*				$X^2= 25,452$ sd=5 p=.000*			

* p< .05

Tablo 4 incelendiğinde; 9. sınıf için i) öğrencilerin sorulara verdikleri doğru cevapların dağılımı ile kimya ders kitabındaki soruların bilişsel düzeylerinin dağılımı arasında anlamlı bir ilişki olduğu [$X^2(5)= 103,038$, p<0.05]; ii) öğrencilerin sorulara verdikleri doğru cevapların dağılımı ile sınavlardaki soruların bilişsel düzeylere göre dağılımı arasında anlamlı bir ilişki olduğu [$X^2(5)= 303,933$ p<0.05] ve iii) kimya ders kitabındaki ve sınavlarındaki soruların bilişsel düzeylerinin dağılımı arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır [$X^2(5)= 25,452$, p<0.05]. Kay-Kare analiz sonuçlarına göre; 9. sınıf öğrencilerinin sorulara verdikleri doğru cevapların dağılımı, ders kitabındaki soruların bilişsel düzeylerinin dağılımı ve sınav sorularının bilişsel düzeylerinin dağılımı birbirine bağımlı olduğu söylenebilir.

Tablo 5. 10. Sınıf Kimya Ders Kitaplarındaki ve Sınavlardaki Soruların Bilişsel Düzeyi ile Öğrencilerin Sorulara Verdikleri Doğru Cevaplar Arasındaki İlişki

Soruların bilişsel düzeyi	10. sınıf için Kay-Kare analiz sonuçları											
	Öğrenci cevapları		Ders kitabı		Öğrenci cevapları		Sınav		Ders kitabı		Sınav	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Bilgi	605	29,5	4	2,2	605	29,5	12	2,2	4	2,2	12	2,2
Kavrama	575	28,0	15	8,2	575	28,0	31	5,7	15	8,2	31	5,7
Uygulama	307	14,9	151	83,0	307	14,9	481	88,9	151	83,0	481	88,9
Analiz	128	6,2	12	6,6	128	6,2	17	3,1	12	6,6	17	3,1
Sentez	140	6,8	0	0,0	140	6,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Değerlendirme	299	14,6	0	0,0	299	14,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Kay-Kare Analizi	X ² = 486,907 sd=5 p=.000*				X ² = 1118,876 sd=5 p=.000*				X ² = 5,944 sd=3 p=.114*			

* p< .05

Tablo 5 incelendiğinde; 10.sınıf için i) öğrencilerin sorulara verdikleri doğru cevapların dağılımı ile kimya ders kitabındaki soruların bilişsel düzeylerinin dağılımı arasında anlamlı bir ilişki olduğu [$X^2(5)= 486,907$, $p<0.05$]; ii) öğrencilerin sorulara verdikleri doğru cevapların dağılımı ile sınavlardaki soruların bilişsel düzeylere göre dağılımı arasında anlamlı bir ilişki olduğu [$X^2(5)= 1118,876$, $p<0.05$] ve iii) kimya ders kitabındaki ve sınavlarındaki soruların bilişsel düzeylerinin dağılımı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır [$X^2(3)= 5,944$, $p>0.05$]. Kay-Kare analiz sonuçlarına göre; 10. sınıf öğrencilerinin sorulara verdikleri doğru cevapların dağılımı ile ders kitabındaki soruların bilişsel düzeylerinin dağılımı ve 10. sınıf öğrencilerinin sorulara verdikleri doğru cevapların dağılımı ile sınav sorularının bilişsel düzeylerinin dağılımının birbirine bağımlı olduğu söylenebilir. 10. sınıf ders kitabındaki soruların bilişsel düzeylerinin dağılımı ile sınav sorularının bilişsel düzeylerinin dağılımı ise birbirinden bağımsızdır.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırmada elde edilen bulgular neticesinde; hem kimya ders kitaplarında hem de öğretmenler tarafından kullanılan sınav sorularında uygulama düzeyindeki sorulara oldukça fazla yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular, Kadayıfçı (2007) ve Nakiboğlu ve Yıldırım (2011) tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarıyla örtüşmektedir. Bu çalışmada incelenen kitaplardaki ve sınavlardaki soruların bilişsel düzey dağılımının genellikle uygulama basamağında yoğunlaşmasının nedenlerinden birinin de mevcut üniversiteye giriş sınavı sistemi olduğu düşünülmektedir. Elde edilen bulgulardan yola çıkılarak; kitaplardaki ve sınavlardaki soruların bilişsel düzey dağılımının çok yüksek düzeyde benzerlik göstermesi nedeniyle, kimya öğretmenlerinin mevcut üniversiteye giriş sınavı sistemini düşünerek ve ders kitaplarını kendilerine rehber olarak sınav soruları hazırladıkları söylenebilir.

Öğretmenler, öğrenilen bilginin aynen tekrarını gerektiren sorular sorma konusunda oldukça ısrarcıdır (Wilen 1991). Bu araştırmada elde edilen bulgulara göre üst düzey düşünme becerileri gerektiren analiz, sentez ve değerlendirme düzeylerindeki soru örneklerine kimya öğretmenleri tarafından hazırlanan sınavlarda oldukça az yer verildiği tespit edilmiştir. Çalışmanın bu bulgusu Karamustafaoğlu ve arkadaşlarının (2003) çalışmasının sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Ortaöğretim 9. ve 10. sınıf kimya ders kitaplarındaki soruların bilişsel düzeyinin analiz edilmesiyle; kimya ders kitaplarında uygulama düzeyindeki sorulara 9. sınıf için yaklaşık %50, 10. sınıf için ise %85 oranında yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Analiz, sentez ve değerlendirme düzeylerindeki soru örneklerine ise ortaöğretim 9. ve 10. sınıf ders kitaplarında oldukça az yer verildiği tespit edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar Davila ve Talanquer (2010), Nakiboğlu ve Yıldırım (2011) ve Risner, Nicholson ve Myhan (1991)'in çalışmalarının sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Yüksek bilişsel düzeydeki sorular öğrencileri sorgulamaya ve üst düzey düşünmeye yönlendirirler. Bloom, öğrencilerin karşılaştığı soruların %95'inden fazlasının öğrencileri, bilgiyi aynen tekrar etme gibi, mümkün olan en basit düzeyde düşünmeye sevk ettiğini ifade etmiştir (Hotiu 2006). Bu çalışmaya katılan 1249 öğrencinin farklı bilişsel düzeylerdeki sorulara verdikleri cevaplar incelendiğinde; 9. sınıf öğrencilerinin %81,2 ve 10. sınıf öğrencilerinin %93,5 oranlarıyla, en çok bilgi düzeyindeki sorulara doğru cevap verdikleri tespit edilmiştir.

Eğitim alanında yapılan araştırmalar öğrencilerin daha karmaşık zihinsel becerileri gerektiren taksonominin üst düzeylerini kullanmayı öğrendikleri zaman daha fazla bilgiyi hatırlayabildiklerini ve bu bilgileri etkin bir şekilde kullanabildiklerini göstermektedir (Hotiu 2006). Ancak bu çalışmada incelenen kimya ders kitaplarındaki ve sınavlardaki yüksek bilişsel düzeyli soruların oranının %10'un altında olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, öğrencilerin karşı karşıya kaldıkları soruların onları bilginin aynen tekrar edilmesini gerektiren zihinsel becerileri kullanmaya sevk ettiğini göstermektedir.

Öğrencilerin farklı bilişsel düzeydeki sorulara verdikleri cevaplar incelendiğinde; 9. sınıf öğrencilerinin %62,5'inin ve 10. sınıf öğrencilerinin %47,4'ünün uygulama düzeyindeki sorulara doğru cevap verdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Uygulama düzeyindeki sorulara hem ders kitaplarından hem de sınavlardan aşına oldukları için öğrencilerin genellikle uygulama düzeyindeki sorulara doğru cevap verdiği düşünülmektedir.

Bu çalışmada 9. ve 10. sınıf öğrencilerinin ders kitaplarında ve sınavlarda karşılaştıkları soruların bilişsel düzeyi ve bu soruların bilişsel düzeyiyle öğrencilerin farklı bilişsel düzeylerdeki sorulara verdikleri cevaplar ile ilişkisi incelenmiştir. Günümüzde öğrencilere üst düzey düşünme becerileri

kazandırmak ve bu becerileri geliştirmelerine yardımcı olmak eğitim-öğretimin hedeflerinden biri haline gelmiştir. Öğrenciler sadece denetlenilen becerilerini geliştirme eğiliminde olduğu için; öğrencilerin karşı karşıya kaldıkları sorular düşünme becerisinin gelişimini etkileyen faktörlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin tanımlama, hatırlama ve uygulama türündeki soruların yanı sıra; değişkenler arası ilişkileri tahmin etme, analiz etme, çıkarım yapma, karşılaştırma gibi üst düzey düşünme becerilerinin kullanılmasını gerektiren sorularla karşılaşmaları gerekmektedir. Öğrencilerin daha büyük bir kısmının üst düzey düşünme becerileri geliştirmelerine yardımcı olacağı için; ders kitaplarında ve öğretmenler tarafından hazırlanan sınav sorularında daha fazla sayıda yüksek bilişsel düzeylerdeki sorulara yer verilmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2006). Fen bilgisi öğretmenlerinin yazılı sınav sorularının değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 172, 225-231.
- Allen, D. & Tanner, K. (2002). Approaches to cell biology teaching: Questions about questions. *Cell Biology Education*, 1, 63-67.
- Aydın, A. (2010). Kimya I ders kitabının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 207-224.
- Ayvacı, H.K. ve 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.). (1956). *Taxonomy of educational objectives (the classification of educational goals) Handbook 1. cognitive domain*. New York: David McKay Company.
- Bruck, A.D. & Towns, M.H. (2009). Analysis of classroom response system questions via four lenses in a General Chemistry course. *Chemistry Education Research and Practice*, 10, 291-295.
- Coştu, B. (2007). Comparison of students' performance on algorithmic, conceptual and graphical chemistry gas problems. *Journal of Science Education and Technology*, 16, 379-386.
- Çalışkan, H. ve Yıldız, M. (2008). 1998 ve 2004 programlarına göre hazırlanan ilköğretim 4. sınıf sosyal bilgiler ders kitaplarındaki ünite değerlendirme sorularının analizi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(1), 75-88.
- Çakıcı, Y. ve Girgin, E. (2012, Haziran). İlköğretim II. kademe fen ve teknoloji ders kitaplarındaki ünite sonu değerlendirme sorularının incelenmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde, 1-8.
- Çepni, S., Gökdere, M. ve Özsevgeç, T. (2002, Eylül). Kimya sorularının soyut operasyon dönemi özelliklerine göre incelenmesi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, ODTÜ, Ankara, 705-711.
- Davila, K. & Talanquer, V. (2010). Classification of end-of-chapter questions and problems in general chemistry textbooks in the US. *Journal of Chemical Education*. 87(1), 97-101.
- Eş, H. (2005). *Liselere giriş sınavları fen bilgisi soruları ile ilköğretim fen bilgisi sınav sorularının Bloom Taksonomisine göre değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Fraenkel, J.R. & Wallen, N.E. (2006). *How to design and evaluate research in education* (6th Edition). New York: McGraw-Hill.
- Froment, E., Kohler, J., Purser, L. & Wilson, L. (Eds.). (2006). *EUA Bologna Handbook – Making Bologna Work*. Berlin: Raabe Verlag.
- Hotiu, A. (2006). The relationship between item difficulty and discrimination indices in multiple-choice tests in a physical science course. Unpublished master thesis, Florida Atlantic University, Boca Raton, Florida.
- Hummel, J. & Huitt, W. (1994). *What you measure is what you get*. GaASD Newsletter: The Reporter. 10-11.
- Kadayıfçı, K.G. (2007). *Liselerde ve ÖSS sorularında sorulan kimya sorularının programa uygunluğunun incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Karamustafaoğlu, S., Sevim, S., Karamustafaoğlu, O. & Çepni, S. (2003). Analysis of Turkish high-school chemistry-examination questions according to Bloom's Taxonomy. *Chemistry Education: Research and Practice*, 4(1), 25-30.
- Koray, Ö., Altunçekiç, A. ve Yaman, S. (2005). Fen bilgisi öğretmen adaylarının soru sorma becerilerinin Bloom Taksonomisine göre değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 33-39.
- Linn, R.L. & Gronlund, N.E. (1995). *Measurement and assessment in teaching* (7th Edition). New Jersey: Upper Saddle River, Prentice Hall.
- Lord, T. & Baviskar, S. (2007). Moving students from information recitation to information understanding: Exploiting Bloom's Taxonomy in creating science questions. *Journal of College Science Teaching*, 36(5), 40-44.
- Momsen, J., Offerdahl, E., Kryjevskai, M., Montplaisir, L., Anderson, E. & Grosz, N. (2013). Using assessments to investigate and compare the nature of learning in undergraduate science courses. *CBE—Life Sciences Education*, 12, 239-249.
- Nakiboğlu, C. & Yıldırım, H. E. (2011). Analysis of Turkish high school chemistry textbooks and teacher-generated questions about gas laws. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9, 1047-1071.
- Özmen, H., ve Karamustafaoğlu, O. (2006). Lise II. sınıf fizik-kimya sınav sorularının ve öğrencilerin enerji konusundaki başarılarının bilişsel gelişim seviyelerine göre analizi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1). 91-100.
- Risner, G.P., Nicholson, J.I. & Myhan, J.G. (1991). *Levels of questioning in current elementary textbooks: What the future holds*. Presented at the Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association. (ERIC Document Reproduction Service No: ED 344770).
- Şahin, A. (2008). İlköğretim birinci sınıf Türkçe ders kitabı, öğrenci çalışma kitabı ve öğretmen kılavuz kitabının öğretmen görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 133-146.
- Wilten, W. (1991). *Questioning skills for teachers. what research say to the teacher?*. Washington, D.C.: National Education Association. (ERIC Document Reproduction Service No: ED 332983).

SUMMARY

In teaching-learning environment, questions are one of the most important factors to develop the ability to think. Questions based on the higher levels of the cognitive domain help students to develop the higher order thinking skills such as critical thinking, interpretation and prediction. If the questions require lower order thinking skills, students wouldn't develop higher order thinking skills and wouldn't use them (Allen and Taner 2002; Hummel and Huit 1994). One of the approaches to measure the cognitive level of students and questions is the approach named Bloom's Taxonomy. The cognitive domain of Bloom's Taxonomy is the most commonly used book in preparing curriculum and in developing testing and assessment tools (Froment, Kohler, Pruser and Wilson 2006).

The questions faced by students in teaching-learning environment affect their thinking skills, because individuals don't do what is expected from them, but they do what is controlled. The significant role that questions have in teaching and learning makes it necessary to analyze the level of questions that students face (Allen and Taner 2002; Hummel and Huit 1994). The purpose of this study is to determine the cognitive level of the questions in the 9th and 10th grade chemistry textbooks, accepted by the Ministry of National Education, and in the exams prepared by the chemistry teachers according to Bloom's Taxonomy and also to detect the relation between the cognitive level of these questions and students' answers to questions in different cognitive levels.

This study is a partial survey research. The partial survey research is a kind of research which knowledge is gathered only in a certain period of time (Fraenkel and Wallen 2006). This study was conducted with 602 9th grade students and 647 10th grade students in 58 public secondary schools in 8 district of Ankara, 1106 exam questions obtained from 112 chemistry teachers who worked in these 58 schools and 343 questions in the 9th and 10th grade chemistry textbooks which were accepted by the Ministry of National Education.

The cognitive level of the questions used in chemistry textbooks and exams was examined by using a criteria table, which was formed by the help of the related literature in order to determine the cognitive level of questions. It was composed of the objectives of the cognitive domain, keywords to determine the cognitive level of the questions and chemistry questions that could be used to determine the cognitive level of the questions. The experts in chemistry education to determine whether it was appropriate for the study controlled it. 12 questions classified according to the cognitive levels of Bloom's Taxonomy were used to detect the students' answers to questions in different cognitive levels. The internal consistency of six questions, which were used for 9th grade students, was found 0.53 and the internal consistency of six questions, which were used for 10th grade students, was found 0.55. Data of this study were analyzed with descriptive analysis and Chi-square test.

The findings about the cognitive levels of questions in the chemistry textbooks and exams and the distribution of 9th and 10th grade students' right answers to the questions in different cognitive levels have been presented in Table 1.

Table 1. *Percentage Distributions of Questions' Cognitive Levels in the Chemistry Textbooks and Exams and Students' Right Answers to the Questions in Different Cognitive Levels*

Cognitive levels	Percentage distributions according to the cognitive levels					
	9 th grade			10 th grade		
	<i>Students' right answers</i>	<i>Textbook</i>	<i>Exam</i>	<i>Students' right answers</i>	<i>Textbook</i>	<i>Exam</i>
Knowledge	81.2%	21.1%	25.0%	93.5%	2.2%	2.2%
Comprehension	35.4%	21.1%	8.0%	88.9%	8.2%	5.7%
Application	62.5%	48.5%	59.1%	47.4%	83.0%	88.9%
Analysis	4.5%	9.3%	7.0%	19.8%	6.6%	3.2%
Synthesis	50.3%	0.0%	0.2%	21.6%	0.0%	0.0%
Evaluation	3.8%	0.0%	0.7%	46.2%	0.0%	0.0%

When examined the distribution on the Table 1, it is stated that the 9th grade students gave right answers to the knowledge level questions at most with the proportion of 81.2% and the 10th grade students gave right answers to the knowledge level questions at most with the proportion of 93.5%. Application level questions were used with the proportion of 48.5% on the 9th grade textbook and with the proportion of 83.0% on the 10th grade textbook. Similarly, application level questions were used with the proportion of 59.1% on the 9th grade exams and with the proportion of 88.9% on the 10th grade exams. In addition, it is stated that the questions based on the higher cognitive levels named as analysis, synthesis and evaluation levels were used with a small ration on the chemistry textbooks and the exams.

According to the Chi-square test results for 9th and 10th grades; i) There is a significant relationship between the students' right answers to the questions in different cognitive levels and the chemistry textbooks' questions distribution according to the cognitive levels [$X^2(5) = 103.038$, $p < 0.05$ for 9th grade and $X^2(5) = 486.907$, $p < 0.05$ for 10th grade]. ii) There is a significant relationship between the students' right answers to the questions in different cognitive levels and exam questions' cognitive levels [$X^2(5) = 303.933$, $p < 0.05$ for 9th grade and $X^2(5) = 1118.876$, $p < 0.05$ for 10th grade]. iii) There is a significant relationship between 9th grade textbook's questions distribution according to the cognitive levels and exam questions' cognitive levels [$X^2(5) = 25.452$, $p < 0.05$] and there is no significant relationship between 10th grade textbook's questions distribution according to the cognitive levels and exam questions' cognitive levels [$X^2(3) = 5.944$, $p > 0.05$].

The questions, which have high cognitive levels, lead students to question and to think in higher levels. Educational researches show that when students learn to use more complex mental skills, they can remember much more things and use them effectively (Hotiu 2006). It is considered that when more numbers of higher cognitive level questions are used in textbooks and in exam questions prepared by teachers, more students can develop higher order thinking skills. Because of this it is proposed to have more numbers of higher cognitive level questions in textbooks and exams.

EK-1: Soruların Bilişsel Düzeyi İncelenirken Kullanılan Ölçüt Tablosu

Düzyey	Genel Eğitim Amaçları	Anahtar Soru Kelimeleri	Örnek Sorular
Bilgi	Genel terimleri bilme. Olguları bilme. Yöntem ve metotları bilme. Temel kavramları bilme. Prensipileri bilme.	Tanımla, Tarif et, Adlandır, Eşleştir, Seç, Listele, Belirt, Tekrarla.	Konsantrasyon, reaksiyon ısısı ve çözünürlük kavramlarını tanımlayınız.
Kavrama	Olguları ve prensipleri anlama. Sözel ifadeleri kelimesi kelimesine tercüme etme. Planları ve grafikleri açıklama. Sözel ifadeleri matematiksel formüllere dönüştürme. Üstü kapalı sonuçları tahmin etme. Yöntem ve metotları ispat etme.	Dönüştür, Savun, Ayırt et, Tahmin et, Açıkla, İlave et, Genelle, Örnek ver, Çıkarım yap, Yorumla, Yeniden yaz, Özetle.	Cl, Cl taneciklerinin çaplarını karşılaştırınız.
Uygulama	Prensipileri yeni durumlara uygulama. Teorileri uygulamaya geçirme. Matematiksel problemleri çözme. Grafikler ve planlar oluşturma. Bir yöntemin doğru kullanımını gösterme.	Değiştir, Hesapla, Göster, Ortaya çıkart, Çalıştır, Değişiklik yap, Tahmin et, Hazırla, Sonuç çıkar, İlişkilendir, Çöz, Kullan.	40 g He, 56 g N ₂ ve 16 g O ₂ içeren bir gaz karışımının toplam basıncı 5 atm olduğuna göre, bu karışımdaki her bir gazın kısmi basınçlarını hesaplayınız.
Analiz	Belirsiz varsayımların farkına varma. Akıl yürüterek mantıksal yanlıkların farkına varma. Gerçekler ve çıkarımlar arasındaki farkları ayırt etme. Bilginin işe yararlılığını değerlendirme. Bir işin (sanat, müzik, yazı) örgütsel yapısını analiz etme.	Parçala, Grafikle, Ayırt et, Çıkarım yap, Vurgula, Taslağını belirle, Teşhis et, İlişkilendir, Seç, Böl, Alt bölümlere ayırt.	Ozon tabakasındaki incelmenin doğurabileceği negatif sonuçları açıklayınız.

Sentez	<p>İyi düzenlenmiş bir ödev yazma. İyi bir diksiyonla konuşma. Kısa yaratıcı bir hikaye (ya da şiir) yazma. Bir deney için bir plan önerme. Farklı alanlardaki öğrenmeleri, bir problemin çözümü için, bir araya getirme. Sınıflandırılmış nesnelere (olaylar ya da fikirler) için yeni bir şema hazırlama.</p>	<p>Sınıflandır, Birleştir, Derle, Düzenle, Yarat, Oluştur, Tasarla, Açıkla, Planla, Yeniden Düzenle, Yeniden yapılandır, Yeniden organize et, İlişkilendir, Söyle, Yaz, Özetle, Yeniden yaz, Gözden geçir.</p>	<p>Organik bileşiklerin formüllerini bulmak için bir deney tasarlayınız.</p>
Değerlendirme	<p>Yazılı bir metnin tutarlılığını yargılama. Bilgiyle desteklenen durumların yeterliliğini yargılama. Bireysel ölçütleri kullanarak bir işin (sanat, müzik, yazı) değerini yargılama. Dış standartları kullanarak bir işin (sanat, müzik, yazı) değerini yargılama.</p>	<p>Karşılaştır, Değer biç, Sonuç çıkar, Eleştir, Yorumla, İspat et, Destekle, Ayırım yap.</p>	<p>Ülkemizdeki enerji probleminin çözümü için sizce en uygun yöntem hangisidir? Fikrinizi savununuz.</p>