

LİSE 1 ÖĞRENCİLERİNİN ÖĞRENDİKLERİ KİMYA KAVRAMLARINI DEĞERLENDİRMELERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Hülya DEMİRCİOĞLU, Gökhan DEMİRCİOĞLU
KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi OFMAE Bölümü, Trabzon.

Özet

Anlamli öğrenme için öğrencilerin programdaki konu ya da kavramların hangisini ya da hangilerini anlamada zorluk çektiklerini belirlemek önemlidir. Bu çalışmada lise I. sınıf öğrencilerinin “Madde ve Özellikleri” ve “Elementler ve Bileşikler” ünitelerinde anlamakta güçlük çektikleri kavramlar araştırılmaya çalışılmıştır. Bu amaçla, 28 kavram içeren bir anket ve 17 sorudan oluşan bir başarı testi hazırlanmış ve iki farklı okuldaki toplam 97 lise birinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Ayrıca 5 kimya öğretmeni ve 15 öğrenci ile mülakatlar yürütülmüştür. Çalışma sonunda öğrencilerin “Madde ve Özellikleri” konusunu “Kolay”, “Çözünürlük ve Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler, Isı-Sıcaklık, Element ve Bileşikler” konularını “Zor” ve “Sabit ve Katlı Oranlar Kanunu” konusunu da “Çok zor” olarak nitelendirdikleri belirlenmiştir.

RESEARCH ON LYCEE- I STUDENTS' EVALUATION OF THE CHEMISTRY CONCEPTS

Abstract

It was extremely important to determine which concepts or topics in the chemistry curriculum students had difficulty in understanding for the meaningful learning. The purpose of this study was to determine the concepts in the units “Matter and Its Properties” and “Elements and Compounds” lycee-I students had difficulty in understanding. With this aim, a questionnaire consisting of 28 concepts and an achievement test consisting of 17 questions were prepared and implemented to 97 lycee-I students. In addition, interviews were conducted to 5 chemistry teachers and 15 students. The results indicated the students found the topic “Matter and Its Properties” easy, the topics “Solubility and The Factors Affecting Solubility, Heat-Temperature, Elements and Compounds” difficult, “The Law of Definite and Multiple Proportions” very difficult.

1. Giriş

Fen bilimlerinin amacı, sürekli olarak gelişen ve değişen çevreye uyum sağlayabilen, karşılaştıkları problemleri çözebilen, okullarda kazandıkları bilgi ve becerileri günlük yaşantıları ile bağdaştırabilen bireyler yetiştirmektir (1, 2). Ancak amaç sadece bilgilerin kazanılması değil, kavramlar ve alt kavramlar arasındaki ilişkilerin gelişimi süresince öğrencilere yardım edecek olan stratejilerin de geliştirilmesidir. Çünkü etkili bir fen öğretimi, öğrencilerin yaratıcılıklarının ve bilimsel düşünmenin temeli olan kavramlar ve kavramsal sistemlerle ilgili araştırma yürütebilme becerilerini geliştirebilmelerini sağlar (3).

Öğrencilerin, öğrenme seviyelerine ve farklı bireysel algılamalarına göre kavram öğretimi stratejilerinin geliştirilmesi için, öğrencilerin kavramlar hakkındaki mevcut bilgi birikimlerinin ve kavramı nasıl algıladıklarının da bilinmesi gerekmektedir (4, 5). Bu durumda özellikle soyut ve karmaşık kavramları içeren, kimyanın temel konularıyla ilgili, öğrencilerin yanlış anlamalarını düzeltmeye ve kavramlarla ilgili zorluklarını gidermeye çalışmadan önce, onları tespit etmek gerekmektedir (6). Fizik ve kimya kavramlarının zor görülmesi ve öğrencilerin bu derslere karşı geliştirdiği olumsuz tutum üzerinde yapılan çalışmalar iki önemli noktaya vurgu yapmaktadırlar: (1) Fizik ve kimya konuları genellikle soyut kavramlardan oluştuğu için, bu kavramları anlamadan daha kompleks kavramları anlamak zordur (7, 8, 9, 10, 11, 12, 13); (2) Fizik ve kimya derslerinin diğer derslere oranla daha karmaşık olduğu ve daha fazla zihinsel düşünme faaliyetini gerektirdiği ileri sürülmektedir (12, 14, 15, 16).

Bir kavramın anlaşılması için uygulanması ve uygulanabilmesi için de anlaşılması gerekir. Kimyadaki kavram öğretiminde, kimya eğitiminin önemli amaçlarından biri de, öğrencilerin kavramlarla ilgili bilimsel anlamaları geliştirmelerine yardım etmek ve yeni bir durumda problem çözerken bu kavramları kullanmalarını sağlamaktır (17, 18, 19). Ancak öğretim programlarındaki yetersizlikler, öğretmenlerin alan bilgisi ve beceri bakımından yeterli olmaması (20), geleneksel yöntemlerle işlenen derslerin öğrencileri zihinsel açıdan pasif duruma düşürmesi, öğrencilerin kimya dersini zor olarak nitelendirmeleri ve kimya dersine karşı olumsuz bir tutum geliştirmeleri gibi nedenlerden dolayı öğrenciler kimya kavramlarını anlamakta güçlük çekmekte ve bunun sonucunda kimya derslerinde başarısız olmaktadır. Bu nedenle, liselerde kimya derslerini alan öğrencilerin kimya öğretim programında yer alan konu ya da kavramların hangisi ya da hangilerini anlamada zorluk çektiklerini belirlemek, onların kavramlar hakkındaki ön bilgilerini ortaya çıkarmak ve dersleri bunlara göre planlamak son derece önemlidir. Ayrıca bu bağlamda, yapılan bu araştırmanın hem kimya öğretmenlerine hem de bu alanda çalışma yapan araştırmacılara katkıda bulunacağına inanılmaktadır.

Bu çalışmada, lise 1 öğrencilerinin ortaöğretim kimya öğretimi programında birinci sınıfta yer alan “Madde ve Özellikleri, Elementler ve Bileşikler” ünitelerindeki konularda anlamakta zorluk çektikleri kavramları ve bu kavramların anlaşılma düzeylerini tespit etmek amaçlanmıştır.

2. Yöntem

Çalışmada özel durum yaklaşımı kullanılmıştır. Bu amaçla ortaöğretim kimya öğretim programı, kimya ders kitapları incelenmiş ve 2003-2004 eğitim-öğretim yılında Kimya I ders kitabında bulunan “Madde ve Özellikleri” ve “Elementler ve Bileşikler” üniteleri ele alınmıştır. Bu ünitelerdeki kavramlarla ilgili bir öğrenci anketi hazırlanmıştır. Ankette lise 1 kimya konularından seçilen iki ünite ile ilgili toplam 28 kavram yer almaktadır. Bunlardan 17 kavram “Madde ve Özellikleri”, 11 kavram “Elementler ve Bileşikler” ünitesine aittir. Ankette kavramlar ve kavramlara ilişkin “çok kolay”, “kolay”, “zor”, “çok zor” ve “işlenmedi” olmak üzere 5 ayrı seçenek konulmuş ve öğrencilerden her kavram için uygun olan seçeneği işaretlemeleri istenmiştir. Seçeneklerin her birine 0 (sıfır)’dan 4’e kadar sayısal değerler verilmiştir.

Bu rakamların anlamı “0: işlenmedi, 1: çok kolay, 2: kolay, 3: zor, 4: çok zor” şeklindedir. Her bir kavram için öğrencilerin verdiği cevaplar hesaplanarak ortalama değerler bulunmuş ve belirlenen aralıklara göre zorluk dereceleri hesaplanmıştır. Bu aralıklar, “0,00-1,49: çok kolay, 1,50-2,49: kolay, 2,50-3,49: zor, 3,50-4,00: çok zor” olarak belirlenmiştir. Anket uygulanmadan önce öğretmenlerin de görüşleri alınmış ve ankete son hali verilmiştir. Bunun yanında, 17 sorudan oluşan öğrenci başarı testi hazırlanmıştır. Test çoktan seçmeli, açık uçlu ve kısa cevap gerektiren sorulardan oluşmaktadır. Öğrencilerin test sorularına verdikleri cevaplar doğru, yanlış ve boş kategorilerinde değerlendirilerek, her bir kavramın zorluk derecesi yüzde olarak hesaplanmıştır. Daha kolay değerlendirmek için test beş bölüme ayrılmış ve her bölüm 20 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Aralıklar “15,0-20,0: Çok kolay; 9,0-14,9: Kolay; 4,5-8,9: Zor ve 1,0-4,4: Çok zor” olacak şekilde belirlenmiştir. Hazırlanan anket ve test iki farklı okuldaki toplam 97 lise 1 öğrencisine uygulanmıştır. Son olarak, iki farklı okulda görev yapan toplam 5 kimya öğretmeni ve örneklemini oluşturan öğrenciler arasından rasgele seçilen 15 öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütülmüştür. Bu mülakatlarla anket ve test sonuçlarına destek oluşturmak amaçlanmıştır.

3. Bulgular

Bu bölümde kimya öğretim programının incelenmesinden, öğrenci anketinden, öğrenci başarı testinden, öğrenci anket ve testinin karşılaştırılmasından, öğrenci ve öğretmen mülakatlarından elde edilen bulgular ayrı başlıklar altında verilmiştir.

3.1. Kimya Öğretim Programının İncelenmesi

1991-92 yılından itibaren uygulanmak üzere hazırlanmış olan lise1kimya öğretim programı incelendiğinde bu programın dört ana konudan oluştuğu görülmektedir. Bu konular sırasıyla, “Madde ve Özellikleri, Maddelerin Ayrılması, Elementler ve Bileşikler ve Maddenin Yapısı”dır. Bu üniteler arasından araştırma için “Madde ve Özellikleri, Elementler ve Bileşikler” üniteleri seçilmiştir.

3.2. Öğrenci Anketinden Elde Edilen Bulgular

Ankette öğrencilerden kavramları beş seçenek altında sınıflandırmaları istenmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar doğrultusunda her bir kavramın frekans ve yüzdelikleri hesaplanmıştır. Elde edilen veriler Tablo 1’de verilmiştir.

Öğrenciler anketin “Madde ve Özellikleri” ile ilgili ilk bölümünde, %37 oranı ile sıcaklığın genişmeye etkisi, %33 oranı ile katı-sıvı ve gazların sudaki çözünürlüğü ve %30 oranı ile çözünürlüğe etki eden faktörler kavramlarını “zor” olarak değerlendirmişlerdir. Madde kavramını ise, %59 oranı ile “çok kolay” olarak nitelendirmişlerdir. “Elementler ve Bileşikler” ile ilgili ikinci bölümünde ise, %36 oranı ile bileşik örnekleri ve %32 oranı ile elementlerden bileşik eldesi kavramlarını “zor” olarak nitelendirmişlerdir. Element-bileşik kavramlarını ise, %54 oranı ile “çok kolay” olarak değerlendirmişlerdir.

Tablo 1. Öğrenci Anketinden Elde Edilen Veriler

KAVRAMLAR	Boş		Çok zor		Zor		Kolay		Çok kolay		İşlenmedi	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1. Madde ve özellikleri												
Madde	4	4	-	-	-	-	36	37	57	59	-	-
Maddelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri	3	3	-	-	2	2	70	72	22	23	-	-
Fiziksel ve kimyasal olayları ayırt etme	2	2	1	1	21	22	54	55	19	20	-	-
Maddenin ortak ve ayırt edici özellikleri	-	-	6	6	21	22	41	42	29	30	-	-
Katı-sıvı ve gazlarda hacim	2	2	1	1	15	15	58	60	14	15	7	7
Katı-sıvı ve gazlarda özkütle	4	4	2	2	21	22	52	54	15	15	3	3
Maddenin esnekliği	1	1	3	3	18	19	41	42	28	29	6	6
Erime ve donma noktaları arasındaki ilişki	-	-	1	1	16	17	46	47	33	34	1	1
Kaynama-buharlaştırma-süblimleşme	1	1	2	2	14	15	40	41	40	41	-	-
Isı-sıcaklık	4	4	1	1	17	17	51	53	24	25	-	-
Sıcaklığın genişlemeye etkisi	3	3	10	11	36	37	37	38	9	9	2	2
Erime ile çözünme arasındaki fark ilişkisi	2	2	1	1	14	15	57	58	22	23	1	1
Çözünürlük	3	3	-	-	16	16	47	49	31	32	-	-
Çözelti Çeşitleri	5	5	3	3	21	22	40	41	23	24	5	5
Katı-sıvı ve gazların sudaki çözünürlüğü	-	-	2	2	32	33	43	44	19	20	1	1
Çözünürlüğe etki eden faktörler	3	3	7	7	29	30	31	32	20	21	7	7
2. Element ve Bileşikler												
Element-bileşik	-	-	-	-	14	14	31	32	52	54	-	-
Element-bileşik arasındaki ilişki	-	-	-	-	13	13	48	50	36	37	-	-
Bileşik örnekleri	1	1	2	2	35	36	37	38	22	23	-	-
Elementlerin sınıflandırılması	3	3	2	2	12	12	57	59	22	23	1	1
Elementlerden bileşik eldesi	1	1	2	2	31	32	43	44	13	14	7	7
Metal-ametallerin özellikleri	-	-	3	3	5	5	50	52	37	38	2	2
Bileşik formüllerinin yazılması ve adlandırılması	1	1	2	2	26	27	42	43	26	27	-	-
Bileşik ve köklerde değerlik bulma	1	1	3	3	30	31	33	34	26	27	4	4
Asit-baz-tuz ve oksitlerde adlandırma	5	5	5	5	31	32	26	27	4	4	26	27
Sabit oranlar kanunu	-	-	5	5	16	16	43	44	32	34	1	1
Katlı oranlar kanunu	1	1	6	6	26	27	36	37	27	28	1	1
Sabit ve katlı oranlar kanunu ile ilgili problemler	2	2	9	9	27	28	41	42	18	19	-	-

Elde edilen bu verilere göre yapılan hesaplamalar sonucunda kavramların zorluk derecesi sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Öğrenci Anketinin Zorluk Derecesi Sonuçları

KONULAR	X _{ort}	Zorluk Derecesi
Madde ve Özellikleri	1,87	Kolay
Çözünürlük ve Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler	1,91	Kolay
Isı – Sıcaklık	1,94	Kolay
Element ve Bileşikler	1,89	Kolay
Sabit ve Katlı Oranlar Kanunu	2,09	Kolay

Öğrenci anketinin zorluk derecesine (1,50-2,49: kolay) göre değerlendirilmesi sonucu öğrenciler anketin bütün konularını “Kolay” olarak nitelendirmişlerdir.

3.3. Öğrenci Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular

Ankete katılan öğrencilerin kavramların zorluk dereceleri ile ilgili olarak verdikleri cevapları kontrol etmek ve karşılaştırma yapmak için kavramlarla ilgili bir başarı testi hazırlanmıştır. Başarı testinin çoktan seçmeli kısmına öğrencilerin verdikleri cevapların seçeneklere dağılımı Tablo 3’de, açık uçlu sorularına verdikleri cevaplar Tablo 4’de özetlenmiştir.

Tablo 3. Öğrencilerin Testin Çoktan Seçmeli Kısımına Verdikleri Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

Sorular	SEÇENEKLER (N=97)											
	A		B		C		D		E		BOŞ	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
2	2	2	10	10	7	7	3	3	71	73*	4	5
5	5	5	47	48*	-	-	14	14	27	28	4	5
7	23	24	9	9	10	10	26	27	25	26*	4	4
8	20	21	3	3	17	18	6	6	43	44*	8	8
9	5	5	14	14	29	30	15	16	31	32*	3	3
12	27	28*	5	5	21	22	30	31	6	6	8	8
15	12	12	4	4	24	25	20	21	24	25*	13	13
16	53	55	17	18*	9	9	7	7	6	6	5	5
17	30	31*	14	14	3	3	12	12	22	23	16	17

* doğru cevabı göstermektedir

Maddelerin ayırt edici özellikleri ilgili öğrenci anlamalarını ölçmek için uygulanan ikinci sorusunda öğrencilerin %73'ü doğru, %22'si yanlış cevap verirken, %5'i soruyu boş bırakmıştır (Tablo 3). Isı ve sıcaklık kavramları hakkındaki bilgilerini ölçmek amacıyla öğrencilere sorulan beşinci soruda öğrencilerin %48'i doğru, %47'si yanlış cevap verirken, %5'i soruyu boş bırakmıştır. Çözeltiler ve çözelti çeşitleri ile ilgili olan yedinci soruya öğrencilerin %26'sı doğru, %70'i yanlış cevap verirken, %4'ü soruyu boş bırakmıştır. Sıcaklık ve basıncın katı, sıvı ve gazların çözünürlüğüne etkisinin ne derece anlaşıldığının belirlenmesi amacıyla sorulan sekizinci soruya öğrencilerin %44'ü doğru, %48'i yanlış cevap verirken, %8'i soruyu boş bırakmıştır.

Tablo 4. Öğrencilerin testin açık uçlu sorularına verdikleri cevaplar

Soru no	KONULAR	KATEGORİLER					
		Doğru		Yanlış		Boş	
		f	%	f	%	f	%
1	Yanıcılık	75	77	19	20	3	3
	Aktiflik	28	29	61	63	8	8
	İletkenlik	44	45	50	52	3	3
	Renk	56	58	38	39	3	3
	Asit ve bazlara karşı davranış	79	81	9	9	9	10
	Genel ortalama	57	58	35	37	5	5
3	Demirin paslanması	50	52	47	48	-	-
	Sütün ekşimesi	81	84	14	14	2	2
	Elektrik tellerinin uzaması	92	95	5	5	-	-
	Üzümden şarap eldesi	78	80	16	17	3	3
	Mumun erimesi	72	73	24	25	1	2
	Şeker pancarından şeker eldesi	57	59	32	33	8	8
	Bakır levhanın elektriği iletmesi	37	38	51	53	9	9
	Suyun elektrolizi	67	69	22	23	8	8
	Genel ortalama	66	68	27	28	4	4
4	Kaynama	18	19	72	74	7	7
	Buharlaştırma	20	21	47	48	30	31
	Süblimleşme	80	82	6	6	11	12
	Genel ortalama	39	41	42	43	16	16
6	Sıcak su + buz	86	89	10	10	1	1
	Şeker + su	82	85	14	14	1	1
	Naftalin + ısı	64	66	30	31	3	3
	Kalsiyum sandoz + su	77	79	14	15	6	6
	Genel ortalama	77	80	17	17	3	3

10	KOH	31	32	39	40	27	28
	CaCO ₃	41	42	28	29	28	29
	HCl	39	40	32	33	26	27
	H ₂ O	55	57	18	18	24	25
	PbO ₂	29	30	36	37	32	33
	Genel ortalama	39	40	31	32	27	28
11	Potasyum sülfat	17	17	53	55	27	28
	Magnezyum fosfat	9	9	66	68	22	23
	Diazot trioksit	53	54	21	22	23	24
	Ca(NO ₃) ₂	37	38	39	40	21	22
	ZnCrO ₄	16	16	51	53	30	31
	Na ₂ C ₂ O ₄	2	2	67	69	28	29
	Genel ortalama	22	23	50	51	25	26
13	KMnO ₄ → Mangan	21	22	20	21	56	57
	MnSO ₄ → Sülfat	13	13	27	28	57	59
	BrO ₃ ⁻ → Brom	3	3	36	37	58	60
	HBiO ₃ → Bizmut	14	14	22	23	61	63
	H ₂ AsO ₄ → Arsenik	14	14	23	24	60	62
	Genel ortalama	13	13	26	27	58	60
14	Sülfürik asit	80	82	8	8	9	10
	Potasyum hidroksit	24	25	56	58	17	17
	Potasyum klorür	30	31	47	48	20	21
	N ₂ O ₅	25	26	45	46	27	28
	Ba(OH) ₂	26	27	40	41	31	32
	AgNO ₃	14	14	49	51	34	35
	Genel ortalama	33	34	41	42	23	24

Element, bileşik ve karışım kavramlarının ayırt edilip edilemediğini belirlemek amacıyla sorulan dokuzuncu soruya öğrencilerin %32'si doğru, %65'i yanlış cevap verirken, %3'ü soruyu boş bırakmıştır. Sabit oranlar kanununun bir uygulaması niteliğinde olan on ikinci soruya öğrencilerin %28'i doğru, %64'ü yanlış cevap verirken, %8'i soruyu boş bırakmıştır. Katlı oranlar kanunu ile ilgili olan on beşinci soruya öğrencilerin %25'i doğru, %62'si yanlış cevap verirken, %13'ü soruyu boş bırakmıştır. Saf maddeler ve özellikleri ile ilgili on altıncı soruya öğrencilerin %18'i doğru, %77'si yanlış cevap verirken, %5'i soruyu boş bırakmıştır. Saf maddeler ile çözeltiler arasındaki farklar ile ilgili olan on yedinci soruya öğrencilerin %31'i doğru, %52'si yanlış cevap verirken, %17'si soruyu boş bırakmıştır (Tablo 3).

Maddenin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin öğrenciler tarafından ne derece anlaşıldığını tespit etmek için sorulan birinci soruda öğrencilerin (genel ortalama üzerinden) %56'sı doğru, %37'si yanlış ve %5'i boş olarak cevap vermişlerdir. Fiziksel ve kimyasal olayların birbirinden ayırt edip edemediklerini belirlemek için sorulan üçüncü soruda öğrencilerin %69'u doğru, %27'si yanlış ve %4'ü boş olarak cevap vermişlerdir. Kaynama, buharlaşma ve süblimleşme olayları hakkında öğrenci bilgilerini ölçmek amacıyla sorulan dördüncü soruda öğrencilerin cevapları %41 doğru, %43 yanlış ve %16 boş şeklindedir. Erime ve çözünme olayları hakkında öğrenci anlamalarını belirlemek amacıyla sorulan altıncı soruda öğrencilerin cevapları %80 doğru, %17 yanlış ve %3 boş şeklinde olmuştur. Bileşiklerin iyonik, kovalent ve metalik özelliklerinin ne derece anlaşıldığının belirlenmesi için sorulan onuncu soruda öğrencilerin %40'ı doğru, %32'si yanlış ve %28'i boş olarak cevap vermişlerdir. Bileşiklerin formüllerinin yazılması ve adlandırılması ile ilgili olan on birinci soruya öğrencilerin cevapları %23 doğru, %51 yanlış ve %26 boş şeklinde olmuştur. Bileşik ve köklerde element değerliklerinin bulunmasına yönelik olan on üçüncü soruda öğrenci cevapları %13'ü doğru, %27'si yanlış ve %60'ı boş şeklindedir. Bileşiklerin özelliklerinin belirlenmesi amacıyla sorulan on dördüncü soruda ise, öğrencilerin %34'ü doğru, %42'si yanlış ve %24'ü boş olarak cevap vermişlerdir (Tablo 4).

Testten elde edilen bütün bu bulgular ışığında kavramların zorluk derecesi sonuçları Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5. Öğrenci Başarı Testinin Zorluk Derecesi Sonuçları

KONULAR	X _{ort}	Zorluk Derecesi
Madde ve Özellikleri	10,02	Kolay
Çözünürlük ve Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler	5,50	Zor
Isı – Sıcaklık	6,50	Zor
Element ve Bileşikler	5,50	Zor
Sabit ve Katlı Oranlar Kanunu	3,85	Çok zor

Öğrenci başarı testinin zorluk derecelerine göre değerlendirilmesi sonucu öğrenciler testin “Madde ve Özellikleri” konusunu “Kolay”, “Çözünürlük ve Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler, Isı-Sıcaklık, Element ve Bileşikler” konularını “Zor” ve “Sabit ve Katlı Oranlar Kanunu” konusunu da “Çok zor” olarak nitelendirmişlerdir.

3.4. Öğrenci Anket ve Başarı Testinin Karşılaştırılması

Öğrenci anket ve başarı testi sonuçları karşılaştırıldığında sadece “Madde ve Özellikleri” konusu ile ilgili kavramların kolay anlaşılır olduğu tespit edilmiştir. “Çözünürlük ve Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler, Isı-Sıcaklık, Element ve Bileşikler, Sabit ve Katlı Oranlar Kanunu” konuları ile ilgili kavramlar öğrenciler tarafından ankette kolay olarak nitelendirilmesine rağmen, testten elde edilen bulgular sonucunda ilk üç konu ile ilgili kavramların anlaşılmasının öğrencilerce zor, son konu ile ilgili kavramların da çok zor olduğu belirlenmiştir. Anket ve başarı testinin zorluk derecesi sonuçları toplu olarak Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Öğrenci Anket ve Başarı Testinin Zorluk Derecesi Sonuçları

KONULAR	Anketin Zorluk Derecesi	Testin Zorluk Derecesi
Madde ve Özellikleri	Kolay	Kolay
Çözünürlük ve Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler	Kolay	Zor
Isı – Sıcaklık	Kolay	Zor
Element ve Bileşikler	Kolay	Zor
Sabit ve Katlı Oranlar Kanunu	Kolay	Çok zor

3.5. Öğrenci ve Öğretmen Mülakatlarından Elde Edilen Bulgular

Mülakatlara katılan beş öğretmene yöneltilen sorular ve mülakatlardan elde edilen bulgular sonucu öğretmenlerin ortak cevapları aşağıda verilmiştir.

- * Öğrencilerin lise 1 kimya konularında anlamakta güçlük çektikleri kavramlar nelerdir?

Mülakata katılan öğretmenler, öğrencilerin, sırasıyla (kolaydan zora doğru), “Maddenin ortak ve ayırt edici özellikleri, Fiziksel ve kimyasal olaylar, Erime ve donma, Çözünürlük ve çözelti çeşitleri, Elementler ve bileşik arasındaki farklar, Bileşik türleri ve örnekleri, Bileşiklerin yazılması ve adlandırılması, Bileşik ve köklerde değerlik bulma, Sabit ve katlı oranlar kanunu” konularında zorlandıklarını belirtmişlerdir.

- * Bu kavramlardan hangisi ya da hangilerini kavratmada zorlanıyorsunuz?

Bu soruya öğretmenlere tarafından verilen ortak cevap şöyledir: “*Daha çok soyut kavramların ve problem çözmeye dayanan konuların kavratılmasında zorlanıyoruz.*”

- * Bu kavramları öğretmede kullandığınız yöntemler nelerdir?

Öğretmenlerin kullandıkları yöntemleri şu şekilde sıralayabiliriz: “Düz anlatım, nadir olarak deney yapma, grafikler, güncel örnekler verme, soru-cevap yöntemi.”

- * Yöntemleri seçerken nelere dikkat ediyorsunuz?

Öğretmenler bu soruya verdikleri cevaplarda, öğrenci seviyesine uygun olmasına, öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılması için günlük yaşantıyla ilgi kurulabilecek tarzda olmasına ve üniversite sınavına hazırlık amaçlı olmasına dikkat ederek yöntemleri seçtiklerini belirtmişlerdir.

- * Öğrencilerin bu kavramları anlamada güçlük çekmelerinin nedenleri sizce nelerdir?

Mülakata katılan öğretmenlerin bu soruya verdikleri ortak cevaplar şöyledir: “Öğrenciler kimya derslerine ön yargıyla yaklaşıyorlar. Daha derse başlamadan yapamam, bu konular çok zor, ben bunu başaramam düşünceleri ile dolular. Bunu engellemek için

güzel örnekler verilmeli ve kimya günlük hayatla bağdaştırılmalıdır”, “Deney gerektiren konularda deney yapılmaması sonucu kavramlar soyut kalıyor, dolayısıyla öğrenciler zorlanıyorlar”, “Sınıfların kalabalık oluşu öğrencilerin kavramları anlamada güçlük çekmelerine neden oluyor”, “Öğrencilerin derslere hazırlıksız gelmeleri, konu işlendikten sonra tekrar yapılmaması ve farklı kaynaklardan yararlanılmaması diğer nedenlerdir”, “Öğrencilerin farklı sosyo-ekonomik çevrelerden gelmesi, ailevi problemleri, okul içi ve dışında arkadaş ilişkileri ve ders saatlerinin yeterli olmaması da öğrenmelerini etkileyen önemli faktörlerdendir.”

* Öğretim programı hakkındaki eleştirileriniz nelerdir?

Öğretmenlerin görüşleri şu hususlarda yoğunlaşmıştır: “Amaçlar çok genel olarak belirlenmiştir”, “Öğretim programları bölgelerin sosyo-ekonomik durumuna ve okulların yapısına (düz lise/meslek lisesi) göre hazırlanmalıdır”, “Öğretim programları hazırlanırken öğretmenlerin de görüşleri alınmalıdır.”

Mülakatlara katılan on beş öğrenciye yöneltilen sorular ve mülakatlardan elde edilen bulgular sonucu öğrencilerin ortak cevapları aşağıda verilmiştir.

* Kimya dersi hakkındaki görüşleriniz nelerdir?

Öğrencilerin çoğunluğu bu soruya “Kimya, anlaşılması zor bir ders, öğretmenlerimiz bu dersi kolaylaştırmak ve sevdirmek için bir çaba harcamıyorlar” şeklinde cevap vermişlerdir.

* Öğretmeniniz hangi yöntemleri kullanarak dersleri işlemektedirler?

Öğrenciler öğretmenlerinin genellikle düz anlatım, soru-cevap ve not tutturma yöntemlerini kullandıklarını belirtmişlerdir.

* Bu dersi anlayamamanızdaki faktörler sizce nelerdir?

Bu soruya verilen cevapların çoğunda ortak olan maddeler şu şekildedir: “Kimya dersini sevmeme, konuların fazla, sürenin az oluşu, ergenlik çağında yaşanan bazı psikolojik sorunlar, konuların çoğunlukla soyut olması, ailevi problemler ve ailenin sosyo-ekonomik yapısı, sınıfların kalabalık oluşu nedeniyle öğretmenlerinin kendileriyle fazla ilgilenememeleri, laboratuarlarda deney yapılmaması, öğretmenin bilgi yönünden yetersiz olması.”

* Kimyasal kavramları anlamlı ve doğru bir şekilde öğrenmek sizce öğretmenlere bağlı mıdır? Niçin?

Mülakatlara katılan öğrencilerin bu soruya ortak cevabı “evet” olmuştur. Bazı öğrenciler, “Öğretmenimizin alan bilgisi iyi olmasına rağmen konuları bizim seviyemize uygun olarak vermediğinden anlayamıyoruz”, bazıları da “Öğretmenimiz bizim seviyemize inip konuları hepimizin anlayabileceği şekilde dersleri işlemektedir” şeklinde açıklamalar yapmışlardır.

* * Size göre öğretmeniniz konuya uygun yöntemleri belirleyebiliyor mu?

Öğrencilerin altısı “evet” derken, dokuzu “hayır” cevabını vermiştir. Bunun yanı sıra öğrenciler soyut olan konuları daha kolay anlayabilmeleri için laboratuarda deney yapılarak olayların somutlaştırılması gerektiğini, ancak öğretmenlerinin bu yöntemi hiç kullanmadıklarını ifade etmişlerdir.

* * Hangi kimya kavramlarını anlamakta güçlük çekiyorsunuz? Niçin?

Öğrenciler, “bileşik ve köklerde değerlik bulma, bileşik formüllerinin yazılması ve adlandırılması, sabit ve katlı oranlar kanunu ile ilgili problem çözümü, maddenin fiziksel ve kimyasal özellikleri, katı-sıvı ve gazlarda sıcaklığın genleşmeye etkisi, çözünürlüğe etki eden faktörler” konularını anlamada zorlandıklarını belirtmişlerdir. Anlamakta güçlük çekme nedenlerini ise şöyle açıklamışlardır: “Bileşik ve köklerde *değerlik bulma ve bileşik formüllerinin yazılması ve adlandırılması, elementlerle ilgili konulardaki soruları yapabilmek için ilk olarak elementlerin simgeleri ve değerlikleri, bunların oluşturduğu köklerin formülleri ve değerliklerinin bilinmesi gereklidir. Bunların kısa bir zamanda anlaşılması çok zordur. Ezberlemeye çalışıyoruz, ancak ezber yaptığımızdan çok çabuk unutuyoruz*”, “*Sabit ve katlı oranlar kanunlarını birbirine karıştırdığımızdan ve problem çözme yeteneğimiz gelişmemiş olduğundan bu konuları kavramada ve ilgili problemleri çözmede zorlanıyoruz*”, “*Belirttiğimiz diğer üç konu öğretmenlerimiz tarafından ezbere dayalı olarak verildiğinden ve güncel örneklerle bütünleştirilmediğinden bizler tarafından karıştırılıyor ve öğrendiklerimizi de kolaylıkla unutuyoruz.*”

4. Tartışma, Sonuçlar ve Öneriler

Yapılan çalışma sonucunda öğrencilerin “Madde ve Özellikleri” konusunda başarılı oldukları belirlenmiştir. Kimyanın temel konusu olan bu konunun öğrenciler tarafından “Kolay” anlaşılmasının nedeni, öğrencilerin bu konu ile ilköğretim 4 ve 5. sınıftan itibaren tanışmaya başlaması ve her geçen yıl bu konuya yeni bilgilerin eklenmesi olabilir. “Element ve Bileşikler” konusunun anlaşılabilmesi için öğrencilerin sınırlı bir sürede elementin simgesini, değerliğini, oluşturduğu köklerin ve bileşiklerin formüllerini öğrenmeleri gerekmektedir. Ancak kısa bir sürede bunları öğrenmek ve anlamlaştırmak öğrenciler için zor olduğundan ezbere yönelmektedirler. Ezber bilgileri de çok çabuk unutulacağından ve karıştırılacağından bu konu ile ilgili kavramlar “Zor” olarak nitelendirilmektedir. Laboratuvar imkanlarının kısıtlı, öğretim programının yoğun oluşu ve ders saatlerinin yetersiz olması nedeniyle deneye dayalı olarak daha iyi anlaşılabilen olan “Çözünürlük ve Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler” konusu okullarda genellikle düz anlatım yöntemi kullanılarak işlenmektedir. Bu durum, bu konu ile ilgili kavramların öğrenciler tarafından “Zor” anlaşılmasına neden olmaktadır. Günlük hayatta da pek çok kişi tarafından karıştırılan “Isı ve Sıcaklık” kavramları öğrenciler tarafından da ayırt edilememektedir. Bunun nedeni, öğretmenlerin derslerini günlük hayattan örnekler vererek işlememeleri ve öğrencilerde var olan anlama güçlüklerini ortadan kaldırmak için araştırmacılar tarafından da (21, 22) etkisiz olduğu söylenen geleneksel öğretim yöntemlerini kullanmada ısrarcı olmalarıdır. “Sabit ve Katlı Oranlar Kanunu” konularının öğrenilmesi daha çok problem çözmeye ve yoruma dayalıdır. Bu konularla ilgili soruların çoğu öğrenci tarafından yanlış yapılması, öğrencilerin problem çözme ve yorum yapma yeteneklerinin az gelişmiş ya da gelişmemiş olmasından kaynaklanabilir. Testte yorum gerektiren sorularda yanlış cevapların fazla olması bunun bir göstergesidir. Tüm bu kavramların “zor” anlaşılmasının nedenlerinden biri de lise kimya öğretim programının amaçlarının çok genel olması ve bu amaçların okulların türü dikkate alınmadan hazırlanmasıdır. Bu durum öğretmenlerle yapılan mülakatlarda da ortaya çıkarılmıştır.

“Maddelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri, saf maddeler ve özellikleri, çözünürlük ve çözünürlüğe etki eden faktörler, çözeltiler ve çözelti çeşitleri, ısı-sıcaklık, element ve bileşikler, bileşik ve köklerde değerlik bulma, bileşik formüllerinin yazılması ve adlandırılması, element-bileşik-karışım özellikleri, bileşiklerin sınıflandırılması, bileşik örnekleri, sabit ve katlı oranlar kanunu” konularını öğrenciler ankette “Kolay” olarak nitelendirmişlerdir. Buna karşın başarı testinde bu konulara yönelik soruları doğru olarak cevaplayamadıkları ve testin değerlendirilmesi sonucu “Zor” ve “Çok zor” olarak nitelendirilen konular arasına girdikleri belirlenmiştir. Maddeleri element, bileşik ve karışım olarak sınıflandırmadaki zorluk Ayas ve Demirbaş (11) tarafından bulunan sonuçları desteklemektedir. Bununla birlikte, Özmen, İbrahimağaoğlu & Ayas (20) tarafından yapılan çalışmada öğrenciler tarafından “kolay” olarak nitelendirilen “Sabit ve Katlı Oranlar Kanunu” kavramları bu çalışmada “zor” olarak nitelendirilmiştir. Diğer yandan öğrencilerin ankette “Kolay” olarak nitelendirdikleri ve başarı testinde de yüksek oranda doğru cevaplandıkları ve testin değerlendirilmesi sonucu “Kolay” olarak nitelendirilen kavramlar ise şunlardır: “Fiziksel ve kimyasal olayları ayırt etme, Maddenin ortak ve ayırt edici özellikleri, Erime ve Çözünme”.

Öğretmenler ve öğrencilerle yapılan mülakatlar sonucu öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri kavramlar ise şöyle sıralanmaktadır: “Maddenin fiziksel ve kimyasal özellikleri, Çözünürlük ve Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler, Katı-Sıvı-Gazlarda Sıcaklığın Genleşmeye Etkisi, Element-Bileşik-Karışım ve özellikleri, Bileşik Formüllerinin Yazılması ve Adlandırılması, Bileşik ve Köklerde Değerlik Bulma, Sabit ve Katlı Oranlar Kanunu.” Mülakatlardan elde edilen bu sonuçlar, testten elde edilen sonuçları doğrular nitelikte iken, bu sonuçların bazıları ankete verilen cevaplarla uyuşmamaktadır. Bunun nedeni, bazı öğrencilerin ankete samimi cevap vermemesidir. Mülakatlar sonucunda bu durum ortaya çıkarılmış ve test sonuçları mülakatlarla desteklenmiştir.

Bu olumsuzlukların ortadan kaldırılması için yeni konunun öğretimine başlamadan önce öğrencilerin bu konudaki bilgileri yoklanmalı, yanlışlar varsa bunlar tespit edilmeli ve öğretim buna göre planlanmalıdır. Öğretimin daha etkili olması için öğrenci merkezli yöntemler kullanılmalıdır. Bunun yanında, konular güncel olaylarla ilişkilendirilerek öğrencilerin öğrendiklerini yeni durumlara uygulaması sağlanmalı ve öğrenme öğrenciler için anlamlı hale getirilmelidir. Kimya konuları genelde soyut olduklarından kavramları somutlaştırmak için laboratuvar etkinlikleri yapılmalı, modeller ve benzetmeler kullanılarak dersler ilgi çekici ve anlaşılır hale getirilmelidir. Öğrencilere sınavlarda ezber bilgiye dayalı değil, yoruma dayalı sorular sorularak hedeflenen davranışların öğrenciler tarafından kazanılıp kazanılmadığı belirlenmeli ve öğrencilerin kimyanın mantığını anlamaları sağlanmalıdır. Programda kimya derslerine ayrılan haftalık ders saatleri artırılmalı ve konuların etkili bir şekilde bitirilmesi sağlanmalıdır. Kimya 1 konuları üzerinde yapılan bu araştırma kimyanın diğer konuları ve fen bilimlerinin diğer alanlarında da yapılarak zor olarak tespit edilen kavramlara daha fazla zaman ayrılırsa, öğrencilerin anlama düzeyleri artırılabilir ve fen bilimleri alanında uzman bireyler yetiştirilebilir. Bütün bunlar dikkate alındığında, öğretmen yetiştirme merkezleri olan eğitim fakültelerine yeni öğretmenlerin yetiştirilmesinde ve hizmet içi faaliyetlerin düzenlenmesinde önemli görevler düşmektedir.

Kaynaklar

1. M.E.B. Tebliğler Dergisi, Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı, Sayı No: 2518, Ankara, 2000.
2. YÖK. (1997). Fen Bilgisi Öğretimi, Öğretmen Eğitimi Dizisi, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.
3. Başar, V. (1992). Ortaokullar İçin Uygulamalı (Projeli) Fizik (Fen) Öğretimi-Ödevleri-Sergi ve Yarışmaları, MEB Yayınları, İstanbul.
4. Pardo, J.Q. & Partoles, J.J.S. (1995). Students and teachers misapplication of Le Chatelier's principle: Implications for the teaching of chemical equilibrium, Journal of Research in Science Teaching, 32 (9), 939-957.
5. Ebenezer, J.V. & Fraser, M.D., (2001). First year chemical engineering students' conception of energy in solution processes: Phenomenographic categories for common knowledge construction, Science Education, 85, 509-535.
6. Kabapınar, F. (2001, Eylül). Ortaöğretim öğrencilerinin çözünürlük kavramına ilişkin yanılgılarını besleyen düşünce birimleri, Yeni Bin Yılın Başında Türkiye' de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, İstanbul.
7. Briggs, H. & Holding, B. (1986). Aspects of secondary students' understanding of elementary ideas in chemistry: Full report. CLIS Children's Learning in Science Project. Centre for Studies in Science and Mathematics Education, University of Leeds.
8. Colletta, A.T. & Chiappetta, E.L. (1989). Science Instruction in the Middle and Secondary Schools, Merrill Publishing Company Columbus, Ohio.
9. Nakhleh, M.B. (1992). Why some students don't learn chemistry, Journal of Chemical Education, 69 (3), 191-196.
10. Abraham, M.R., Williamson, V.M. & Westbrook, S.L. (1994). A cross-age study of the understanding five concepts, Journal of Research in Science Teaching, 31, 2, 147-165.
11. Ayas, A. & Demirbaş, A. (1997). Turkish secondary students' conception of introductory chemistry concepts, Journal of Chemical Education, 74 (5), 518-521.
12. Çepni, S. (1997). Lise fizik-I ders kitabında öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri anahtar kavramların tespiti, Milli Eğitim Dergisi, 38, 26-28.
13. Demircioğlu, H. (2002). Sınıf Öğretmen Adaylarının Bazı Temel Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleri ve Karşılaşılan Yanılgılar, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
14. Fensham, P. (1988). Familiar but different: Some dilemmas and new directions in science education. In P. Fensham (Ed.), *Developments and Dilemmas in Science Education*, New York, Falmer Press.
15. Zoller, U. (1990). Students' Misunderstandings and misconceptions in college freshman chemistry (General and Organic), Journal of Research in Science Teaching, 27 (10), 1053-1065.

16. Demircioğlu, H., Akdeniz, A.R. & Demircioğlu, G. (2004). Maddenin Tanecikli Yapısına İlişkin Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Çalışma Yapraklarının Etkisi, XII. Eğitim Bilimleri Kongresi, Gazi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Cilt-III, s.2137-2160, Antalya.
17. Ward, R.C. & Herron, J.D. (1980). Helping students understand formal chemical concepts, *Journal of Research in Science Teaching*, 17 (5), 387-400.
18. Uzuntiryaki, E. & Geban, Ö. (1999). İlköğretim 8. sınıf çözelti konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının kullanılması, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Trabzon, Bildiriler Kitabı, 149-152.
19. Çalık, M. (2003). Farklı Öğrenim Seviyesindeki Öğrencilerin Çözeltilerle İlgili Kavramları Anlama Seviyelerinin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
20. Özmen, H., İbrahimağaoğlu, K. & Ayas, A. (2000, 6-8 Eylül). Lise-II öğrencilerinin kimya-ı konularında zor olarak nitelendirdikleri kavramlar ve bunların anlaşılma seviyeleri, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, IV. Fen Bilimleri Kongresi, *Milli Eğitim Basımevi*-s. 403-407, Ankara.
21. McDermott, L.C. (1993). How we teach and how students learn: A mismatch?, *American Journal of Physics*, 61 (4).
22. Guzzetti, B.J. (2000). Learning counter-intuitive science concepts: What have we learned from over a decade of research?, *Reading & Writing & Quarterly*, 16 (2), 89-95.