



## İLKÖĞRETİM VE ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN DENETLEYİCİ VE DÜZENLEYİCİ SİSTEMLER İLE İLGİLİ KAVRAM YANILGILARININ YAŞLARA GÖRE DEĞİŞİMİ

JUNIOR HIGH SCHOOL AND SECONDARY SCHOOL STUDENTS'  
MISCONCEPTIONS ABOUT THE HUMAN NERVE AND ENDOCRINE  
SYSTEMS BASED ON THEIR AGES

Lale CERRAH\*, Tuncay ÖZSEVGİÇ\*\*, Alipaşa AYAS\*\*\*

\* KTÜ. Fatih Eğitim Fak. Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü

\*\* KTÜ. Fatih Eğitim Fak. İlköğretim Bölümü

\*\*\* KTÜ. Fatih Eğitim Fak. Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü

*lalecerrah@yahoo.com, tuncay88@yahoo.com, ayas@ktu.edu.tr*

### Özet:

Bu çalışmada, ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin “Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler” ünitesindeki kavram yanlışları ve bu yanlışlardaki benzerlikler tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışma, Trabzon il merkezindeki üç ilköğretim okulunda (N= 75) ve üç lisede (N = 75) yürütülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilere açık uçlu sekiz sorudan oluşan test, ünite öncesinde ön test ve ünite sonunda son test olarak uygulanmıştır. Öğretmenler ve öğrencilerle yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Bulgular için yüzde ve frekans hesapları yapılmıştır. Çalışma sonuçları, iki gruptaki öğrencilerin sinir ve endokrin sistemlerde yanlışları olduğunu ortaya koymuştur. Çalışma bulguları doğrultusunda öğretmenlere önerilerde bulunulmuştur.

### Abstract :

In this study, junior high school and secondary school students' misconceptions about the human “Nerve and Endocrine Systems” were investigated. Additionally, it was also investigated that if there were any similarities between them. The study was carried out in three junior high schools (N= 75) and three secondary schools (N = 75) in Trabzon. A test consisted of eight open-ended questions was implemented to the sample before and after the teaching. Semi structured interviews were conducted with the teachers and the students. Frequencies and percentages were calculated from the data. The results of the study showed that the students in each group held some misconceptions about the related subjects. Based on the findings, suggestions were made for the teachers.

**Keywords:** Misconception, biology education, Nerve and endocrine systems.

**Anahtar Kelimeler:** Kavram yanlışlığı, biyoloji eğitimi, denetleyici ve düzenleyici sistemler.

## GİRİŞ

İkinci dünya savaşından sonra biyolojik olayların, hayatımızdaki etkililiği giderek artmaya başlamıştır. Günümüzde çok büyük önem taşıyan ve bir bakıma var oluşun devam nedeni olarak tanımlanan çevre sorunları, sağlık sorunları, hastalıklar ile diğer beşeri ilişkilerin, temel biyolojik olgularla iç içe olduğu ortaya konmaktadır. Bu durum bireysel ve toplumsal düzeyde temel biyoloji bilgisinin gerekliliğini (Vardar, 1994; Işık ve Soran, 2000), dolayısıyla fen bilgisi ve biyoloji derslerinde öğrencilere anlamlı bilgilerin kazandırılmasının önemini ortaya çıkarmaktadır.

Yapılan çalışmalar, öğrencilerin bilimsel geçerliliği olmayan önbilgilerini ders ortamına taşıdıklarını (Saka ve Ayas, 2002; Saka, Ayas, ve Enginar, 2002; Tekkaya, 2002), dikkat edilmediğinde, öğretim sırasında yeni öğrendiği bilgileri bu ön bilgileri ile yorumlayarak yanılgılarını devam ettirdiklerini göstermektedir (Palmer, 1999). Bu da araştırmacıları fen bilimlerinin her konusuna yönelik öğrencilerin anlama düzeylerini ve kavram yanılgılarını araştırmaya yöneltmiştir. Ülkemizde biyoloji alanında yapılmış çalışmaların; hücre (Doğru, 2000), fotosentez (Köse, 2004), solunum (Yürük ve Çakır, 2000), osmoz (Tekkaya ve Doğru, 2002), genetik (Cerrah ve Saka, 2004), sınıflandırma, ve ekoloji (Saka, Ayas, ve Enginar, 2002; Özkan, 2001) gibi kavramlara odaklandıkları görülmektedir.

Biyolojinin bu temel konularının yanında, insan vücudundaki fizyolojik olaylarında öğrenciler tarafından oldukça karmaşık ve soyut olarak algılandığı belirtilmektedir (Yip 1998; Lazarowits ve Penso 1992; Bahar, Johnstone ve Hansell, 1999; Tekkaya, Özlem ve Sungur 2001). İlgili literatür incelendiğinde sindirim (Teixeira, 2000), dolaşım (Sungur, 2000) ve iskelet sistemleri (Tunnicliffe ve Reiss,

1999) ile ilgili araştırmalar dikkat çekerken, boşaltım, solunum, denetleyici ve düzenleyici sistemlerle ilgili olarak yapılmış yurt içi ve yurt dışı çalışmaların yeterli düzeyde olmadığı dikkat çekmektedir.

Çakır ve arkadaşları (2001), yaptıkları çalışmalarında örnek olaya dayalı öğrenme yönteminin sinir sistemi ünitesindeki başarıya etkisini araştırmıştır. Anadolu lisesinden seçilen iki 10'uncu sınıftan birinde geleneksel, diğerinde örnek olaya dayalı öğretim uygulanmıştır. Öğrencilerin başarılarını ölçmek amacıyla ÖSS ve ÖYS sorularından derlenmiş 26 çoktan seçmeli ve 5 açık uçlu sorudan oluşturulan bir test, öğretim öncesi ve sonrasında uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, örnek olaya dayalı öğrenme yöntemiyle öğrenci başarısında olumlu yönde anlamlı bir artış görüldüğü belirtilmiştir.

Zöhre (1999), dört farklı lise türünden seçilmiş toplam 200 öğrenci ile çalışmıştır. Öğrencilere 20 soruluk bir test uygulayarak, endokrin sistem ile ilgili biyoloji öğretim programında belirtilen her bir hedef davranışa ulaşılma başarı oranlarını araştırmıştır. Çalışma sonuçları öğrencilerin kavramları anlama düzeylerinin düşük olduğunu ortaya koymuştur.

Saka (2001), yaptığı çalışmada üç biyoloji öğretmenleriyle mülakatlar yürüterek denetleyici ve düzenleyici sistemlerle ilgili konuların öğretiminde kullanılan yöntemler ve karşılaşılan problemleri araştırmıştır. Çalışma sonuçları doğrultusunda bu üniteye yönelik öğretmen rehber el kitabı geliştirmiştir.

Kete ve arkadaşları (2004), İzmir merkez, ilçe ve beldede bulunan üç ilköğretim okulundan seçtikleri 6. sınıf öğrencilerinin, "Vücudumuzda Neler Var?" ve "Çevremizi Nasıl Algılıyoruz?" ünitelerindeki kavram yanılgılarını

araştırmışlardır. Örneklemdeki 100 öğrenciye, 50 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan başarı testi uygulanmıştır. Çalışma sonuçları, insanda duyu organları, kan, sinir ve endokrin sistem konularına ait öğrenci başarılarının düşük olduğunu göstermiştir.

Yukarıda verilen çalışmalar öğrencilerin sinir ve endokrin sistemleri ile ilgili yanlışlarına yönelik sınırlı bilgiler vermektedir. Bu çalışmada, mevcut verileri zenginleştirmek amacıyla, ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin bu konulardaki kavram yanlışları ve bu yanlışlardaki benzerlikler araştırılmıştır. Bu tip çalışmalar, öğretmenlerin öğrencilerinde olabilecek muhtemel yanlışlar konusunda bilgilendirilmeleri, daha etkili öğretim için farklı yöntemlerin kullanılmasının sağlanması ve yanlışların bir sonraki kademeye aktarılmasının önlenmesi açısından önem taşımaktadır.

## 2. YÖNTEM

Çalışma 2004–2005 eğitim-öğretim yılında, Trabzon il merkezindeki üç ilköğretim okulu ile üç lisede yürütülmüştür. Örneklem belirlenmesi aşamasında farklı okullarda çalışan öğretmenlerle ön görüşmeler yapılmıştır. Çalışmaya gönüllü olarak katılmak isteyen üç fen bilgisi ve üç biyoloji öğretmenin sınıfları örneklem olarak seçilmiştir. Çalışmaya, altıncı sınıfta öğrenim gören üç sınıftan 75 ve lise 2’de okuyan üç sınıftan 75 öğrenci olmak üzere toplam 150 öğrenci katılmıştır.

Fen bilgisi 6 ve lise II biyoloji öğretim programlarında insan vücudundaki sistemler; dolaşım, solunum, destek ve hareket, denetleyici ve düzenleyici, boşaltım ve sindirim olmak üzere 6 başlık altında toplanmıştır. Bu üniteler lise 2. sınıfta, onuncu haftadan başlamak üzere toplam 20 hafta süreyle detaylı olarak öğretilmektedir. İlköğretim 6. sınıfta ise on ikinci haftada sistemlerle ilgili üniteler öğretilmeye başlanmakta ve toplam on haftada öğretim bitirilmektedir. Denetleyici ve düzenleyici sistemler biyoloji öğretim programının ilk, fen

bilgisi öğretim programının son ünitesidir. Bu çalışma, ünitelerin bu öğretim takvimleri dikkate alınarak yürütülmüştür.

Çalışma süresince veri toplamak amacıyla öğrencilere geliştirilen test uygulanmış ve öğretmenlerle ve öğrencilerle yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır.

Çalışmada kullanılan test, açık uçlu sekiz sorudan oluşmaktadır. İlk altı soru öğrencinin yazılı cevabını, yedinci ve sekizinci sorular ise çizim yapmalarını gerektirmektedir. Sorular, İlköğretim Fen Bilgisi 6 ve Lise II Biyoloji Öğretim Programlarında belirtilen öğrenci kazanımları ile biyoloji ve fen bilgisi öğretmenlerinin öğrencilerinin bilmelerini gerekli gördükleri bölümler hakkındaki görüşleri dikkate alınarak geliştirilmiştir. Test soruları hazırlanırken farklı biyoloji kitaplarından ve bu alandaki literatürden yararlanılmıştır (MEB Fen Bilgisi 6, 2002; MEB Lise Biyoloji 2, 1998; GCSE Biology, 1998; Zöhre, 1999).

Hazırlanan sorular biyoloji alanında uzman iki doçent ve üç öğretmen ile değerlendirilerek son hali verilmiştir. Sorular belirtilen kaynaklardan alındığı için güvenilir oldukları kabul edilmiştir.

Geliştirilen test konunun öğretiminden önce ve sonra örnekleme uygulanmış ve öğrencinin kavram yanlışları ile birlikte, kavramsal gelişiminde incelenmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgular araştırmacılar tarafından analiz edilmiştir. Analiz sırasında öğrencilerin cevapları ‘boş’, ‘yanlış’, ‘kısmen doğru’ ve ‘doğru’ olmak üzere başlıca dört grup altında incelenmiş ve bunlara göre frekans ve yüzde hesapları yapılmıştır. Verilerin sunumunda ilk öğretim ‘A’, ortaöğretim ‘B’ ile gösterilmiştir.

Öğretmenlerle yapılan mülakatlar da dersi işleyişleri ve karşılaştıkları zorluklar hakkında bilgiler alınmıştır. Mülakattan elde edilen bulgular gruplandırılarak sunulmuştur. Öğrenci mülakatlara ait ifadeler öğrencilere uygulanan test soruları içinde verilmiştir.

### 3. BULGULAR

#### 3.1.Çalışmaya Katılan Öğretmenler ile Yapılan Mülakatlara Ait Bulgular:

**Tablo 1.** Çalışmaya katılan öğretmenlere ait genel mesleki bilgiler.

		Fen bilgisi öğretmenleri	Biyoloji Öğretmenleri
Cinsiyet	E	3	2
	K	-	1
Mezuniyet	Kimya Öğrt. Fen Enstitüsü		FKB
Deneyim	10 yıl üzeri		10 yıl üzeri

İlköğretim okullarından biri müfredat laboratuvar okuludur. Okulların araç-gereç açısından ve laboratuvar yönünden problemleri yoktur. Öğretmenler, derslerini düz anlatımla işlemekte ve öğrencilere not tuturmaktadırlar. Anlatım sırasında insan modelleri ve panolar kullanılmaktadır. Sadece branş mezunu fen bilgisi öğretmeni, biyoloji konularında zorlandığını ifade etmiştir. Öğrencilerin dershanelerden ve sınav kitaplarından sorular getirdiğini ve bunları cevaplamakta yetersiz kalabildiğini eklemiştir. Diğer fen bilgisi öğretmenleri problem yaşamadıklarını belirtmişlerdir.

Liselerden ikisi Süper lise, diğeri ise Anadolu lisesidir. Süper liselerden biri derslik sıkıntısı sebebiyle bir evden dönüştürülmüş ek binada ders yapmaktadır ve laboratuvarı yoktur. Sınıflar oldukça dardır. Diğer okulların laboratuvar donanımı yeterlidir. Öğretmenler, düz anlatım, soru cevap tekniklerini kullanmaktadırlar. Öğretmenlerden biri konu anlatımından sonra videokaset izlettiğini belirtmiştir. Öğretmenler ders için farklı materyaller hazırlamaya vakitlerinin olmadığını da eklemiştir. Üniversite sınavında denetleyici ve düzenleyici sistemlerle ilgili çok fazla soru gelmemesinin öğrencilerin konuya olan ilgilerini azalttıklarını ifade etmişlerdir.

#### 3. 2. Öğrencilere Uygulanan Başarı Testine Ait Bulgular:

Öğrencilerin başarı testine verdikleri cevaplar toplu halde tablolar halinde sunulmuştur. Öğrencilerin bazıları kâğıtları boş bırakmış ya da alakasız ifadeler kullanmışlardır. Bu sebeple örneklem sayılarında değişiklikler olmuştur.

Birinci soruda; iki gruptaki öğrencilerin iki sistemin birlikte, vücudun dengeli ve düzenli çalışmasını sağladığının ve iç salgı sisteminin genel kontrolünün sinir sistemi tarafından yapıldığını yazmaları istenmiştir. Lise öğrencilerinin bu soruda, daha ayrıntılı olarak, hipotalamusla endokrin sistem arasındaki ilişkilendirmeyi yapabilmeleri de beklenmiştir. Öğrencilere ait cevaplar Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2.** Hormonal ve sinir sistemleri arasındaki ilişkiyi inceleyen birinci soruya ait yüzdeler.

Gruplar	Boş (%)		Yanlış (%)		Kısmen Doğru (%)		Doğru (%)	
	Ö	S	Ö	S	Ö	S	Ö	S
	A	47	29	19	7	34	64	-
B	26	13	3	-	71	77	-	9

A (N=70) İlköğretim 6; B (N=75) Lise 2;  
Ö=ÖnTest S= Son Test

Tablo 2’de sunulan yüzdeler incelendiğinde ilköğretim öğrencilerinin hiçbirinin, lise öğrencilerinin ise sadece %9 gibi küçük bir bölümünün doğru cevabı verdiği görülmektedir. İki gruptaki öğrenciler, ön ve son testte “bilmiyorum, duymadım” gibi ifadelerle, bazen de hiçbir şey yazmadan cevapları boş bırakmışlardır. Verilen açıklamalarda ise öğrencilerin genel olarak hormonların fonksiyonlarını ya da bazı bezlerin isimlerini; aynı şekilde sinir sisteminin görevlerini ve bölümlerini yazarak kısmi cevaplar verdikleri görülmüştür. İki öğrenci grubunda da yanlış ifadeler rastlanmıştır. Dikkati çeken bazı yanlış ifadeler şöyledir.

“Hormon, büyüme çağında olan belirtilerdir (İlköğretim 6. sınıf)”.

“Sinir sistemi duyarları iletir (Lise 2. sınıf)”.

“Eğer bir insan çok sinirliyse, beyindeki sinir hücreleri mitoz geçirdiğinde insanın delirmesine neden olabilir (Lise 2. sınıf)”

“Hormonal sinir sistemi hormon-saldır (İlköğretim 6. ve lise 2. sınıf)”.

Özetle, hormonal ve sinir sistemleri arasındaki ilişkiyi inceleyen birinci soruda ilköğretim öğrencilerinin diğerlerine göre daha fazla yanılığa sahip olduğu görülmektedir.

Testteki ikinci soruda öğrencilere refleks yayının nasıl oluştuğu sorulmuştur. Elde edilen bulgulara ait yüzdeler Tablo 3’te verilmiştir.

**Tablo 3.** Refleks yayı ile ilgili ikinci soruya ait yüzdeler.

Gruplar	Boş (%)		Yanlış (%)		Kısmen Doğru (%)		Doğru (%)	
	Ö	S	Ö	S	Ö	S	Ö	S
A	43	29	7	-	50	71	-	-
B	25	13	9	-	52	67	13	20

Tablo 3 incelendiğinde, ön testte ilköğretim öğrencilerinin %43’ü, lise öğrencilerinin de %25’i soruyu boş bırakırken, yine iki gruptaki öğrencilerin %50–52 oranında refleksini açıklayarak kısmi cevap verdikleri görülmektedir.

İki gruptaki öğrenciler refleks bildiklerini ancak refleks yayının nasıl oluştuğunu bilmediklerini ifade etmişlerdir. Bu konu İlköğretim Fen Bilgisi Öğretim Programında olmadığından öğrencilerin ön testte ve son testte tam doğru cevap verememeleri beklenen bir durumdur. Lise öğrencilerinin de %13’ü doğru cevabı yazmışlardır.

Her iki gruptaki öğrencilerin de “refleks elimizi mesela aniden sobaya

değdirince oluşur” ifadesini sıklıkla kullandıkları görülmüştür.

Son testte de refleksi tanımlayan benzer ifadeler sıklıkla kullanılmıştır. Lise öğrencilerinin beklendiği üzere duyu, ara ve motor nöron kavramlarını kullanarak verdikleri doğru cevap oranı %7 kadar artış göstermiştir. Dolayısıyla öğrencilerin refleks olayında uyarının omurilikten döndüğünü belirten ifadelerin oranı da Tablo 3’te görüldüğü gibi %20’dir.

Ön testte öğrenciler sırasıyla %7 ve %9 oranında yanılığlı ifadeler kullanırken, son teste bu tip ifadeler görülmemiştir. Öğrencilerin yanılığlı ifadelerinden birkaç örnek aşağıda verilmiştir.

“Refleks insanın hayatta sonradan kazandığı ve bir daha unutmadığı yapıdır (Lise 2. sınıf)”.

Dışarıdan gelen herhangi bir uyarıya tepki vermeye refleks denir (Lise2. sınıf ve ilköğretim 6. sınıf).

İkinci soruya ait bulgular toplu olarak değerlendirildiğinde, lise öğrencilerinin refleks yayını, nöronlar arası ilişkileri tam olarak anlayamadıkları görülmektedir.

Üçüncü soruda öğrencilere omurilik soğanının görevleri sorulmuştur. Alınan cevaplara ait yüzdeler Tablo 4’te verilmiştir.

**Tablo 4.** Omurilik soğanının görevi ile ilgili üçüncü soruya ait yüzdeler.

Gruplar	Boş (%)		Yanlış (%)		Kısmen Doğru (%)		Doğru (%)	
	Ö	S	Ö	S	Ö	S	Ö	S
A	23	21	27	29	50	43	-	7
B	27	13	20	11	46	43	7	33

Tablo 4’teki ön test bulguları incelendiğinde, ilköğretim öğrencilerinin %23’ünün, lise öğrencilerinin ise %27’sinin sorunun cevabını boş bıraktıkları görülmektedir. Son testte, ilköğretim öğrencileri için bu oran fazla değişmezken, lise

öğrencilerinin boş cevap verme yüzdesinin %13'e indiği görülmektedir.

Ön testte ilköğretim öğrencilerinden hiç biri doğru cevap verememiştir. Bir ilköğretim öğrencisi uygulama sırasında soruyu cevaplarırken “ben bu soğandan hiç yemedim” şeklinde sesli olarak düşüncesini ifade etmiştir. Lise öğrencilerinin ise %7'si ön testte doğru cevap vermişlerdir. Son testte ise bu oranların sırasıyla; %7 ve %33 olarak arttığı görülmektedir.

İki gruptaki öğrencilerin %50'ye yakını, ön ve son testte, omurilik soğanının görevlerinden bir ya da ikisini yazarak kısmi cevaplar vermişlerdir.

Öte yandan öğrenciler, omurilik soğanına farklı görevler atfederek ön ve son testte yanlışlı ifadeler kullanmışlardır. İki grup öğrenci de, omurilik soğanının “dengeyi ve refleks olayını sağladığını, omuriliği koruduğunu” belirten yanlışlı ifadeler kullanmışlardır. Öğrencilere ait diğer yanlışlı ifadelerde ikisi şöyledir:

“Beyin ve vücut arası iletim, algılama, omurilik ve beyincikten aldığı iletmeye (Lise 2. sınıf)”.

“Vücudun dik durmasını sağlar, sinir sistemini denetler, beyine ve beyinciğe yardım eder (İlköğretim 6. sınıf)”.

Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde iki gruptaki öğrencilerin omurilik soğanı ile ilgili öğrenme problemleri olduğu görülmektedir. Bununla birlikte lise öğrencilerinde öğretimden sonra daha belirgin değişimler görülmektedir.

Dördüncü soruda öğrencilere, omuriliğin yeri ve yapısı sorulmuş ve elde edilen bulgular Tablo 5'te toplu halde sunulmuştur.

Tablo 5. Omurilik ile ilgili dördüncü soruya ait yüzdeler.

Gruplar	Boş (%)		Yanlış (%)		Kısmen Doğru (%)		Doğru (%)	
	Ö	S	Ö	S	Ö	S	Ö	S
A	29	14	67	43	-	29	4	14
B	13	7	84	27	-	46	3	20

Tablo 5'teki ön test yüzdeleri incelendiğinde; öğrenci gruplarının sırasıyla %4'ü ve %23'ü “omuriliğin refleks merkezi” olduğunu belirterek doğru cevap verdikleri, son testte bu oranların %14'e ve %20'ye yükseldikleri görülmektedir.

Öğrenci gruplarının ön testte sırasıyla %67 ve %84 oranında yanlış cevap verdikleri ve %29 ve %13 oranında cevabı boş bıraktıkları görülmüştür. Ön testte ilköğretim öğrencileri “bilmiyorum” cevabını sıkça kullanırken, lise öğrencileri ise “en son ortaokulda duymuştum, unuttum” ifadesini kullanmışlardır. İki gruptaki öğrenciler, omuriliği; “ilik, kemik, kas ya da sıvı” olarak tanımlamışlar ve yerini çoğunlukla “beynimizin arka alt tarafı ya da sırtımızda” olarak belirtmişlerdir. Bunlara ek olarak dikkat çekici diğer yanlışlı ifadelerden bazıları şöyledir.

“33 çift omurdan oluşur. Hareketleri denetler. Omurilik soğanından sonra sırt bölgemizde belimize kadar inen organımız (İlköğretim 6. sınıf ve lise 2. sınıf).”

“Beynin sol tarafında ve uyarılara cevap verir, beyin ile omurga başlangıcı arasındadır (Lise 2. sınıf).”

“Kemik iskeleti dik tutar (İlköğretim 6. sınıf ve lise 2. sınıf)

“Ensemizedir, beyinciktedir (İlköğretim 6. sınıf)”.

Özetle, ilköğretim ve lise öğrencilerinin omuriliği tam olarak anlayamadıkları ve benzer yanlışlarının olduğu görülmektedir.

Testteki beşinci soruda öğrencilere beyinciğin görevi sorulmuştur. Cevaplara ait yüzdeler Tablo 6’da toplu halde sunulmuştur.

**Tablo 6.** Beyinciğin görevi ile ilgili beşinci soruya ait yüzdeler.

Gruplar	Boş (%)		Yanlış (%)		Kısmen Doğru (%)		Doğru (%)	
	Ö	S	Ö	S	Ö	S	Ö	S
A	21	10	-	11	79	79	-	-
B	13	7	-	7	87	66	-	20

Tablo 6 incelendiğinde, ön testte ilköğretim ve lise öğrencilerinden hiç birinin doğru cevap veremediği görülmektedir.

Öğrencilerin yazılı cevapları incelendiğinde, beyinciğin görevi ile ilgili olarak sadece “vücudun dengesini sağlar” ifadesini kullanılarak kısmi cevap verildiği, kas hareketlerini düzenlediğinin belirtilmediği görülmektedir.

Tablo 6’da dikkati çeken nokta, öğrencilerin hiçbiri ön testte yanlış cevap vermezken, son testte bu oranların sırasıyla %11 ve %7 olmasıdır. Lise öğrencilerinin son testteki cevaplarında, beyinciğin “sıcaklığı ayarladığını ve refleks olaylarını kontrol ettiklerini” belirten yanlış ifadelerine rastlanmıştır. Yanılgılı diğer ifadelerde de “uyku halindeyken vücudun hayatsal olaylarını devam ettirdiği, görme, tatma, konuşma gibi olayların burada sağlandığı” belirtilmiştir. İlköğretim öğrencilerinden de birkaçı “duyu organlarının merkezlerinin beyincikte olduğunu” ifade etmişlerdir. İlköğretimden iki öğrenci de “belli bir yaşa kadar beyinciğin insanları yönettiğini” belirtmişlerdir.

Altıncı sorudan elde edilen bulgular toplu olarak değerlendirildiğinde öğrencilerin beyinciğin denge görevini

bildikleri ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin son testte yanlış cevap vermeleri bilgi artışından kaynaklanan bir karıştırma olarak yorumlanabilir.

Altıncı soruda öğrencilerden homeostasis ve geri besleme kavramlarını tanımlamaları istenmiş, elde edilen yüzdeler Tablo 7’de sunulmuştur.

**Tablo 7.** Homeostasis ve geri besleme kavramları ile ilgili altıncı soruya ait yüzdeler

Gruplar	Boş (%)		Yanlış (%)		Kısmen Doğru (%)		Doğru (%)	
	Ö	S	Ö	S	Ö	S	Ö	S
A	86	81	14	12	-	-	-	H:7 G: -
B	60	40	4	3	-	-	H: 33 G: 3	H: 57 G: 7

H= Homeostasis G= Geri besleme

Bu kavramlar İlköğretim Fen Bilgisi Öğretim Programında yer almamaktadır. Fakat öğretmenler öğrencilerin bu kavramları bilebileceklerini belirtmişlerdir. Tablo 7 incelendiğinde ilköğretim öğrencilerinin ön ve son testte sırasıyla %86 ve %81 oranlarında cevabı boş bıraktıkları görülmektedir. Ön testte hiç doğru cevap yokken son testte öğrencilerin %7’sinin homeostasis kavramını tanımladıkları dikkat çekmektedir. Öğrencilerle yapılan informal görüşmelerde bu kavramı LGS hazırlık kitap ve kurslarından öğrendikleri tespit edilmiştir.

Lise öğrencilerinin de ön ve son testte sırasıyla %60 ve %40 oranlarında cevabı boş bıraktıkları görülmektedir. Öğrencilerin %30’undan fazlası ön ve son testte homeostasis kavramını doğru olarak tanımlarken, geri besleme kavramı için bu oran %6’yı geçememiştir. İki gruptaki öğrencilerin cevaplarında “geri besleme, vücudu belli bir sürede gelişmesini

engelleyebilecek yapılan düzensiz beslenme" ifadesi görülmüştür.

Lise öğrencilerinden biri, geri besleme kavramı için "hipofizden salınan hormonların yetkili yerler uyarması ve geri dönmesi" tanımlamasını yapmıştır.

Bütün bu bulgular özetlendiğinde lise öğrencilerinin geri besleme kavramını ile ilgili belirgin öğrenme problemleri olduğu görülmektedir.

Testteki yedinci soruda öğrencilerden bir sinir hücresi çizerek, bu çizimin üzerinde impuls iletimini göstererek açıklamaları istenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 8'de sunulmuştur.

**Tablo 8.** Sinir hücresi ile ilgili yedinci soruya ait yüzdeler

Gruplar	Boş (%)		Yanlış Çizim (%)		Doğru Çizim (%)		Doğru Açıklama (%)	
	Ö	S	Ö	S	Ö	S	Ö	S
A	46	17	43	36	19	50	-	-
B	27	13	13	7	46	73	-	7

İmpuls iletimi konusu, İlköğretim Fen Öğretimi Programında yoktur. Bu soruda ilköğretim öğrencilerinin sadece genel sinir hücresi hakkındaki bilgileri yoklamak istenmiştir. Tablo 8'deki ön test yüzdeleri incelendiğinde, ilköğretim öğrencilerinin %46'sı cevabı boş bıraktıkları görülmektedir. Çizimler incelendiğinde öğrencilerden %43'ünün sinir hücresini, içi karalanmış bir daire olarak çizdikleri görülmüştür.

Lise öğrencilerinin de %47'si sinir hücresini doğru olarak çizmişler ve impuls iletimi ile ilgili bir açıklama yapamamışlardır. Öğrencilerin bazıları "sinir hücresini tam olarak işlemedik, nöronu, sinapsı biliyorum" şeklinde ifadeler kullanmışlardır.

Tablo 8'deki son test bulguları incelendiğinde ilköğretim öğrencilerinin

doğru çizim oranının %50'ye çıktığı görülmektedir. Yanlış çizimlerde, "dendrit ve aksonun karıştırıldığı", bazen "hücrenin tamamının" bazen de "sadece aksonun birbirine dizili boncuk şeklinde" çizildiği görülmüştür. Lise öğrencilerinin doğru çizim yapan %73'lük kısmından %7'si impuls iletimi ile ilgili doğru açıklama yapabilmişlerdir. Bazı öğrenciler, sinir hücresindeki iyon dağılımlarını göstermişler fakat olayı ilgili kavramları kullanarak açıklayamamışlardır. Bazı öğrencilerde olaya ait kavramları yazmalarına rağmen açıklama yapamamışlardır. Öğrencilerin bazılarında da "impulsun aksondan dendrite iletilmesi" yanılı görülmüştür.

Özetle, ilköğretim öğrencilerinin sinir hücresinin yapısı, lise öğrencilerinin ise impuls iletimi konusunda öğrenme problemleri olduğu görülmektedir.

Testteki sekizinci soruda öğrencilerden, endokrin bezlerin yerlerini boş bir insan modeli üzerinde çizerek göstermeleri ve çizdikleri bezlerin görevlerini yazmaları istenmiştir. Bu soruya ait çizimler ve yazılı ifadeler incelendiğinde; ön testte ilköğretim öğrencilerinin %57'si, lise öğrencilerinin ise %60'ı şekil çizememiştir. İlköğretim öğrencilerinin %18'i çizim yapmadan hipofiz, böbreküstü, tiroid ve pankreas bezlerinin isimlerini alt alta yazmıştır. Çizim yapan %17 oranındaki ilköğretim öğrencileri de tiroid bezinin yerini doğru olarak gösterirken, böbreküstü bezlerinin ve pankreasın yerlerini doğru olarak çizememişlerdir. Bezlerin görevleri de yazılamamıştır.

Şekil çizen %27 oranındaki lise öğrencileri ise böbreklerin ve pankreasın (böbreğin altında, solda) yerini doğru gösterememişlerdir. Geri kalan öğrenciler çizim yapmadan bezlerin isimlerini yazmışlardır. Yine bezlerin görevleri yazılamamıştır.

Son testte, ilköğretim öğrencilerinin %26'sı, lise öğrencilerinin de %29'u çizim yapamamışlardır. İki gruptaki öğrencilerin son testteki cevapları incelendiğinde görülen noktalar aşağıda sıralanmıştır.

1. Epifiz, tiroit, paratroit, böbreküstü bezlerinin adları yazılmıştır (İlköğretim 6. sınıf ve lise 2. sınıf).

2. Hipofiz ve epifiz büyümede görevlidir. Eksikliklerinde devlik ve cücelik olur ifadeleri sıkça kullanılmıştır (İlköğretim 6. sınıf ve lise 2. sınıf).

3. Troit bezi çoğunlukla gırtlakta çizilmiştir. Bazı öğrencilerde boğazı işaretleyerek endokrin bezler yazılmışlardır (İlköğretim 6. sınıf ve lise 2. sınıf).

4. Böbreküstü bezlerinin, böbreklerde olduğu yazılı olarak ifade edilmiş ya da çizilmiştir. "İnsülin ve glukagonun böbreküstü bezden salgılandığı" ifadesi kullanılmıştır (Lise 2. sınıf).

5. Genital organların bulunduğu bölgeye üreme bezleri çizilmiştir (İlköğretim 6. sınıf ve lise 2. sınıf).

6. Pankreas çizilmiş fakat çoğunlukla yeri yanlış gösterilmiştir (İlköğretim 6. sınıf ve lise 2. sınıf).

7. "Endokrin bezler salgılarını herhangi bir kanala ya da doğrudan kana bırakan bezlerdir. Bunlar ağızda, gözlerde vs. yerlerde bulunurlar" ifadesi kullanılmıştır.

8. "Hormonal sistem elemanları ve deri endokrin sistemi oluşturur. Lenf düğümleri, boğazdadır (bademcikler çizilmiş), görevi salgı yapmaktır" ifadesi kullanılmıştır (Lise 2. sınıf).

9. "Endokrin bezler bir şeyi kana karıştırıyor ama o şeyi hatırlayamadım. Derinin altında olduğu aklımda kalmış" şeklinde belirtilmiştir (Lise 2. sınıf).

10. "Vücuttaki yerlerini bilmedikleri ama koruma ve tükürük sağladıkları" ifade edilmiştir (İlköğretim 6. sınıf).

Uygulama sırasında lise öğrencileri sıkça güzel resim çizemediklerini sözlü olarak ifade ederken, ilköğretim öğrencilerinin böyle bir kaygı duymadan diledikleri gibi çizim yaptıkları gözlemlenmiştir.

Sekizinci soruya ait bulgular toplu olarak değerlendirildiğinde iki gruptaki öğrencilerinde endokrin bezlerin adları ve görevleri ile ilgili problemleri olduğu görülmektedir. Verilen öğretim sonucunda da fazla bir artış olmamaktadır.

#### 4. TARTIŞMA

Bu çalışmada ilköğretim ve lise öğrencilerinin denetleyici ve düzenleyici sistemler ünitesindeki konularla ilgili sahip oldukları kavram yanlışları ve bu yanlışların benzerlik gösterip göstermediği araştırılmıştır. Yaşlara göre öğrencilerdeki kavramsal değişimi araştıran bu tip çalışmalar, etkili bir fen müfredatı geliştirilmesine temel oluşturabileceği gibi, öğretmenlerin daha etkili ders planları hazırlayabilmesi açısından da önemlidir (Westbrook, 1991). Öğretmenlerin bu tip yanlışları görmeleri, kendilerinde olabilecek benzer yanlışların farkına varmalarını da sağlayacaktır. Öğretmenlerde de öğrencilerdekine benzer yanlışların olabileceği yapılan araştırmalarda belirtilmektedir (Yip, 1998).

Çalışma bulguları incelendiğinde ilköğretim 6. sınıf ve lise 2. sınıf öğrencilerinin denetleyici ve düzenleyici sistemler ünitesi kapsamındaki konularda yanlışlarının olduğu görülmüştür. Bu yanlışların ilköğretim seviyesindeki öğrencilerde daha fazla olduğu tespit edilmiştir. İki gruptaki öğrencilerde görülen bu yanlışlı ifadelerden bazılarının benzer oldukları da dikkat çekmektedir. İlköğretim ve lise öğrencileri omuriliğin, kemik, ilik ya da sıvı olduğu şeklinde yanlışlı ifadeler kullanmışlardır. Alt sınıflarda düzeltilmeyen veya düzeltilemeyen kavram yanlışlarının üst sınıflara taşınması beklenen bir sonuçtur. Nitekim biyoloji öğretmen adaylarında da benzer yanlışların olduğu görülmektedir (Cerrah, Özsevgeç ve Ayas, 2005).

Öğrencilerin sinir hücresi çizimlerinde de problemler olduğu dikkat çekmektedir. Bununla birlikte lise öğrencilerinin impuls iletimi konusunda anlama güçlüğü çektikleri de görülmektedir. Öğrencilerde kavramsal düzeyde tam anlama gerçekleşmediği ortaya çıkmaktadır.

Lise ve ilköğretim öğrencileri için beyin kısımlarının görevleri, endokrin bezlerin yerleri ve görevleri konularının da problemleri olduğu dikkat çekmektedir.

İlköğretim kademesinde, fen öğretmenliği yapan, fizik ve kimya öğretmenlerinin biyoloji konularını öğretirken zorlandıkları bilinmektedir (Çepni, Cerrah ve Bacanak, 2002). Örneklem dâhilindeki fen bilgisi öğretmenlerinden biri bu durumu yaşadığını, öğrencilerden gelen sorularda yetersiz kalabildiğini belirtmiştir. Bu da öğrencilerin anlamlı öğrenmesini etkileyecektir.

Denetleyici ve düzenleyici sistemler ünitesi öğrencilere soyut gelen konuları içermektedir (Zöhre, 1999). Öğretmenlerin geleneksel yöntemlerle konuyu sunmaları bu karmaşık konuların anlamlı bir şekilde öğrenilmesini sağlayamamaktadır. Çalışmaya katılan fen bilgisi ve biyoloji öğretmenleri konu sunumlarında düz anlatımdan farklı olarak video kasetlerini, soru cevap yöntemini ve hazır insan modellerini kullandıklarını belirtmişlerdir. Buna gerekçe olarak öğretmenler farklı materyal hazırlamaya vakitlerinin olmadığını belirtmişlerdir. Çalışma bulgularına ait tablolar incelendiğinde, ön ve son test sonuçlarına ait yüzdelerde öğretimden kaynaklanan değişimler görülmektedir. Fakat öğrencilerin doğru cevap oranları beklenen seviyeye çıkamamaktadır.

##### 5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu çalışmada ilk ve ortaöğretim öğrencilerinin yanlışları araştırılmıştır. Çalışma sonuçları iki gruptaki öğrencilerin Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler Ünitesindeki konularla ilgili kavram yanlışları olduğunu ortaya koymaktadır. Bu yanlışların bazıları da omurilik

kavramında olduğu gibi benzerlik göstermektedir.

Bununla birlikte öğrencilerinin yanlışları olduğu diğer konular, sinir hücreleri, impuls iletimi, beyin kısımları ve görevleri, endokrin bezler ve kısımları olarak özetlenebilir. Bu sonuçlar doğrultusunda şunlar önerilmektedir.

Öğretmenler öğrencilerinde olabilecek yanlışlar konusunda uyarılmalıdır. Fen bilimlerindeki kavramlar verilirken kavram değişim metinleri, somut materyaller, kavram haritaları gibi öğrenci merkezli öğretim modelleri etkin bir şekilde kullanılmalı ve soyut olan kavramlar öğrencilerin anlayabileceği şekilde somutlaştırılmalıdır. Dolayısıyla ilköğretim düzeyinde yapılacak bir müdahale ile öğrencilerin kavram yanlışlarını ileriki sınıflara taşımaları engellenmeli ve yanlışları giderilmelidir.

Fen bilgisi ve biyoloji derslerinde öğrencilerin ön bilgileri ve kavram yanlışları tespit edilmeli bu süreçte içerisinde buldukları çevre dikkate alınmalıdır. Fen bilgisi ve biyoloji öğretmenleri öğrencilerdeki bireysel ve genel yanlışları göz önünde tutarak eğitim-öğretimlerini ona göre yapılandırmalıdır.

Üniversite-okul işbirliği artırılarak üniversitelerde hazırlanan farklı öğretim materyalleri öğretmenlere tanıtılmalıdır.

Benzer bir çalışma iş başındaki öğretmenler ile yapılarak öğretmenlerde var olan kavram yanlışları tespit edilmelidir. Yapılacak olan hizmet içi eğitim veya kullanılacak materyaller ile öğretmenlerin kavram yanlışları giderilmelidir.

##### KAYNAKLAR

Bahar, M., Johnstone, A., H. & Hansell, M., H. (1999). Revisiting Learning Difficulties in Biology. *Journal of Biological Education*, 33 (2), 84-86.

Cerrah, L., Özsevgeç, T. ve Ayas, A. (2005). *Biyoloji Öğretmen Adaylarının Lise II Öğretim Programı Konularındaki Bilgi Düzeyleri: Trabzon Örneği*. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6 (9), 15-25.

Çakır, Ö., Berberoğlu G. ve Alpsan D. (2001). *Örnek Olaya Dayalı Öğrenim Yönteminin Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Sinir Sistemi Ünitesindeki Başarılarına Etkisi*. Yeni Bin Yılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 126-129, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.

Çepni, S., Cerrah, L. ve Bacanak, A. (2002). *Sınıf Öğretmenliği Yapan Fen Öğretmenlerinin Branş Öğretmenliğine Dönüş Nedenleri ve Döndüklerinde Karşılaştıkları Sorunlar*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.

Doğru, D. (2000). Canlılığın Temel Birimi Hücre Ünitesi Mayoz ve Mitoz Bölünme Konularında Rehber Materyallerin Geliştirilmesi ve Kullanılması. Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Işık, S. ve Soran, H. (2000). Türkiye’de Biyoloji Öğretmeni Yetiştiren Kurumların Programlarının Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18, 219-228.

Kete, R., Durmuş, S. ve Bakaç, M. (2004). 6. Sınıf Fen Bilgisi Dersi Biyoloji Konularındaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesine Yönelik Bir Ön Araştırma. XII. Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiriler Kitabı, Cilt III, 1695- 1700, Ankara.

Köse, S. (2004). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarında Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Konularında Görülen Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavram Haritalarıyla Verilen Kavram Değişim Metinlerinin Etkisi. Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Roberts M. (1998). GCSE Biology. Thomas Nelson and Sons Ltd., London.

Lazarowits, R. & Penso, S. (1992). High School Students’ Difficulties in Learning Biology Concepts. Journal of Biological Education, 26 (3), 215–224.

MEB, (2002). İlköğretim Fen Bilgisi 6. Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.  
MEB, (2002). Lise-2 Biyoloji. Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.

Özkan, Ö. (2001). Remediation of Seventh Grade Students’ Misconceptions Regarding Ecological Concepts Through Conceptual Change Approach. Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Palmer, D. H. (1999). Exploring the Link Between Students’ Scientific and Non scientific Conceptions. Science Education, 83 (6), 639–653.

Saka, A. (2001). Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler Ünitesi İçin Öğretmen Rehber Materyallerinin Geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Saka, A. ve Ayas A. (2002). Öğrencilerin “Mikrop” Kavramı İle İlgili Görüşlerinin Yaşlara Göre Değişimi. 2000’li Yıllarda 1. Öğrenme ve Öğretme Sempozyumu, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Saka, A., Ayas A. ve Enginar, İ. (2002). Öğrencilerin “Omurgalı- Omurgasız Canlılar” İle

İlgili Görüşlerinin Yaşlara Göre Değişimi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.

Sungur, S. (2000). Contribution of Conceptual Change Texts Accompanied With Concept Mapping to Students’ Understanding of Human Circulatory System. Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Teixeira, M. F. (2000). What Happens To The Food We Eat? Children’s Conceptions of The Structure And Function Of The Digestive System. International Journal of Science Education, 22 (5), 507–520.

Tekkaya, C. (2002). Misconceptions As Barrier to Understanding Biology. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21, 259–266.

Tekkaya, C. ve Doğru, P. (2002). Kavramsal Değişim Metinleri ile Birlikte Verilen Kavram Haritalarının Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Difüzyon ve Ozmos Konularını Anlamalarına Etkileri. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.

Tekkaya, C., Özkan, Ö. ve Sungur, S. (2001). Biology Concepts Perceived as Difficult by Turkish High School Students. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21, 145–150.

Tunnicliffe, S. & Reiss, M. (1999). Students’ Understanding About Animal Skeleton. International Journal of Science Education, 21, 1187–1200.

Vardar, Y. (1994). Biyolog Olmayanlara Lisans Düzeyinde Neden ve Nasıl Temel Biyoloji Öğretimi? XII. Ulusal Biyoloji Kongresi Bildiriler Kitabı, 1–6, Edirne.

Westbrook, L. S. (1991). Students’ Understanding of The Diffusion Concept: A Cross-Age Study. Journal of Research in Science Teaching, 8, 649–660.

Yip, Y., D. (1998). Children’s Misconceptions On Reproduction And Implications For Teaching. Journal of Biological Education, 33 (1), 21–27.

Yürük, N. ve Çakır, Ö. S. (2000). Lise öğrencilerinde Oksijenli ve Oksijensiz Solunum Konusunda Görülen Kavram Yanılgılarının Saptanması. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18, 185–191.

Zöhre, B. (1999). Lise 2 Biyoloji Dersi Endokrin sistem Kavramlarının Öğrenilme Düzeylerinin Tespiti. Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.