

Öğrenci Çizimleri Yoluyla Ortaokul Öğrencilerinin Hücre Konusundaki Kavramsal Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi*

Determining Conceptual Knowledge Levels of Secondary Pupils on Subject of Cell Through Their Drawings

Zeynep YÜCE**, Arzu ÖNEL***, Elif Sümeyye BEKİS****

Öz: Bu çalışmada öğrencilerden bir hayvan hücresi çizimleri ve hücrenin temel kısımları ile organellerini isimleriyle belirtmeleri istenmiş ve bu şekilde hücre konusundaki kavramsal bilgi düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma 2014-2015 eğitim öğretim yılında, Kars il merkezinde bulunan dört farklı ortaokulun 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 289 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. İncelemeler sonucunda 6, 7 ve 8. sınıfların tümünde, hücrenin temel yapısı olan çekirdek, sitoplazma ve hücre zarının öğrenci çizimlerinde en çok belirtilen kavramlar olduğu görülmüştür. Hücre zarının öğrenciler tarafından bilinme oranı 6. sınıftan 8. sınıfa doğru yaklaşık %100 oranında bir artış gösterirken; ribozom, golgi aygıtı, lizozom, koful ve sentriol ise gittikçe azalan oranlarda bir seyir izlemiştir. Bu organellerden özellikle koful 6. sınıf öğrencileri tarafından çizimlerinde en fazla belirtilen organellerden biri olmasına rağmen 7. sınıf ve 8. sınıflarda en çok düşüş gösteren organel olmuştur. Bu durum kofulun hayvan hücrelerinde bulunmadığı gibi bir yanlış öğrenmenin varlığını düşündürmüştür. Sentrozom, DNA, çekirdek zarı ve kromozom 6 ve 7. sınıflarda öğrenci çizimlerinde hiç belirtilmemişken 8. sınıflarda az da olsa belirtilmiştir. Bu sonuç ise 8. sınıf müfredatında yer alan “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” konularının 6 ve 7. sınıf müfredatı içerisinde hiç yer almadığı gerçeğini göstermiştir. Söz konusu bulguların bundan sonra yapılacak ortaokul fen bilimleri dersi programına ve hücre konusunun öğretilmesine katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hayvan hücresi, öğrenci çizimleri, kavramsal bilgi düzeyleri

Abstract: In this study, the students are asked to draw an animal cell and to determine organelles with the names including basic parts of cell; by this way, it has been aimed to identify conceptual knowledge levels on subject of cell. The study has been applied with totally 289 pupils, consisting of the ones in 6th, 7th and 8th grades at four different secondary schools in Kars in 2014-2015 academic year. As a result of the findings, in all of 6th, 7th and 8th grades; it has been detected that the pupils have all stated mostly nucleus, cytoplasm and nuclear membrane as basic structure of cell in their drawings. While the recognition level of nuclear membrane by the pupils differs from 6th grade to 8th grade, showing an increase as approximately 100%, the rate in ribosome, golgi apparatus, lysosome, vacuole and centriole decreases on the other hand. Of all these organelles, although especially vacuole is the most preferred one by the pupils in 6th grade, it is the least preferred organelle in 7th and 8th grades. This manner puts the idea on the existence of an incorrect learning as vacuole isn't included in animal cells. While the pupils in 6th and 7th grades didn't focus on centrosome, DNA, nuclear membrane and chromosome in their drawings, the ones in 8th grade mentioned about it at least. This consequence indicates that the subject of ‘Cell Division and Heredity’ appear in curriculum of 8th grade; it does not appear in curriculum of 6th and 7th grade. The discussed findings will contribute to teaching cell and science curriculum at secondary school afterwards.

Keywords: Animal cell, pupils' drawings, conceptual knowledge levels

* Bu çalışma 31 Ocak 2015 tarihinde Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tarafından düzenlenen "IV. Sakarya' da Eğitim Araştırmaları Kongresi" nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

** Yrd. Doç. Dr., Kafkas Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kars-Türkiye, e-posta:korkmazzeynep@gmail.com

*** Yrd. Doç. Dr., Kafkas Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kars-Türkiye, e-posta:arzuonel@gmail.com

**** Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, Kars-Türkiye, e-posta:bekis_elif@hotmail.com

Giriş

Gelişen dünyada, canlı-cansız ayrımı yapılmadan tüm varlıklara integratif yaklaşımla bakılırken, mikrodan makroya her şey ilişkili olarak bir bütün halinde önem arz etmektedir. Bu bağlamda atomdan hücreye, insandan evrene bakış açısına sahip olmak apayrı bir gereklilik olmuştur. Fen bilimlerinin tartışmasız en özel konularından biri olan hücre de; tıp ilminden biyolojiye, sağlıktan aktüaliteye kadar birçok alanda bilinmesi gerekli olan bir yapı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Hücrenin keşfi ve üzerinde ilk incelemelerin yapılması, 1560'da mikroskobun keşfedilmesi ve 1600'lerde de mikroskobun daha da geliştirilmesi ile mümkün olmuştur. Hücre duvarları, ilk kez 1665'de meşe ağacının kabuğundaki ölü hücreleri mikroskopla inceleyen Robert Hooke tarafından gözlenmiştir. Ancak canlı hücrelerin gözlenmesi, Antoni van Leeuwenhoek'un kendi yaptığı mükemmel merceklerle mümkün olmuştur. Elektron mikroskobunun biyoloji alanına girmesi 1950'li yıllarda gerçekleşmiştir. Elektron mikroskobu (EM) ışık kullanmak yerine, bir elektron demetini materyalin içine ya da yüzeyine odaklar. Standart ışık mikroskobuna göre yüz misli artmış bir gelişmeyi temsil eder. Elektron mikroskopları ışık mikroskobu ile görülmesi olanaksız olan birçok hücre organelini ortaya çıkarmıştır (Reece, Urry, Cain, Wasserman, Minorsky ve Jackson, 2013). Hücre hakkında sürekli olarak elde edilen yeni bilgiler birçok fizyolojik olayın da mekanizmasını aydınlatmaya devam etmektedir.

19. Yüzyılda Shleiden ve Schwann adlı iki biyolog tarafından ortaya konulan teoriye göre; bir hücreli organizmalardan insanlara kadar bütün canlılar hücrelerden oluşmuşlardır. Hücreler organizmada bulundukları yer ve fonksiyonla ilişkili olarak değişik şekil, büyüklük, renk ve viskoziteye sahiptirler. Örneğin, çok hareketli olan sperm hücresi oval ve kamçılı iken, fazla harekete ihtiyacı olmayan yumurta hücresi yuvarlak ve hareketsizdir. Yine, kan hücrelerinden olan lökositler sıvı ortamda küremsi oldukları halde, bu ortamdan damarlara geçerken oval biçim alırlar. Hücreler genellikle yassı, kübik, prizmatik, piramidal, oval, yuvarlak, mekik veya yıldız şeklindedirler. Hücrelerin büyüklüğü 15-20 mikron arasında değişmektedir. Bazı hücreler bu boyutların çok dışında olabilirler. Örneğin insan ovum hücresi 200 mikron çapında, bazı sinir hücreleri ise 100-150 cm uzunluğunda olabilmektedir. Bir canlının hücrelerinin büyüklüğü ile vücut büyüklüğü arasında ilişki yoktur. Canlıların vücut büyüklüğü, kapsadıkları hücre sayısının fazlalığı ile ortaya çıkar. Hücreler çoğunlukla renksizdir fakat bazı hücreler sitoplazmalarında bulunan pigment çeşidine göre yeşil, kahverengi, siyah gibi renklerde görülürler (Karol, Ayvalı ve Suludere, 1995; Aktümsek ve Konuk, 2010; Reece vd., 2013). Bir insan yumurta hücresinde yaklaşık üç yüz bin kadar mitokondri, her mitokondride de yaklaşık bir milyon kadar ATPaz enziminin var olduğu (Karol vd., 1995) düşünülürse oldukça kompleks bir yapısı olan hücrenin aslında çoğunlukla gözle görülemez de ne denli büyük olduğu da ortaya çıkmaktadır. Böylesine çeşitlilik arz eden hücrenin temel yapı ve organellerinin, ortaokul öğrencileri tarafından hangi oranlarda bilindiğini ve bu konuyla ilgili kavramsal anlamalarını açığa çıkarmak amacıyla konu ile ilgili öğrenci çizimleri incelenerek bu çalışma yürütülmüştür.

Öğrenci çizimlerini kullanarak öğrencilerin bilimsel kavramlar hakkındaki bilgilerini açığa çıkarmaya yönelik yapılan çalışmalar son yıllarda önem kazanmıştır (Reiss ve Tunncliffe, 2001; Prokop ve Fancovicova, 2006; Zoldosova ve Prokop, 2007; Çardak, 2009; Özden, 2009; Patrick ve Tunncliffe, 2010; Taştan Kırık ve Kaya, 2014). Fakat alanyazında ilköğretim düzeyindeki öğrenciler tarafından hücre konusunun nasıl algılandığı ve yorumlandığına dair yapılan çalışmalar çok azdır (Taştan Kırık ve Kaya, 2014). Türkiye'de öğrenciler hücre kavramıyla ilk olarak 6. sınıfta tanışmaktadırlar. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 2013 yılında yayınladığı fen bilimleri öğretim programında ortaokul 6. sınıfta canlılarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesi içerisinde hayvan ve bitki hücreleri, hücrelerin temel kısımları-organelleri ve görevleri konusu bulunmaktadır. Müfredat kapsamında "hücre zarı, hücre duvarı, sitoplazma ve çekirdek", hücrenin temel kısımları olarak yer alırken; mitokondri, ribozom, lizozom, endoplazmik retikulum, koful, sentriol ve kloroplast da hücrenin organelleri olarak öğrencilere kazandırılmaktadır (MEB, 2013).

Yöntem

Çalışma tarama modelinde olup öğrencilerin hücre konusundaki kavramsal bilgi düzeyleri öğrenci çizimleri ile belirlenmeye çalışılmıştır. Tarama modeli, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır. Bu yaklaşıma göre araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne kendi koşulları içinde olduğu şekilde tanımlanmakta ve herhangi bir şekilde değiştirme ya da etkileme çabası güdülmemektedir (Karasar, 2002). Çizim ise var olan bilgiyi açığa çıkarmada diğer yöntem ve tekniklerden daha az zaman aldığı ve birçok bilgiyi bir arada sunduğu için oldukça etkilidir (Atasoy, 2004). Çizimler ile öğrenciler bir konu hakkında sahip oldukları bilgilerini, herhangi bir sınırlama getirmeden, kelimelere bağlı kalmadan, rahat bir şekilde kâğıda dökmektedirler. Bu yolla öğrencilerin; kavram yanılgıları (Rennie ve Jarvis, 1995; Dove, Everett ve Preece, 1999; Reiss ve Tunnicliffe, 2001; Köse, 2008; Şahin, İpek ve Ayas, 2008), fikirleri/düşünceleri (Aydın, 2011; Ormancı ve Şaşmaz Ören, 2011), anlamaları (Reiss ve Tunnicliffe, 2001) ve bilgileri (Yörek, 2007; Kara, Erduran Avcı ve Çekbaş, 2009; Çelikler ve Topal, 2011; Ormancı ve Balım, 2014; Önel, Yüce ve Yeşilyurt, 2015a, 2015b) araştırılmıştır.

Çalışma Grubu

Çalışma grubunun seçilmesinde seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçsal örnekleme yönteminin tipik durum örnekleme kullanılmıştır. Amaçsal örnekleme, çalışmanın amacı doğrultusunda belli durumların seçilerek derinlemesine araştırma yapılmasına olanak tanır. Tipik durum örnekleme ise araştırmanın problemi ile ilgili olarak çalışma evreninde yer alan çok sayıda örneklem grubundan tipik olan bir durumun belirlenerek bu örnek üzerinden bilgi toplanmasını gerektirir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012). Buradan hareketle bu çalışma, 2014-2015 eğitim öğretim yılının güz döneminde Kars il merkezindeki dört farklı ortaokulda öğrenim gören 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri ile yapılmıştır ve çalışmaya toplam 289 öğrenci katılmıştır.

Veri Toplama

Araştırmacılar tarafından, öğrencilerin kavramsal bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla öğrencilerden temel özelliklerini dikkate alarak bir hayvan hücresi şekli çizimleri ve hücrenin temel kısım ve organellerini göstermeleri istenmiştir. Öğrencilere, çizim kâğıtlarına isim yazmalarının gerekmediği ve çizim sonunda kendilerine herhangi bir notun verilmeyeceği söylenmiştir.

Verilerin Analizi

Öğrenci çizimlerinden elde edilen veriler için betimsel analiz yapılmış ve analiz tablosu oluşturulmuştur. Bu tabloda öğrencilerin şeklini çizip isimlerini yazdıkları hayvan hücresinin her bir kısmı ve organeli için birer satır oluşturulmuştur. Organeli belirten öğrenci sayısı (f) ve organeli belirten öğrenci oranı (%) ise ayrı sütunlarda belirtilmiştir. Betimsel araştırmalar, bir durumu mümkün olduğunca mevcut haliyle tanımlar. Eğitim alanındaki araştırmalarda yaygın olarak betimsel yöntem tarama modeli kullanılmaktadır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012).

Bulgular

Öğrencilerin temel özelliklerini dikkate alarak çizmiş oldukları hayvan hücresi şekilleri incelenmiş ve çizimlerinde yer verdikleri hücre kısım ve organelleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin Çizimlerinde Yer Verdikleri Hücre Kısım ve Organelleri

	6. sınıf (n=88)		7.sınıf (n=118)		8.sınıf (n=83)	
	Organeli belirten öğrenci sayısı (f)	Organeli belirten öğrenci oranı (%)	Organeli belirten öğrenci sayısı (f)	Organeli belirten öğrenci oranı (%)	Organeli belirten öğrenci sayısı (f)	Organeli belirten öğrenci oranı (%)
Mitokondri	14	15,9	17	14,4	15	18,1
Ribozom	9	10,2	10	8,5	3	3,6
Golgi	19	21,6	7	5,9	4	4,8
Çekirdek	51	58	55	46,6	53	63,9
Lizozom	9	10,2	6	5,1	-	-
Sentrozom	-	-	-	-	3	3,6
Endo. Ret.	10	11,4	17	14,4	4	4,8
Hücre zarı	22	25	48	40,7	41	49,4
Çekirdekçik	4	4,6	-	-	3	3,6
Koful	34	38,6	10	8,5	3	3,6
Sitoplazma	26	29,6	27	22,9	36	43,4
DNA	-	-	-	-	4	4,8
Çekirdek zarı	-	-	-	-	8	9,6
Hücre duvarı	15	17,1	33	28	8	9,6
Kromozom	-	-	-	-	7	8,4
Por	-	-	4	3,4	-	-
Sentriol	7	8	3	2,5	-	-
Kloroplast	-	-	10	8,5	-	-

6. sınıflarda en çok bilinen hücre kısım ve organelleri; çekirdek (%58), koful (%38,6), sitoplazma (%29,6), hücre zarı (%25), golgi aygıtı (%21,6), mitokondri (%15,9), endoplazmik retikulum (%11,4), ribozom (%10,2) ve lizozom (%10,2)'dur. 7. sınıflarda ise en çok bilinen hücre kısım ve organelleri; çekirdek (%46,6), hücre zarı (%40,7), sitoplazma (%22,9), mitokondri (%14,4) ve endoplazmik retikulum (%14,4)' dur. 8. sınıflarda ise hücre kısım ve organelleri; çekirdek (%63,9), hücre zarı (%49,4), sitoplazma (%43,4) ve mitokondri (%18,1) bilinmiştir.

Genel olarak ise, 6. sınıflarda 11 organelin, 7. sınıflarda 11 ve 8. sınıflarda ise 13 farklı organelin öğrenciler tarafından bilindiği belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında öğrencilerden hayvan hücresi çizimleri ve kısımlarını göstermeleri istenmesine rağmen, bitki hücresi kısımlarından olan ve hayvan hücrelerinde bulunmayan hücre duvarı; 6. sınıflarda (%17,1), 7. sınıflarda (%28) ve 8. sınıflarda ise (%9,6) oranında ve kloroplast ise 7. sınıf öğrencileri tarafından (%8,5) belirtilmiştir.

6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin çizimlerinde sınıflara göre artan oranlarda belirtilen hücre kısım ve organelleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin Çizimlerinde Sınıflara Göre Artan Oranlarda Belirtilen Hücre Kısım ve Organelleri

	6. sınıf (n=88)		7.sınıf (n=118)		8.sınıf (n=83)	
	f	%	f	%	f	%
Hücre zarı	22	25	48	40,7	41	49,4

Hücre zarı 6. sınıf öğrencileri tarafından (%25), 7. sınıf öğrencileri tarafından (%40,7) ve 8. sınıf öğrencileri tarafından ise (%49,4) oranında olmak üzere düzenli bir artış göstermiştir.

6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin çizimlerinde sınıflara göre azalan oranlarda belirtilen hücre kısım ve organelleri Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Öğrencilerin Çizimlerinde Sınıflara Göre Azalan Oranlarda Belirtilen Hücre Kısım ve Organelleri

	6. sınıf (n=88)		7.sınıf (n=118)		8.sınıf (n=83)	
	f	%	f	%	f	%
Ribozom	9	10,2	10	8,5	3	3,6
Golgi	19	21,6	7	5,9	4	4,8
Lizozom	9	10,2	6	5,1	-	-
Koful	34	38,6	10	8,5	3	3,6
Sentriol	7	8	3	2,5	-	-

Ribozom organeli 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri tarafından sırayla (%10,2), (%8,5) ve (%3,6) oranında; golgi aygıtı 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri tarafından sırayla (%21,6), (%5,9) ve (%4,8) oranında; lizozom 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri tarafından sırayla (%10,2), (%5,1) ve (%0) oranında; koful 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri tarafından sırayla (38,6), (%8,5) ve (%3,6) oranında ve sentriol ise yine 6 ve 7. sınıf öğrencileri tarafından sırayla (%8), (%2,5) ve 8. sınıf öğrencileri tarafından ise hiç bilinmemiştir. Bu durum ribozom, golgi, lizozom, koful ve sentriolün 6. sınıftan 8. sınıfa doğru gittikçe azalan bir seyir izlediği gerçeğini gözler önüne sermiştir.

6 ve 7. sınıf öğrencilerinin çizimlerinde hiç belirtilmeyen hücre kısım ve organelleri Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Öğrencilerin Çizimlerinde 6 ve 7. Sınıflarda Hiç Belirtilmeyen Hücre Kısım ve Organelleri

	6. sınıf (n=88)		7.sınıf (n=118)		8.sınıf (n=83)	
	f	%	f	%	f	%
Sentrozom	-	-	-	-	3	3,6
Dna	-	-	-	-	4	4,8
Çekirdek zarı	-	-	-	-	8	9,6
Kromozom	-	-	-	-	7	8,4

Sentrozom, DNA, çekirdek zarı ve kromozom 6 ve 7. sınıf öğrencileri tarafından hiç bilinmemesine rağmen 8. sınıflarda sırasıyla (%3,6), (%4,8), (%9,6) ve (%8,4) oranlarında bilinmiştir.

7. sınıf öğrencilerinin çizimlerinde hiç belirtilmeyen hücre kısım ve organelleri Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Öğrencilerin Çizimlerinde 7. Sınıflarda Hiç Belirtilmeyen Hücre Kısım ve Organelleri

	6. sınıf (n=88)		7.sınıf (n=118)		8.sınıf (n=83)	
	f	%	f	%	f	%
Çekirdekçik	4	4,6	-	-	3	3,6

Çekirdekçik organeli 6. sınıf öğrencileri tarafından (%4,6) oranında bilinmiş, 7. sınıf öğrencileri tarafından bu organel hiç bilinmemişken, 8. sınıfa öğrencilerinde (%3,6) oranında görülmüştür.

6 ve 8. sınıf öğrencilerinin çizimlerinde hiç belirtilmeyen hücre kısım ve organelleri Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Öğrencilerin Çizimlerinde 6 ve 8. Sınıflarda Hiç Belirtilmeyen Hücre Kısım ve Organelleri

	6. sınıf (n=88)		7.sınıf (n=118)		8.sınıf (n=83)	
	f	%	f	%	f	%
Por	-	-	4	3,4	-	-

Hücre kısımlarından olan por, 6. ve 8. sınıf öğrencileri tarafından hiç bilinmezken sadece 7. sınıf öğrencileri tarafından (%3,4) oranında bilinmiştir.

Sonuç ve tartışma

Çalışma evreni içerisinde yer alan ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin %25’i hücre zarını; %17,1’i hücre duvarını; %29,6’sı sitoplazmayı; %58’i çekirdeği; % 15,9’u mitokondriyi; %10,2’si ribozomu; %10,2’si lizozomu; % 11,4’ü endoplazmik retikulumu; %38,6’sı kofulu ve %8’i ise sentriolü bilmişlerdir. Müfredatta adı geçmemesine rağmen öğrencilerin %21,6’sı golgi aygıtını da çizimlerinde belirtmişlerdir. Müfredatta yer alan 11 organel öğrencilerin çizimlerinde görülmüştür. Ayrıca müfredatta yer almamasına rağmen 6. sınıf öğrencileri çekirdekçik ve golgi aygıtına da çizimlerinde yer vermişlerdir. 7. sınıf müfredatında hücre konusu bulunmadığından dolayı (MEB, 2013) çalışma evreni içerisinde bulunan öğrencilerin hücrenin temel kısımları ve organelleri konusunda 6. sınıf öğrencileri kadar konuya hâkim olmadıkları görülmüştür. Fakat hücrenin temel kısımları olan çekirdek, sitoplazma ve hücre zarı 7. sınıf öğrencileri tarafından da en çok bilinen hücre yapıları olmuştur. 8. sınıf müfredatında hücre bölünmesi ve kalıtım ünitesi içerisinde mitoz ve mayoz hücre bölünmeleri konusu yer almaktadır (MEB, 2013). Bu kapsamda çekirdek zarı, çekirdekçik, kromozom ve DNA hücre kısımları olarak öğrencilere kazandırılmaktadır. Çalışma evreni içerisinde yer alan ortaokul 8. sınıf öğrencilerinden %9,6’sı çekirdek zarını; % 3,6’sı çekirdekçığı; % 8,4’ü kromozomu ve % 4,8’i ise DNA’yı bilmişlerdir. Müfredatta adı geçmemesine rağmen öğrencilerin %3,6’sı sentrozomu da çizimlerinde belirtmişlerdir. İncelemeler sonucunda 6, 7 ve 8. sınıfların tümünde, hücrenin temel yapısı olan çekirdek, sitoplazma ve hücre zarının öğrenci çizimlerinde en çok belirtilen kavramlar olduğu görülmüştür. Öğrenci çizimlerinde özellikle çekirdek 6, 7 ve 8. sınıflarda sırasıyla %58, %46,6 ve %63,9 oranlarında en çok belirtilen hücre yapısı olmuştur. Hücre zarının öğrenciler tarafından bilinme oranı 6. sınıftan 8. sınıfa doğru yaklaşık %100 oranında bir artış gösterirken; ribozom, golgi aygıtı, lizozom, koful ve sentriol ise gittikçe azalan oranlarda bir seyir izlemiştir. Bu organellerden özellikle koful 6. sınıf öğrencileri tarafından çizimlerinde en fazla belirtilen organellerden biri olmasına rağmen 7. ve 8. sınıflarda en çok düşüş gösteren organel olmuştur.

Bu durum kofulun hayvan hücrelerinde bulunmadığı gibi bir yanlış öğrenmenin varlığını düşündürmüştür. Sentrozom, DNA, çekirdek zarı ve kromozom 6 ve 7. sınıflarda öğrenci çizimlerinde hiç belirtilmemişken 8. sınıflarda az da olsa bilinmiştir. Bu sonuç ise 8. sınıf müfredatında yer alan “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” konularının 6 ve 7. sınıf müfredatı içerisinde hiç yer almadığı gerçeğini göstermiştir.

Taştan Kırık ve Kaya (2014) yapmış oldukları çalışmalarında, 6. sınıf öğrencilerinin çizimlerinde en sık rastlanan temel hücresel yapının çekirdek ve sitoplazma, organellerin ise koful ve mitokondri olduğunu belirtmişlerdir. Ribozom, golgi, lizozom ve sentrozomda aynı sıklıkla öğrencilerin çizimlerinde görülmüştür. Aynı zamanda öğrencilere, en önemli olduğunu düşündükleri kısım ve organeller sorulduğunda çoğunluğu çekirdek cevabını vermişlerdir. Gerekçe olarak da çekirdeğin ‘hücreyi yönetme’ özelliği belirtilmiştir. Çekirdekten sonra gelen kısım ise ‘seçici geçirgenlik özelliği’ ile hücre zarı olmuştur. Benzer bulgular Cavas ve Kesercioğlu (2010) tarafından da, 6. sınıf öğrencileriyle yarı-yapılandırılmış görüşmeler sonucunda öğrencilerin hücre yapısını anlatırken genel olarak çekirdek, sitoplazma ve hücre zarından bahsettikleri şeklinde ortaya konmuştur. Bu çalışmada da benzer şekilde 6. sınıflarda en çok bilinen hücre yapıları çekirdek, sitoplazma ve hücre zarı iken koful ise en çok bilinen organel olmuştur.

Cavas ve Kesercioğlu (2010) tarafından, 6. sınıf öğrencileriyle yarı-yapılandırılmış görüşmeler sonucunda öğrencilerin bazı alternatif kavramaları olduğu belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmada da, hücre çizimlerinin ortaya koyduğu bulgulara göre 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri de hayvan hücresinde hücre duvarı ve kloroplast çizmek gibi alternatif kavramalı gösterimlerde bulunmuştur. Önel ve diğerleri (2015a, 2015b)’nin lise ve üniversite öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarında da lise öğrencilerinin ve fen bilgisi öğretmen adaylarının hayvan hücresinde hücre duvarı ve kloroplast çizmek gibi alternatif kavramalı gösterimlerde bulundukları belirlenmiştir. Literatürde yer alan, öğrencilerinin hücre konusu ile ilgili kavramaları üzerine yapılmış çalışmalarla bu çalışmanın bulgularının büyük oranda benzerlik taşıması, öğrencilerin hücreyle ilgili alternatif kavramalarının 6. sınıftan itibaren oluştuğunu ve ilerleyen yıllarda da devam ettiğini göstermektedir.

KAYNAKLAR

- Aktümsek, A. ve Konuk, M. (2010). *Genel biyoloji* (3. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Atasoy, B. (2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi* (2. Baskı). Ankara: Asil Yayınevi.
- Aydın, F. (2011). İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf öğrencilerinin teknolojiye yönelik düşüncelerinin çizimle belirlenmesi. *2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 27-29 April, Antalya, Turkey.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (11. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Cavas, B. & Kesercioğlu, T. (2010). A qualitative study on student’ understanding and misconceptions regarding the liviig cell. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 5(1), 321-331.
- Çardak, O. (2009). Science students’ misconceptions of the life cycle according to their drawings. *Journal of Applied Sciences*, 9(5), 865-873.

- Çelikler, D. ve Topal, N. (2011). İlköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının karbondioksit ve su döngüsü konusundaki bilgilerinin çizim ile saptanması. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 1(1), 7-79.
- Dove, J. E., Everett, L. A. & Preece, P. F. W. (1999). Exploring a hydrological concept through children's drawings. *International Journal of Science Education*, 21(5), 485-497.
- Kara, İ., Erduran Avcı, D. ve Çekbaş, Y. (2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık kavramı ile ilgili bilgi düzeylerinin araştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(16), 46-57.
- Karasar, N. (2002). *Bilimsel araştırma yöntemi* (11. Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karol, S., Ayvalı, C. ve Suludere, Z. (1995). *Hücre biyolojisi* (3. Baskı). Ankara: Gözde Repro Ofset.
- Köse, S. (2008). Diagnosing student misconceptions: using drawings as a research method. *World Applied Sciences Journal*, 3(2), 283-293.
- MEB. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: T. C. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Ormancı, Ü. & Balım, A. G. (2014). Secondary school student' ideas related to the subject of matter: drawing methods. *Elementary Education Online*, 13 (3), 827-846.
- Ormancı, Ü. & Şaşmaz Ören, F. (2011). An analysis of pre-service teachers' drawings about the digestive system in terms of their gender, grade levels and opinions about the method and subject. *International Journal of Biology Education*, 1(1), 1-22.
- Önel, A., Yüce, Z. ve Yeşilyurt, D. (2015a). Öğrenci çizimleri yoluyla ortaöğretim öğrencilerinin hücre konusundaki kavramsal bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Caucasian Journal of Science*, 1(1), 6-17.
- Önel, A., Yüce, Z. ve Yeşilyurt, D. (2015b). Fen bilgisi öğretmen adaylarının hücre konusundaki kavramsal bilgi düzeylerinin çizimler yoluyla belirlenmesi. *Caucasian Journal of Science*, 1(1), 32-43.
- Özden, M. (2009). Primary student teachers' ideas of atoms and molecules: using drawings. *Education*. 129(4), 635-642.
- Patrick, P. G. & Tunnicliffe, S. D. (2010). Science teachers' drawings of what is inside the human body. *Journal of Biological Education*, 44 (2), 81-87. <http://dx.doi.org/10.1080/00219266.2010.9656198>
- Prokop, P. & Fancovicova, J. (2006). Students' ideas about the human body: Do they really draw what they know? *Journal of Baltic Science Education*. 2 (10), 86-95.
- Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V. & Jackson, R.B. (2013). *Campbell biology* (9th Edition), (Çev. Ed. Ertunç Gündüz ve İsmail Türkan). Ankara: Palme Yayıncılık.
- Reiss, M. J. & Tunnicliffe, S. D. (2001). Students' understanding of human organs and organ systems. *Research in Science Education*, 31, 383-399.

- Rennie, L. J. & Jarvis, T. (1995). Children's choice of drawings to communicate their ideas about technology. *Research in Science Education*, 25, 239-252. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1013116228261>
- Şahin, Ç., İpek, H. & Ayas, A. (2008). Students' understanding of light concept primary schools: a cross-age study. *Asia-Pacific Forum on Science learning and teaching*, 9(1), 1-19.
- Taştan Kırık, Ö. & Kaya, H. (2014). A qualitative study concerning the 6th grade students' conceptual structures about the cell concept. *International Online Journal of Educational Sciences*, 6(3), 737-760.
- Yörek, N. (2007). Öğrenci çizimleri yoluyla 9. ve 11. sınıf öğrencilerinin hücre konusunda kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesi. *9 Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 107-114.
- Zoldosova, K. & Prokop, P. (2007). Primary pupils' preconceptions about child prenatal development. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(3), 239-246.

Extended Abstract

Introduction

While an integrative outlook appears on all the beings without discriminating living or non-living in the growing world, everything including micro and macro is associated with each other as a whole. In this regard, it is essential to have an outlook from atom to cell, from human being to universe. Cell as one of the special and indisputable subject matters of science has become a compulsory concept to know in many fields from medicine to biology, from health to current events. Cells have various shape, size, colour and viscosity in a relation to the function and the place they have in organism. This study has been examined within the aim of revealing the conceptual understanding of the basic structure of cell in variety and the organelles by secondary students and at what rate they know them.

Methodology

The survey is upon screening model, it is aimed to determine the conceptual knowledge levels of students within their drawings. The target population of the survey includes 6th, 7th and 8th grades students from secondary school in four different ones in Kars. There are totally 289 students in the survey. The students are asked to show the basic structure of cell and organelles and to draw an animal cell by focusing on the main qualities in order to determine the conceptual knowledge levels of the students. They are informed that they don't have to write their names on drawing papers and they don't get a mark at the end of the drawing. The data from the drawings of the students has been obtained from descriptive analysis and an analysis table has been formed. In this table, there are each part of animal cell they draw and write the names on it and one each line for organelles. The number of students, mentioning about organelles (frequency) and rate of students, mentioning about organelles are stated in separate columns.

Result and Discussion

In Turkey, the students are introduced to the term, 'cell' firstly in 6th grade. In the curriculum of science that was published by the Head Council of Education and Morality, Ministry of National Education in 2013, there are the subjects; the basic structure of cell, organelles and their missions, animal and plant cells among the unit of growth, development and reproduction

in living beings in 6th grade of secondary school. Within the scope of syllabus, while ‘cell membrane, cell wall, cytoplasm and nuclear display as the basic parts of cell, mitochondria, ribosome, lysosome, endoplasmic reticulum, vacuole, centriole and chloroplast as organelles of cell are brought for the pupils. As the target population of the survey from the 6th grade students, cell membrane is known by % 25; cell wall by % 17,1; cytoplasm by %29,6; nuclear by % 58; mitochondria by % 15,9; ribosome by %10,2; lysosome by %10,2; endoplasmic reticulum by % 11,4; vacuole by % 38,6 and centriole by %8. Although its name is present in the syllabus, % 21,6 of the students have drawn golgi apparatus. The eleven organelles, partaking in the syllabus have been seen in the drawings of students. The most known cell structures have become nuclear, cytoplasm and cell membrane; the most known organelle has become vacuole in 6th grade. Besides, though it does not exist in the syllabus, the students in 6th grade have drawn nucleolus and golgi apparatus as well. Since there is not the subject; cell in the syllabus of 7th grade, the students in the target population of survey haven’t had much knowledge on basic parts of cell and organelles than the students in 6th grade have. Yet, nuclear, cytoplasm and cell membrane have become the most known parts of cell by the students in 7th grade. There are subjects of mitotic and meiosis division in the unit of cell division and heredity. In this respect, nuclear membrane, nucleolus, chromosome and DNA as parts of cell are obtained by the students. From the 8th grade students in the target population, nuclear membrane has been known by %9, 6; nucleolus by % 8, 4 and DNA by % 4, 8. Although its name does not exist in the syllabus, % 3, 6 of them have drawn centrosome as well. As a result of the researches, the most identified concepts as basic part of cell have become nuclear, cytoplasm ad cell membrane in the students’ drawings from all 6th, 7th and 8th grades. Nuclear have become the most stated one within the rates in turn, %58 %46, 6 and %63, 9 in 6th, 7th and 8th grades in their drawings. The recognition level of cell membrane by the pupils from 6th to 8th grade has increased about % 100; yet, the level in golgi apparatus, ribosome, lysosome, vacuole and centriole has decreased in rate. Of all these organelles, especially vacuole has become the most drawn one by 6th grade students; yet, this has been the least seen organelle in 7th and 8th grade students. This matter causes a wrong belief that vacuole does not exist in animal cell. When centrosome, nuclear membrane, DNA and chromosome have not been drawn by 6th and 7th grade students, 8th grade students have known them at least. This consequence indicates that the subjects, ‘Cell Division and Heredity’ that are included in 8th grade syllabus don’t take place in 6th and 7th grade syllabus.

In this survey, according to the findings by the drawings of cell; the students in 6th, 7th 8th grades have been active in drawing cell wall and chloroplast in animal cell. To have similar aspects within the studies on the concepts about the cell by the students in literature demonstrates that the alternative concepts to cell by the students have obtained from 6th grade and it continues in the forthcoming years.