

Yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına Yönelik 7. Sınıf "Hücre ve Bölünmeler" Ünitesi Başarı Testi: Geçerlik ve Güvenirlik

(Achievement Test of the 7th Class "Cells and Divisions" Unit for the Renewed Science Curriculum: Validity and Reliability)

Gülsün KARSLI ^{1*}, Sevilay KARAMUSTAFAOĞLU ² ve Murat KURT ³

¹Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Amasya, ORCID NO: 0000-0003-4534-2664

²Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Amasya, ORCID NO: 0000-0002-2852-7061

³Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Amasya, ORCID NO: 0000-0003-1155-9339

(Cilt: 7, Sayı: 1, Haziran 2019, s. 68 - 98)

Özet:

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 2018 yılında yeniden revize edilmiştir. Bu bağlamda, bazı kazanım ve ünitelerin içeriğinde değişiklikler olmuştur. Bu bakımdan öğretim programının önemli bir ögesi olan ölçme ve değerlendirme sürecinde yenilenen öğretim programına yönelik olarak geçerli ve güvenilir ölçme ve değerlendirme araçlarına ihtiyaç duyulmuştur. Bilindiği gibi, eğitimin ölçme ve değerlendirme aşamasında, öğretim programı ile başarı testi arasında uyum olması gerektiği vurgulanmaktadır. Buna göre araştırmamızın amacı 7. sınıf Fen Bilimleri dersi "Hücre ve Bölünmeler" ünitesine yönelik geçerlik ve güvenilirlik yönünden uygunluğu sağlanmış bir başarı testi geliştirmektir. Bu amaçla öncelikle kazanımlar belirlenmiş ve eksik görülen yerlerde yeni kazanımlar eklenmiştir. Belirtke tablosuna göre sorular hazırlandıktan sonra uzman görüşlerine başvurulmuştur. 40 maddelik başarı testi 2018-2019 eğitim öğretim yılının 1. dönemi iki ayrı ortaokulda öğrenim gören toplam 409 kişilik 7. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Testin madde analizi yapılmış, her bir maddenin ayırt edicilik ve güçlük indeksleri hesaplanmıştır. Madde analizi doğrultusunda 4 madde testten çıkarılmıştır. 36 maddeden oluşan "Hücre ve Bölünmeler" başarı testine son şekli verilmiştir. Başarı testinin ortalama güçlüğü 0,478, ortalama ayırt ediciliği ise 0,452 olarak hesaplanmıştır. Başarı testinin güvenilirlik analizinde KR-20 formülü kullanılmıştır. Hesaplanan güvenilirlik katsayısı 0,865 olarak tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda elde edilen bulgular yorumlanmış ve bu doğrultuda test geliştirme süreci ve ilgili ünitenin kavramlarının öğretimi ve değerlendirilmesine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Başarı testi geliştirme, fen bilimleri eğitimi, hücre ve bölünmeler, geçerlik, güvenilirlik

* Sorumlu Yazar: E-mail: gk0404@hotmail.com

Abstract:

The Curriculum of Science Course was revised in 2018. In this context, there have been some gains and changes in the content of the units. In this respect, valid and reliable measurement and evaluation tools are needed for the curriculum to measure and evaluate the process. As is known, it is emphasized that in the measurement and evaluation stage of education, there should be harmony between the curriculum and the achievement test. Accordingly, the aim of this study is to develop a valid and reliable achievement test for the 7th grade science course "cell and division" unit. For this purpose, first of all, acquisitions have been determined and new acquisitions have been added where needed. After the questions were prepared according to the specification table, expert opinions were consulted. 40-item achievement test was applied to 409 7th grade students in two secondary schools in the first term of 2018-2019 academic year. Item analysis of the test was performed, and the discriminant and difficulty indices of each item were calculated. In line with the item analysis, 4 items were eliminated from the test. The "Cells and Divisions" achievement test, consisting of 36 questions, was given the final form. The mean difficulty of the achievement test was 0.478 and the mean discrimination was calculated as 0.452. The KR-20 formula was used for the reliability analysis of the achievement test. The calculated reliability coefficient was 0.865. The findings of the study were interpreted and in this direction, suggestions were made for the teaching and evaluation of the test development process and related unit concepts.

Keywords: Achievement test development, science education, cells and divisions, validity, reliability

Giriş

Eğitim, bireyin yaşantıları sonucu davranışlarında istendik yönde değişiklikler oluşturma sürecidir (Ertürk, 1984). Bu yüzden eğitime tabi tutulan öğrencinin istendik davranışlar kazanıp kazanmadığını anlayabilmek önemli bir ihtiyaçtır (Karaca, 2008). Eğitim süreci boyunca bu ihtiyaç ölçme ve değerlendirme ögesi ile giderilmektedir. Dolayısıyla ölçme ve değerlendirme eğitimin önemli bir parçasıdır (Yeşilyurt, 2012).

Ölçme, uygun araçlar kullanılarak birey ya da nesnelerin niteliklerinin gözlemlenip, gözlem sonuçlarının sayı ve sembollerle ifade edilmesi olarak tanımlanır (Büyüköztürk ve diğ., 2013). Değerlendirme ise ölçme sonucunda edinilen verilerin bir kıstasla kıyaslayarak bir yargıya varılması işidir (Bahar ve diğ., 2012). Bu yüzden ölçme ve değerlendirme birbirlerinden farklı ama ilişkili kavramlardır.

Fen eğitiminde kazanımların gerçekleşme seviyelerini belirleyebilmek amacıyla tüm öğretim kazanımlarını ölçen, geçerliği ve güvenilirliği yüksek ölçme araçlarına ihtiyaç vardır (Gönen, Kocakaya & Kocakaya, 2011). Ölçme değerlendirme amaçlı pek çok klasik ve alternatif ölçme araçlarına başvurulur. Öğretilen bilgilerin hepsini ölçmeye yarayan, basit ve karmaşık kavramları yoklama imkânı sağlayan çoktan seçmeli testler öğrenci başarısını ölçmek için günümüzde sıklıkla kullanılan ölçme araçlarından birisidir (Ogan Bekiroğlu, 2004). Öğrencilerin yaratıcılıklarını ve eleştirel düşünme becerilerini belirlemede çoktan seçmeli testler yeterli olmasa da bilhassa onların başarılarını ve kavram yanlışlarını belirlemek için sık sık başvurulmuş ölçme araçlarından birisidir (Küçükahmet, 2002).

Yanlış ya da eksik öğrenilen bilgilerin belirlenmesinde çoktan seçmeli testler sıklıkla kullanılır. Bu yüzden hem daha kullanışlı olup hem de sınıf ortamında kolayca uygulanabilmektedir (Kan, 2014). Diğerlerine göre uygulanması ve puanlanması daha pratik

olan bu testler, amacına uygun yazılmış çeldiricilerle yanlış ve eksik öğrenmeleri belirleyebileceği gibi sonuçların da genellenebilmesini sağlayabilir (Kan, 2014). Bunun yanı sıra çoktan seçmeli testler öğrencilerin fikirlerini ifade edebilme konusunda istenilen fırsatı vermemesi, ayrıca tesadüfi olarak doğru seçeneği işaretleme imkânı tanınması açısından dezavantaja sahiptir. Tüm bunlar düşünüldüğünde uygulayıcıların yani öğretmenlerin doğru değerlendirmeler yapabilmek adına doğru bir ölçme aracını seçmesi de hayati bir öneme sahiptir.

2013 Fen Bilimleri dersi öğretim programı 2018 yılında yenilenerek hedef ve içerik boyutlarında değişiklikler yapılmıştır. Bu yüzden öğretmenlerin ve bu alanda araştırmalar yapan kişilerin hedef ve içeriğe yönelik geliştirilmiş geçerli ve güvenilir ölçme ve değerlendirme araçlarına ihtiyaçları vardır. Ayrıca yeni nesil soruları olarak ifade edilen, okuduğunu anlamaya yönelik ve öğrenilenleri günlük hayatla ilişkilendiren üst düzey sorulardan oluşan ölçme ve değerlendirme araçlarının geliştirilmesi ve literatüre kazandırılması gerekmektedir. Buna ilaveten Mitoz ve Mayoz Bölünme Fen Bilimleri dersinin önemli konularından olup, anlaşılabilirliği diğer fen konularına nazaran biraz daha zordur. Bu konuların öğretimine yönelik çeşitli yöntemler mevcut olmakla beraber alternatif yöntemlerin geliştirilmesi süreci devam etmektedir. Bu bakımdan ilgili ünite kapsamında kazanım ve içeriğe yönelik ölçme değerlendirme araçlarının geliştirilmesi ve geliştirilme sürecinin paylaşılması önemlidir.

2013 Fen Bilimleri öğretim programına göre “Hücre” konusu 6. sınıf 1. ünite olan “Vücudumuzdaki Sistemler/Canlılar ve Hayat” ünitesi içerisinde yer alıyordu. Yine “Hücre Bölünmeleri” konusu 8. sınıf 1. ünite olan “İnsanda Üreme, Büyüme ve Gelişme/Canlılar ve Hayat” ünitesine dâhildi. 2018 Fen Bilimleri öğretim programında ise bu iki konu 7. sınıf 2. üniteye “Hücre ve Bölünmeler” olarak birleştirilmiştir. Dolayısıyla alanyazın incelendiğinde bu konulara dair ayrı ayrı çalışmalara rastlansa da 7. sınıf düzeyi ve kazanımlarına uygun olarak hazırlanmış örneğine rastlanmamıştır. Bu açıdan bu çalışma literatürdeki eksikliği giderecek niteliktedir. Bu konuda öğrencilerin başarılarını ölçme sürecinde kullanılabilecek yeni nesil soruları içerecek tarzda geliştirilmesi bakımından da önemli olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan 7. Sınıf “Hücre ve Bölünmeler” ünitesine yönelik bir başarı testi geliştirmektir. Bu amaca yönelik geliştirilen çoktan seçmeli testin geçerlik ve güvenilirlik analizi yapılmıştır.

Yöntem

Bu bölümde araştırmaya ait model, örneklem ve test geliştirme süreci hakkında bilgi verilmiştir. Alanyazın incelenerek elde edilen bilgilere göre başarı testi geliştirme süreci takip edilmiştir. Bu süreç hazırlık, uygulama ve raporlaştırma aşamalarıyla birlikte çeşitli adımlar takip edilerek sonuçlandırılmıştır (Gömleksiz & Erkan, 2010).

Araştırma Modeli

Çalışmanın modeli nicel araştırma yöntemlerinden biri olan tarama modelidir. Tarama (survey) modeli, bir gruba ait belli özelliklerin tespit edilebilmesi için verilerin toplanmasını

amaçlayan çalışmalarda kullanılır (Büyüköztürk ve diğ., 2013). Tarama modeli, geçmişte olmuş ya da hala varlığını sürdüren bir durumu varoluş şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır (Karasar, 2012). Uygulama sonucu elde edilen nicel veriler aracılığı ile var olan durum belirlenmeye çalışılmıştır.

Evren ve Örneklem

Çalışmanın evrenini Ağrı ilindeki 7. sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemini ise 2018-2019 eğitim-öğretim yılının I. döneminde, Ağrı ilinde bulunan 2 ayrı ortaokulda öğrenim görmekte olan 409 öğrenciden oluşmaktadır. Örneklem seçilirken maksimum çeşitlilik gösteren, heterojenlik özelliği yüksek olan iki kalabalık okul seçilmiştir. Örneklemden maksimum çeşitliliğin amacı, kısmen küçük bir örneklem oluşturduktan sonra üzerinde çalışılan probleme veri kaynağı oluşturan bireylerin çeşitliliğini mümkün olan en üst seviyede yansıtmaktır (Yıldırım & Şimşek, 2008).

Başarı Testinin Geliştirilme Süreci

Alanyazın incelendiğinde test geliştirme çalışmalarında belirli aşamaların kullanıldığı görülmüştür. Bu çalışmada başarı testi geliştirilirken ilk önce 7. sınıf Fen Bilimleri dersi öğretim programı ayrıntılı şekilde incelenmiş ve Crocker ve Algina (1986)'nın test geliştirme sürecinde takip edilen aşamalar kullanılarak test oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu aşamalar şöyledir:

- Testin amacının belirlenmesi
- Ünite kazanımlarının belirlenmesi
- Belirtke tablosu oluşturulması
- Testin ilk madde havuzunun oluşturulması
- Maddelerin gözden geçirilmesi
- Testin pilot formunun hazırlanması ve amaca uygun bir örnekleme pilot denemesinin yapılması
- Madde analizlerinin yapılması ve kriterlere uymayan maddelerin testten çıkarılması
- Testin nasıl puanlandırılacağı konusunda yönergenin geliştirilmesi

Testin Amacının Belirlenmesi

Yapılan alanyazın taramasında güncellenen öğretim programı sebebi ile 7. sınıf Fen Bilimleri dersi "Hücre ve Bölünmeler" ünitesine ait başarı testi çalışmalarına rastlanmamıştır. Bununla birlikte çalışmanın özgün olacağı, alanyazına katkı sağlayacağı ve bu alanda çalışacak olan başka araştırmacılara yararlı olacağı düşünülerek, 7. sınıf Fen Bilimleri dersi "Hücre ve Bölünmeler" ünitesine ait bir başarı testi geliştirme amaçlanmıştır.

Konunun Belirlenmesi

Fen Bilimleri dersinin ana konularından biri olan "Hücre ve Bölünmeler" ünitesine ait kazanımlara ilave kazanımlar eklenerek başarı testinin kapsamına alınmıştır. Bu ünite öğrencilerin bitki ve hayvan hücrelerinin arasındaki farkları bilmesi, hücre-doku-organ-sistem ve organizma kavramları arasındaki ilişkileri anlaması amaçlanmaktadır. Buna ilaveten bölünme çeşitlerinin aşamalarını tanımlayabilmelerine, üremeden sorumlu hücrelerin

oluşumuna, bölünme çeşitleri arasındaki farklılıklara dair bilgi ve becerileri kazanması amaç edinilmiştir (MEB, 2018).

Belirtke Tablosunun Hazırlanması

Başarı testinin kapsam geçerliği için uygulama yapmadan önce Fen Bilimleri öğretim programında (MEB, 2018) yer alan “Hücre ve Bölünmeler” ünitesine ait bölümler ve kazanımları incelenmiştir. Ünite ile ilgili 8 kazanımdan bazılarının birden çok davranışı ölçtüğü belirlenmiştir. Bu kazanımlar anlamlı biçimde ayrılmıştır. Ayrıca konu bütünlüğünü sağlaması açısından önem arz eden ve bu yüzden eksik kaldığı düşünülen yerlerde yeni kazanımlar eklenmiştir. Var olan 8 kazanıma ilaveten 13 kazanım daha yazılarak toplam 21 kazanım elde edilmiştir. Elde edilen bu kazanımlar Yenilenen Bloom Taksonomisi’ne göre sınıflandırılmıştır. Yapılan sınıflandırmaya göre hazırlanan belirtke tablosu Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Hücre ve bölünmeler ünitesine yönelik hazırlanan belirtke tablosu

Kazanımlar	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme	Yaratma
1 F.7.2.1.1. Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır.		13-17				
2 F.7.2.1.1.1. Hücrenin temel kısımlarının görevlerini açıklar.*		8-28				
3 F.7.2.1.1.2. Hücrenin organellerinin görevlerini açıklayarak bitki ve hayvan hücresindeki farklılıkları keşfeder.*		6-35				
4 F.7.2.1.1.3. DNA, gen ve kromozom kavramlarını açıklar ve bu kavramlar arasında ilişki kurar.*		31-40				
5 F.7.2.1.2. Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır.					20-34	
6 F.7.2.1.3. Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklar.		2-12				
7 F.7.2.1.3.1. Hücre-doku-organ-sistem-organizma kavramlarını tanımlar.*	24-32					
8 F.7.2.2.1. Mitozun canlılar için önemini açıklar.		9-11				
9 F.7.2.2.2. Mitozun birbirini takip eden farklı evrelerden oluştuğunu açıklar.		15-33				
10 F.7.2.2.2.1. Hücre bölünmesini açıklayarak sonuçları hakkında çıkarımlarda bulunur.*		14-36				

11	F.7.2.2.2.2. Hücre bölünmesi ve sitoplazma bölünmesi çeşitlerini bilir.*	1-4	
12	F.7.2.2.2.3. Mitoz bölünmenin özelliklerini açıklar.*		1-4
13	F.7.2.2.2.4. Tür içi kromozom sayısının sabit olduğu sonucuna varır.*		1-4
14	F.7.2.2.2.5. Art arda geçirilen mitoz bölünme sonucunda oluşan yeni hücre sayısını hesaplar.*		16-37
15	F.7.2.3.1. Mayozun canlılar için önemini açıklar.		19-39
16	F.7.2.3.1.1. Mayoz bölünmenin özelliklerini açıklar.*		25-29
17	F.7.2.3.1.2. Parça değişiminin canlılar için önemini kavrar.*		27-30
18	F.7.2.3.2. Üreme ana hücrelerinde mayozun nasıl gerçekleştiğini model üzerinde gösterir.	3	10
19	F.7.2.3.2.1. Tür içi kromozom sayısının mayoz ile yarıya düştüğü, döllenme ile tekrar sabitlendiği sonucunu çıkarır.*		22-23
20	F.7.2.3.3. Mayoz ve mitoz arasındaki farkları karşılaştırır.		18-25
21	F.7.2.3.3.1. Bir canlının yaşam döngüsünde mayoz ve mitoz evrelerini gösterir.*		21-38

*Sonradan eklenen kazanımlar

Soru Tipi, Sayısı ve Süre

Soru tarzı olarak 4 seçenekli çoktan seçmeli sorular kullanılmıştır. Soru yazmadan önce fen bilimleri öğretim programında yer alan kazanımlar analiz edilmiştir. 7. sınıf seviyesi için kullanılan fen bilimleri ders kitabı ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Ayrıca literatür taranmış, hangi kavram yanlışlarının olduğu araştırılmış ve bu noktalar üzerinde durulmuştur. Madde havuzu önceki yıllarda çıkmış lise giriş sınav soruları ve farklı yayın evlerinde ilgili konuya yönelik yazılmış sorulardan yararlanılarak oluşturulmuştur. Her kazanıma ait en az 2 soru geliştirilmesi düşünülmüştür. Ancak bazı sorular birden fazla kazanımı ölçtüğü için 21 kazanım ve bu kazanımlara yönelik toplam 40 maddelik test hazırlanmıştır. Kazanımlara ait sorular Tablo 1’de görülmektedir.

Testin Geçerliliği

Geliştirilen başarı testinin kapsam ve görünüş geçerliğini sağlamak için fen eğitimi alanında 2 öğretim üyesi ile 1 araştırma görevlisi ve mesleğinde minimum beş yıl mesleki

tecrübesi olan 5 fen bilimleri öğretmeni olmak üzere toplamda 8 kişinin görüşü alınmıştır. Testin dil bilgisi bakımından gözden geçirilmesi için bir Türkçe öğretmenin görüşleri alınmıştır. Fen eğitimi alanında uzman olan öğretim elemanları ilgili testin maddelerinde bilimsel olarak hata olup olmaması açısından, kazanım ve soruların birbirini tamamlayıp tamamlaması açısından değerlendirmeler yapmışlardır. Fen bilimleri öğretmeni ise öncelikle maddelerin öğrencilerin seviyesine uygun olup olmaması açısından ve tüm kazanımları ölçüp ölçmemesi açısından değerlendirmelerde bulunmuştur. Türkçe öğretmeni Türkçe dil bilgisi, yazım kuralları, imla işaretleri ve anlaşılabilirlik açısından incelemelerde bulunmuştur. Bilimsel çalışmalarda test geliştirme sürecinde kapsam ve görünüş geçerliğini sağlamak amacıyla uzman görüşlerinin alınması vurgulandığı için bu çalışmaya başvurulmuştur (Erkuş ve diğ., 2017).

Uygulama

Pilot uygulama araştırmacılarından birinin 7. sınıfta öğrenim gören kendi öğrencilerinden bilişsel yönden yüksek, orta ve düşük seviyeli kriterine göre seçilmiş öğrencilerle yapılmıştır. Buradaki amaç bilişsel yönden her seviyedeki öğrencinin soruları anlama ve cevaplama süresindeki yaklaşımlarını belirlemektir.

40 maddeden oluşan çoktan seçmeli başarı testi, 2018-2019 eğitim-öğretim yılı güz dönemi içerisinde, Ağrı ilindeki 2 ortaokulda 7. sınıfta öğrenim gören 409 öğrenciye toplamda 13 sınıfta uygulanmıştır. Sıklıkla uygulanan bir kural olarak hazırlanan madde sayısının beş katı olması gerekliliğine uyulmuştur (Tavşancıl, 2010). Sınav esnasında basımda meydana gelen hatalar, kelime hataları ya da bazı öğrencilerin anlamada zorlandığı kısımlar açıklanmıştır.

Güvenirlilik ve Madde Analizi

40 sorudan oluşan başarı testinin puanlamasında, doğru cevap verilen sorulara bir puan, yanlış ya da boş cevaplanan sorulara sıfır verilmiştir. Teste ait maddelerin güvenirlik analizini yapabilmek için KR-20 iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Başarı testi maddelerinin bilenle bilmeyeni ayırt etme derecesini öğrenmek için madde ayırt edicilik değeri hesaplanmıştır. Tek tek her maddeye ait doğru cevaplanma oranını belirlemek için ise madde güçlük indeksine bakılmıştır.

Madde analizleri yapmak için testte verilen cevaplara göre hesaplanan puanlar, yüksek olandan düşüğe doğru sıralandıktan sonra ilk %27'lik kısma "üst grup", son %27'lik kısma "alt grup" adı verilmiştir (Beuchert & Mendoza, 1979). Buna göre madde ayırt edicilik ve madde güçlük indeksi aşağıda verilen formüle göre hesaplanmıştır (Gönen, Kocakaya & Kocakaya, 2011).

$$P_{jx} = \frac{D_{\bar{U}} + D_A}{N_{\bar{U}} + N_A} \quad R_{jx} = \frac{D_{\bar{U}} - D_A}{N_{\bar{U}} \text{ veya } N_A}$$

P_{jx} : Madde güçlük indeksi

R_{jx} : Madde ayırt edicilik indeksi

$D_{\bar{U}}$: Maddeyi %27'lik üst grupta doğru cevaplayan öğrencilerin sayısı

D_A : Maddeyi %27'lik alt grupta doğru cevaplayan öğrencilerin sayısı

N_U : Üst gruptaki %27'lik öğrenci sayısı

N_A : Alt gruptaki %27'lik öğrenci sayısı

Başarı testinin madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksi Tablo 2'ye göre yorumlanmıştır (İpek Akbulut & Çepni, 2013).

Tablo 2. Madde güçlük indeksi ve ayırt edicilik indeksinin değerlendirilmesi

Madde ayırt edicilik indeksi	0,40 ve daha üstü	Çok iyi madde
	0,30 ile 0,39 arası	Oldukça iyi madde
	0,20 ile 0,29 arası	Düzenlenip, geliştirilmeli
	0,19 ve daha düşük	Çok zayıf madde, testten çıkarılmalı
Madde güçlük indeksi	0,61 ve yukarısı	Kolay madde
	0,60-0,40 arası	Orta güçlükte madde
	0,39 ve aşağısı	Zor madde

Madde ayırt ediciliği soruların ölçülen özellikle ilgili bilen ve bilmeyen bireyleri ne derece ayırt ettiğini gösterir. Tablo 2'de de gösterildiği üzere bir madde için madde ayırt edicilik indeksinin 0.40 ve üstünde olması o maddenin bilen ile bilmeyeni ayırt etme gücünün oldukça fazla olduğu anlamına gelir. Bu değer 0.30 ile 0.39 arasında olması maddenin ayırt etme düzeyinin iyi seviyede olduğunu gösterir. İndeks 0,20 ile 0,29 arasında ise maddelerde düzeltme yapıp geliştirilmesi gerektiği ve indeksi 0.19'un altında kalan maddelerin ise ölçekten çıkartılması gerektiği anlamına gelmektedir (İpek Akbulut & Çepni, 2013).

Madde güçlük indeksi 1'e yaklaştığında o sorunun kolaylaştığı, 0'a yaklaştığında zorlaştığı, 0.50 olduğundaysa maddenin orta zorlukta olduğu çıkarımı yapılır. Ayrıca bir testin içerdiği bilgi ve becerilerle alakalı bilenleri bilmeyenlerden etkili bir şekilde ayırması bekleniyorsa, o testin orta güçlükteki sorulardan oluşması gerekir (Gömleksiz & Erkan, 2010).

Bulgular

Çalışmanın bu kısmında, 7. sınıf Fen Bilimleri dersi, "Hücre ve Bölünmeler" ünitesine yönelik geliştirilen başarı testinin geçerlik ve güvenilirliğine ilişkin analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Başarı Testinin Geçerliğine Ait Bulgular

Madde analizi yapılırken öğrencilerin puanları en yüksekten en düşüğe doğru sıralandıktan sonra %27'lik üst ve %27'lik alt grup olarak iki grup belirlenmiştir. Üst grup belirlenirken toplam 409 öğrenciden en yüksek puanlı 110 öğrencinin puanları dikkate alınmıştır. 110. sırada bulunan öğrencinin puanının 25 olduğu görülmüştür. 111. ve 112. sıralardaki öğrencilerin puanının da 25 olması sebebi ile iki öğrenci daha eklenerek üst gruptaki öğrenci sayısı 112 olarak belirlenmiştir. Alt grup belirlenirken de aynı kritere dikkat edildiği için alt gruba ait öğrenci sayısı 140 olarak belirlenmiştir. Alt ve üst gruba ait soruların

madde güçlük değerleri (P_j) ve madde ayırt edicilik değerleri (r_{jx}) hesaplanmıştır. Bulgulara göre P_j ve r_{jx} değerleri içeren sonuçlar Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Başarı testinin madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri

Soru	Grup	Seçenekler					Güçlük (P_j)	Ayırt edicilik (r_{jx})	Sonuç
		A	B	C	D	BOŞ			
1	Üst grup (%27=112)	3	109*	0	0	0	0,80	0,39	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	34	81	18	6	1			
2	Üst grup (%27=112)	31	64*	13	3	1	0,31	0,40	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	37	24	37	39	3			
3	Üst grup (%27=112)	108*	1	3	0	0	0,78	0,45	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	37	32	42	25	4			
4	Üst grup (%27=112)	102*	9	1	0	0	0,55	0,65	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	37	32	42	25	4			
5	Üst grup (%27=112)	1	2	5	104*	0	0,60	0,61	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	51	15	27	45	2			
6	Üst grup (%27=112)	5	5	92*	8	2	0,49	0,57	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	33	25	35	43	4			
7	Üst grup (%27=112)	13	16	79*	4	0	0,44	0,45	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	26	36	36	40	2			
8	Üst grup (%27=112)	1	109*	2	0	0	0,84	0,37	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	18	85	16	21	0			
9	Üst grup (%27=112)	15	61*	33	3	0	0,37	0,31	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	42	33	35	28	2			
10	Üst grup (%27=112)	16	47*	19	30	0	0,38	0,11**	Çıkarıldı
	Alt grup (%27=140)	23	43	31	41	2			
11	Üst grup (%27=112)	1	4	98*	9	0	0,55	0,56	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	19	30	44	43	4			
12	Üst grup (%27=112)	2	3	71*	35	1	0,38	0,46	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	25	31	24	59	1			
13	Üst grup (%27=112)	15	1	1	94*	1	0,57	0,51	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	41	25	24	46	4			
14	Üst grup (%27=112)	0	107*	0	5	0	0,68	0,54	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	23	58	28	27	4			
15	Üst grup (%27=112)	3	104*	1	4	0	0,59	0,65	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	41	39	23	32	5			
16	Üst grup (%27=112)	10	17	22	61*	2	0,26	0,36	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	50	29	36	21	4			
17	Üst grup (%27=112)	0	3	106*	1	2	0,54	0,72	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	34	32	32	37	5			
18	Üst grup (%27=112)	12	10	48	38*	4	0,25	0,16**	Çıkarıldı
	Alt grup (%27=140)	21	39	49	25	6			
19	Üst grup (%27=112)	5	8	25	73*	1	0,40	0,43	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	36	31	36	31	6			
20	Üst grup (%27=112)	5	7	91*	8	1	0,45	0,66	Kullanıldı

	Alt grup (%27=140)	56	26	22	32	4			
21	Üst grup (%27=112)	74*	31	1	6	0	0,47	0,33	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	46	19	29	40	6			
22	Üst grup (%27=112)	16	3	58	35*	0	0,27	0,14**	Çıkarıldı
	Alt grup (%27=140)	34	34	41	24	7			
23	Üst grup (%27=112)	15	79*	4	13	1	0,42	0,47	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	31	33	39	29	8			
24	Üst grup (%27=112)	6	0	7	99*	0	0,63	0,56	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	36	23	28	46	7			
25	Üst grup (%27=112)	6	40	57*	8	1	0,43	0,21***	Düzeltilip kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	22	26	42	43	7			
26	Üst grup (%27=112)	6	6	93*	7	0	0,47	0,60	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	27	31	32	41	9			
27	Üst grup (%27=112)	10	13	2	87*	0	0,50	0,53	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	33	34	32	34	7			
28	Üst grup (%27=112)	97*	7	5	2	1	0,54	0,62	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	34	31	22	48	5			
29	Üst grup (%27=112)	1	0	22	87*	2	0,49	0,53	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	31	29	40	35	5			
30	Üst grup (%27=112)	2	4	104*	2	0	0,60	0,56	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	32	13	51	36	8			
31	Üst grup (%27=112)	45	4	55*	6	2	0,31	0,29***	Düzeltilip kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	42	41	28	22	7			
32	Üst grup (%27=112)	79*	14	7	12	0	0,43	0,43	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	38	17	45	32	8			
33	Üst grup (%27=112)	3	0	88*	21	0	0,45	0,56	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	30	32	31	38	9			
34	Üst grup (%27=112)	8	18	67*	16	3	0,39	0,37	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	29	38	32	34	7			
35	Üst grup (%27=112)	110*	2	0	0	0	0,66	0,67	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	44	32	25	33	6			
36	Üst grup (%27=112)	54*	46	5	7	0	0,31	0,22***	Düzeltilip kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	37	38	27	32	6			
37	Üst grup (%27=112)	7	14	7	82*	2	0,39	0,55	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	37	34	34	25	10			
38	Üst grup (%27=112)	87*	9	9	7	0	0,47	0,51	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	37	28	30	38	7			
39	Üst grup (%27=112)	44	44*	6	14	4	0,39	0,11**	Çıkarıldı
	Alt grup (%27=140)	41	40	26	25	8			
40	Üst grup (%27=112)	14	10	21	65*	2	0,30	0,43	Kullanıldı
	Alt grup (%27=140)	38	40	31	21	10			

* Doğru cevap seçeneği

** Testten atılması gereken sorular

*** Düzeltme yapılarak testte kullanılan sorular

Tablo 3 incelendiğinde ayırt etme gücü 0,19'un altında olan 4 sorunun çıkarıldığı görülmektedir. 0,20 ile 0,29 arasında kalan 3 soru ise düzeltilerek teste alınmıştır. Böylece "Hücre ve Bölünmeler" ünitesine ait başarı testinin son hali 36 sorudan oluşmuştur. Bu maddeler testten çıkarıldıktan sonra Tablo 1'de sunulan belirtke tablosu kontrol edilmiş ve kazanım sayısında herhangi bir eksiklik oluşmadığı belirlenmiştir. Testin ortalama değerleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Başarı testinin ortalama değerleri

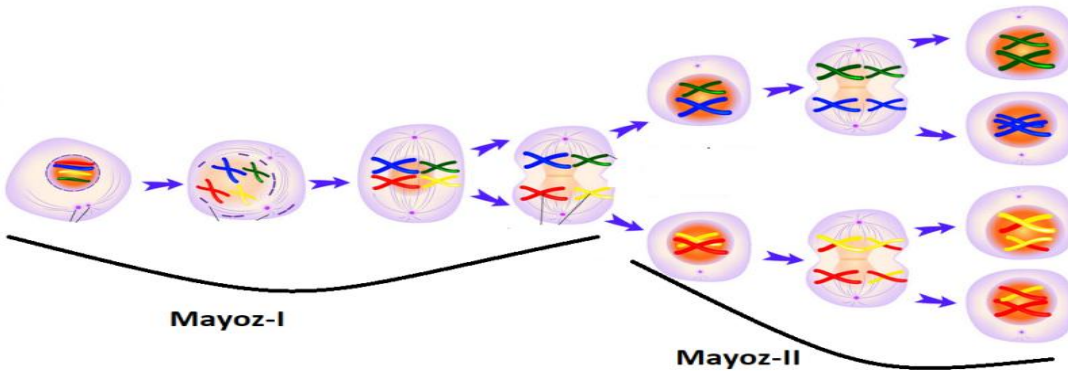
Hücre Bölünmeler Başarı Testi Soru Sayısı	40
Uygulanan Kişi Sayısı (N)	409
Testin Ortalama Güçlüğü (P_{jx})	0,478
Testin Ortalama Ayırt Ediciliği (r_{jx})	0,452
KR-20	0,865
KR-21	0,850
Standart Sapma	7,641

Testin ortalama güçlüğü'nün 0,50'ye yakın olması beklenen bir durum olduğundan ve bu testin ortalama güçlüğü 0.478 olarak hesaplandığından testin ortalama güçlüğüne sahip olduğu söylenebilir.

Testten Çıkarılan Maddeler

Test kapsamında yapılan güçlük ve ayırt edicilik indeksi hesaplamaları sonrasında testin ilk halinden dört sorunun atılmasına karar verilmiştir. Atılan bu sorular aşağıda verilmiştir:

10. soru:



Yukarıda mayoz bölünmeye ait bir görsel verilmiştir. Buna görsel için;

- K** : Parça değişimi
- L** : Kardeş kromatitlerin ayrılması
- M** : Homolog kromozomların ayrılması

Verilen olaylar mayozun hangi aşamalarında gerçekleşir?

	K	L	M
A)	Mayoz I	Mayoz I	Mayoz I
B)*	Mayoz I	Mayoz II	Mayoz I
C)	Mayoz II	Mayoz II	Mayoz II
D)	Mayoz II	Mayoz I	Mayoz II

*: Doğru cevap

İlgili madde incelendiğinde, öğrencilerin mayoz bölünme aşamalarında görülen önemli olayların hangi aşamalarda gerçekleştiğini bilmedikleri görülmüştür. Bu sonuç mayoz bölünme ile ilgili hangi evrede hangi olayların olduğunu bilmediklerini göstermiştir.

18. soru:



Oktay aşağıdaki tabloda verilen bilgilerin hangi bölünme çeşidine ait olduğunu işaretliyor. Oktay sadece 2. bilgi için yanlış veya eksik işaretleme yaptığına göre aşağıda verilenlerden hangisi veya hangileri doğrudur?

Bilgiler	Mitoz	Mayoz
1.	✓	✓
2		✓
3		✓

- I- 1. bilgide "hücre sayısı artar" yazıyor olabilir
- II- 2. bilgide "DNA kendini eşler" yazıyor olabilir.
- III- 3. bilgide "parça değişimi gerçekleşir" yazıyor olabilir.

- A) Yalnız I B) II ve III C) I ve III D)* I, II ve III

*: Doğru cevap

İlgili madde incelendiğinde, özellikle C çeldiricisinin daha fazla işaretlendiği görülmüştür. Sorunun doğru anlaşılması düşünülmemektedir.

22. Soru:



Ailemdeki tüm insanların kromozom sayısı birbirine eşittir.

Salih'in anlattığı durum verilenlerden hangisi ya da hangileri ile gerçekleşir. **Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

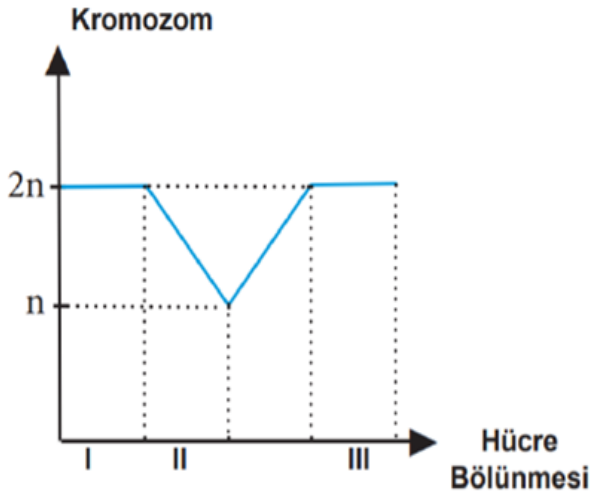
- A) Sadece mayoz bölünme
- B) Sadece döllenme
- C) Mitoz bölünme- Döllenme
- D)* Mayoz bölünme- Döllenme

*: Doğru cevap

İlgili madde incelendiğinde, özellikle C çeldiricisinin daha fazla işaretlendiği görülmüştür. “Ailedeki tüm insanların kromozom sayısı birbirine eşittir” cümlesinden kastedilenin “tür içindeki kromozom sayısı” olduğunun anlaşılmadığı düşünülmektedir.

39. soru:

Bir hücrede belli zaman aralıklarında meydana gelen olaylar sonucunda kromozom sayılarındaki değişimlerin yer aldığı grafik aşağıda verilmiştir.



Bilgiler:

- (.....) I. zaman aralığında meydana gelen olay bir hücrede iki defa gerçekleşirse toplam 4 hücre oluşur.
- (.....) II. zaman aralığında hücre mayoz bölünme geçirmiştir.
- (.....) Eşeyli üreyen canlılarda sadece III. zaman dilimindeki olay görülür.
- (.....) II ve III aralığında gerçekleşen olay sebebi ile eşeyli üreyen canlılarda kalıtsal çeşitlilik oluşur.

Özden yukarıdaki bilgilerden doğru olanların başına “D”, yanlış olanların başına “Y” yazacaktır. Her doğru harflendirme için +10, yanlış harflendirme için -5 olacak olan Özden, bilgilerin başına “Y, D, D, Y” harflerini yazdığına göre bu etkinlikten toplam kaç puan almıştır?

- A) 25 B)* 10 C) -10 D) 40

*: Doğru cevap

İlgili madde incelendiğinde, A çeldiricisinin doğru seçenekle eşit sayıda işaretlendiği görülmüştür. Sorunun doğru anlaşılmadığı düşünülmektedir. Puanlama hesabının yanlış yapıldığı ya da öğrencinin kendine göre öncülleri “Doğru/Yanlış” diye ayırdığı düşünülmektedir.

Başarı Testi Güvenirliğine Ait Bulgular

Testin uygulaması yapıldıktan sonra madde analizi yapılmış ve 409 öğrenciye uygulanan çoktan seçmeli başarı testinden elde edilen veriler incelenmiştir. Buna göre 40 maddeden 36 maddeye indirilen testin, maddeler atılmadan önceki KR-20 değeri 0,865 iken, maddeler atıldıktan sonraki yeni KR-20 değeri 0,874 olarak tespit edilmiştir. Testin ilk ve son haline ait istatistiksel veriler Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 5. Hücre ve bölünmeler başarı testine ait istatistiksel sonuçlar

	Testin İlk Hali	Testin Son Hali
Hücre ve Bölünmeler Başarı Testi Soru Sayısı	40	36
Uygulanan Kişi Sayısı (N)	409	409
KR-20	0,865	0,874
KR-21	0,850	0,861
Ortalama madde güçlüğü (P_{jx})	0,478	0,495
Ortalama madde ayırt ediciliği (r_{jx})	0,452	0,512

Sonuç olarak 36 maddelik “Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Başarı Testi”nin güvenilir bir ölçme aracı olduğu söylenebilir. Ölçme aracının son hali Ek 1’de verilmiştir.

Tartışma ve Sonuçlar

Çalışmanın yapılma amacı 7. sınıf Fen Bilimleri dersi “Hücre ve Bölünmeler” ünitesiyle ilgili çoktan seçmeli maddelerden oluşan hem geçerliği hem de güvenilirliği sağlanmış bir başarı testi geliştirmektir. Bu amaca uygun geliştirilen test hazırlanırken bazı basamaklar izlenmiştir. Bu basamaklar kullanılarak test oluşturulmaya çalışılmıştır. Söz konusu aşamalar şöyledir: Testin amacının belirlenmesi, ünite kazanımlarının belirlenmesi, belirtke tablosu oluşturulması, testin ilk madde havuzunun oluşturulması, maddelerin gözden geçirilmesi, pilot formunun hazırlanması ve amaca uygun bir örnekleme pilot denemesinin yapılması, madde analizlerinin yapılması ve kriterlere uymayan maddelerin testten çıkartılması, testin nasıl puanlandırılacağı konusunda yönergenin geliştirilmesi. Alanyazında fen eğitimi araştırmaları kapsamında benzer basamaklar dikkate alınarak birçok başarı testi geliştirme çalışması bulunmaktadır (Açıkgöz & Karslı, 2015; Ayvacı & Durmuş, 2016; Bingöl & Halisdemir, 2017; Demir, Kızılay & Bektaş, 2016; Gönen, Kocakaya & Kocakaya, 2011; İpek Akbulut & Çepni, 2013; Kenan & Özmen, 2014; Saraç, 2018; Sontay & Karamustafaoğlu, 2017; Şen & Eryılmaz, 2011; Şener & Taş, 2017; Tosun & Taşkesenligil, 2011). Alan yazındaki bu çalışmalar incelendiğinde mevcut çalışmaya benzer şekilde test geliştirme basamaklarının kullanıldığı görülmektedir.

Mitoz ve mayoz bölünme, hücresel boyutta gerçekleştiği için zihinde somutlaştırılması zor olan konulardan biridir (Atılboz, 2004). Atılboz (2004) lise 1. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada bölünme evreleri ile ilgili kavram yanlışlarına yer vermiştir. Bu çalışmada da öğrencilerin mitoz ve mayozun birbirini takip eden evrelerinin takip sıralarında önemli zorluklar yaşadıkları görülmüştür. Bu açıdan çalışmalar benzerlik göstermektedir.

Çalışma yapılan ünite de öğrencilerin bitki ve hayvan hücreleri arasındaki farkları bilmesi, hücre-doku-organ-sistem ve organizma kavramları arasındaki ilişkileri kavraması amaçlanmaktadır. Ayrıca çalışma yapılan ünite de öğrencilerin mitoz ve mayoz bölünme evrelerini tanımlayabilmelerinin yanında, basit düzeyde insan ve bitkide üreme hücrelerinin oluşumunu, bölünme çeşitleri arasındaki farklılıklara ilişkin bilgi ve becerileri kazanması

amaçlanmaktadır. Bu bilgi ve becerileri içeren çoktan seçmeli 40 madde hazırlanmıştır. Geliştirilen testin uygulama sonrası KR-20 güvenirliği 0,865, testin ortalama güçlüğü ise 0,478 olarak tespit edilmiştir. Testin istenilen düzeyde kapsam ve görünüş geçerliğine sahip olması adına fen eğitimi alanında 2 öğretim üyesi ile 1 araştırma görevlisinin yanında, mesleğinde minimum 5 yıllık deneyimi olan 5 fen bilimleri öğretmeninin görüşleri alınmıştır. Yani toplamda 8 kişinin uzman görüşü neticesinde testin geçerliği sağlanmıştır.

Teste ait madde ayırt edicilik ve madde güçlük değerleri hesaplanmış, sonuçlara göre 3 soru düzeltilerek teste alınmış, 4 soru testten atılmıştır. 25. sorunun soru metni düzeltilmiş, 31. soruda kullanılan resimler değiştirilmiş ve 36. sorunun B seçeneği değiştirilerek teste alınmıştır. Testten atılan sorular 10 ($r_{jx}= 0,11$), 18 ($r_{jx}= 0,16$), 22 ($r_{jx}= 0,14$), 39 ($r_{jx}= 0,11$) numaralı sorulardır.

Atılan sorulardan 1 tanesi uygulama, 3 tanesi anlama düzeyindedir. Öğrencilerin genel olarak mayoz I ve mayoz II aşamalarında görülen olayları bilmediği görülmüştür. Özyay (2008)'in çalışmasında parça değişimi olayının mayoz II'de gerçekleştiğine dair kavram yanılgısı olduğu bulgusu bulunmaktadır. Ayrıca Temelli (2006) Erzurum ilinde yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin kromozomlarla ilgili temel kavramlarda ciddi yanılgılarının olduğunu kaydetmiştir. Bu kavram yanılgılarına özellikle kromozom ve homolog kromozom kavramlarındaki temel bilgi eksikliğinin neden olduğu düşünülmektedir.

Uygulamanın ardından, testten sorular atıldıktan sonra yapılan yeni hesaplamalarda testin KR-20 değerinin 0,874 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ortalama güçlüğü 0,495 ve ortalama ayırt ediciliği 0,512 olduğu görülmüştür. Buna göre testin madde ayırt edicilik ve madde güçlük değerleri bir ölçme aracı için istenen düzeydedir (Gömlüksiz & Erkan, 2010). Düzeltilerek teste alınan sorular ise 25 ($r_{jx}= 0,21$), 31 ($r_{jx}= 0,29$), 36. ($r_{jx}= 0,22$) sorulardır.

İlgili alan yazın incelendiğinde fen eğitimi araştırmaları kapsamında geliştirilen başarı testlerinin madde güçlük indeksinin 0.50 civarında olduğu benzer çalışmalara da rastlanmıştır (Ayvacı & Durmuş, 2016; Bingöl & Halisdemir, 2017; Gülmez Güngörmez & Akgün, 2018; Saraç, 2018; Sontay & Karamustafaoğlu, 2017). Bir testin ortalama güçlük indeksi yorumlandığında, teste ait ortalama güçlük 0.50'den küçük ise testte öğrencilerin zorlandığı, 0.50 den büyük ise testin öğrenciler tarafından kolaylıkla yapıldığı yorumu yapılabilir. Dolayısıyla bir testin ortalama güçlük değerinin 0.50 seviyelerinde yani orta güçlükte olması bir gerekliliktir (Tekin, 2010). Testin ortalama güçlük değerleri incelendiğinde, değerlerin $P_{jx}= 0,478$ olduğu görülmektedir. Bu değer testin orta güçlükte bir test olduğunu göstermektedir. Testin ortalama ayırt edicilik değeri 0,40'tan büyük olması ayırt edicilik özelliğinin çok iyi olduğu ifade edilebilir (İpek Akbulut & Çepni, 2013).

Sonuç olarak, çoktan seçmeli 36 maddeden oluşan test için yapılan madde analizi testin Bloom Taksonomisinin farklı düzeylerinde soru içeren, geçerli ve yüksek güvenirliğe sahip olduğunu göstermektedir. Hazırlanan testin başarı testi olarak kullanılabileceğini gösteren en önemli bulgular ayırt edicilik ve güçlük indekslerinin istenen düzeylerde olmasıdır.

Öneriler

2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki kazanımlar dikkate alınarak geliştirilen başarı testi, fen bilimleri derslerinde öğretmenler tarafından ölçme ve değerlendirme amacı ile kullanılabilir. Başarı testi üniteye ait tüm kazanımları kapsadığından dolayı fen bilimleri öğretmenlerin kullanabileceği bir ölçme aracı olacağı düşünülmektedir. Tüm bu bahsi geçen amaçlar dikkate alındığında geliştirilen başarı testi ile ilgili aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

- Programlar yenilendikçe hem öğretmenlerin hem de araştırmacıların çalışmalarında kullanabilecekleri ölçme ve değerlendirme araçları geliştirilip kullanıma sunulabilir.
- Farklı sınıf düzeyi ve fen konularına yönelik başarı testleri geliştirilip, alan yazına kazandırılabilir.
- Çoktan seçmeli başarı testlerinin yanında alternatif olabilecek ölçme değerlendirme çalışmalarının geçerlik güvenirlik çalışmaları yapılabilir.
- Hücre ve Bölünmeler ünitesindeki tüm kazanımları kapsadığından dolayı hazırlanan başarı testine ait sorulara 7. sınıf ders kitabında yer verilebilir.
- Mitoz ve mayoz bölünmenin kolay kavranabilmesi için kromozom kavramının yeterince anlaşılması gerekir. Dolayısıyla bu konulara ayrılan süre biraz daha artırılabilir ve kromozom kavramı üzerinde daha fazla durulabilir.
- Bu ünite ve içerdiği konular ile ilgili kavram yanılgıları belirlendikten sonra bu kavram yanılgılarının giderilmesi için çalışmalar yapılabilir.
- Ders kitaplarında mayoz ve mitoz bölünmenin evreleri ile ilgili kavram yanılgılarını ortadan kaldıracak etkinliklere daha fazla yer verilebilir.
- Kromozom, kardeş kromatit, homolog kromozom kavramlarının doğru öğrenilmesi ve pekiştirilmesi anlamında bu konulara öğretim programında daha fazla yer ve zaman ayrılabilir.

Kaynaklar

Açıkgöz, M. & Karşlı, F. (2015). Alternatif ölçme-değerlendirme yaklaşımları kullanılarak iş ve enerji konusunda geliştirilen başarı testinin geçerlilik ve güvenirlik analizi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 1-25.

Atılboz, N.G. (2004). Lise 1. sınıf öğrencilerinin mitoz ve mayoz bölünme konuları ile ilgili anlama düzeyleri ve kavram yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 147-157.

Ayvacı, H.Ş. & Durmuş, A. (2016). Bir başarı testi geliştirme çalışması: Isı ve sıcaklık başarı testi geçerlik ve güvenirlik araştırması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(1), 87-102.

Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S. & Bıçak, B. (2012). *Geleneksel-Tamamlayıcı Ölçme Değerlendirme Teknikleri* (5. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Beuchert, A.K. & Mendoza, J.L. (1979). A Monte Carlo comparison of ten item discrimination indices. *Journal of Educational Measurement*, 16(2), 109-118.

Bingöl, A. & Halisdemir, N. (2017). Üniversite öğrencilerinin temel bilgi teknolojileri dersine yönelik akademik başarı testi geliştirme çalışması. *The Journal Of Academic Social Science Studies*, 54, 541-554.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2013). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri (15. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Crocker, L. & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. Holt, Rinehart and Winston, 6277 Sea Harbor Drive, Orlando, FL 32887.

Demir, N., Kızılay, E. & Bektaş, O. (2016). 7. sınıf çözeltiler konusunda başarı testi geliştirme: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 209-237.

Erkuş, A., Sünbül, Ö., Ömür Sünbül, S., Yormaz, S. & Aşiret, S. (2017). *Psikolojide Ölçme ve Ölçek Geliştirme-II*, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Ertürk, S. (1984). *Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Yelkentepe Yayınları.

Gömlüksiz, M. & Erkan, S. (2010). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme (2. Baskı)*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Gönen, S., Kocakaya, S. & Kocakaya, F. (2011). Dinamik konusunda geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış bir başarı testi geliştirme çalışması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 40-57.

Gülmez Güngörmez, H. & Akgün, A. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki kuvvet ve enerji ünitesine yönelik akademik başarı testi geliştirme çalışması. *Diyalektolog Ulusal Sosyal Bilimler Dergisi*, 18, 85-99.

İpek Akbulut, H. & Çepni, S. (2013). Bir üniteye yönelik başarı testi nasıl geliştirilir?: İlköğretim 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 18-44.

Kan, A. (2014). *Ölçme Aracı Geliştirme, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (ed. Satılmış Tekindal). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Karaca, E. (2008). An investigation of primary and high school teachers' perception levels of efficacy of measurement and evaluation in education in Turkey. *Social Behavior and Personality*, 36(8), 1111-1122.

Karasar, N. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Kenan, O. & Özmen, H. (2014). Maddenin tanecikli yapısına yönelik iki aşamalı çoktan seçmeli bir testin geliştirilmesi ve uygulanması. *Journal of Research in Education and Teaching*, 3(3), 371-378.

Küçükahmet, L. (2002). *Öğretimde Planlama ve Değerlendirme (13. Baskı)*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

MEB, (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Ankara.

Ogan Bekiroğlu, F. (2004). *Ne kadar Başarılı?, Klasik ve Alternatif Ölçme-Değerlendirme Yöntemleri ve Fizikte Uygulamalar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Özay, E. (2008). Mitoz-mayoz konusunun öğretiminde kavramsal değişim metninin kullanılmasının öğrenci başarısına etkisi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 211-220.

Saraç, H. (2018). Fen bilimleri dersi 'maddenin değişimi' ünitesi ile ilgili başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 416-445.

Sontay, G. & Karamustafaoğlu, S. (2017). 5. sınıf fen bilimleri dersi "yer kabuğunun gizemi" ünitesine yönelik başarı testi geliştirme. *Fen Bilimleri Öğretim Dergisi*, 5(1), 62-86.

Şen, H.C. & Eryılmaz, A. (2011). Bir başarı testi geliştirme çalışması: Basit elektrik devreleri başarı testi geçerlik ve güvenirlik araştırması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 1-39.

Şener, N. & Taş, E. (2017). Developing achievement test: A research for assessment of 5th grade biology subject. *Journal of Education and Learning*, 6(2), 254.

Tavşancıl, E. (2010). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS İle Veri Analizi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Tekin, H. (2010). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme (20. Baskı)*. Ankara: Yargı Yayınevi.

Temelli, A. (2006). Lise öğrencilerinin genetik ile ilgili konulardaki kavram yanlışlarının saptanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(1), 59-66.

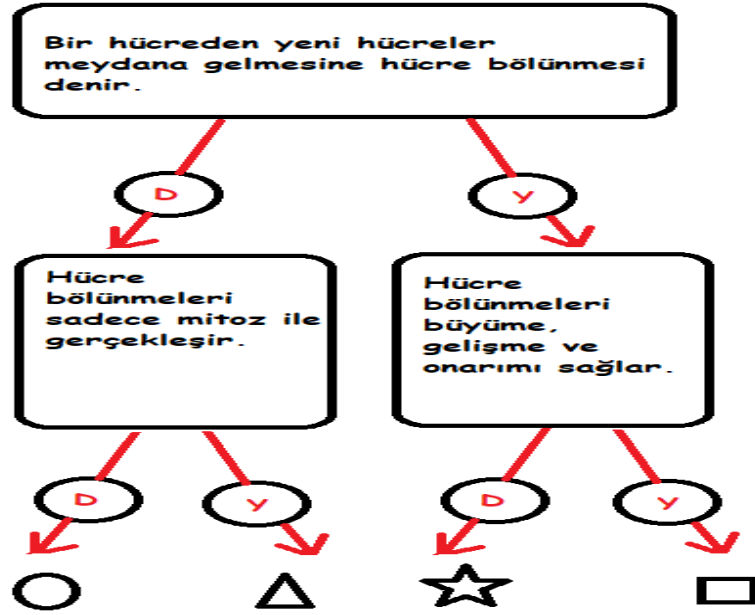
Tosun, C. & Taşkesenligil, Y. (2011). Revize edilmiş Bloom'un taksonomisine göre çözümler ve fiziksel özellikleri konusunda başarı testinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 499-522.

Yeşilyurt, E. (2012). Fen ve teknoloji dersinde kullanılan ölçme-değerlendirme yöntemleri ve karşılaşılan güçlükler. *Turkish Studies*, 7(2), 1183-1205.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

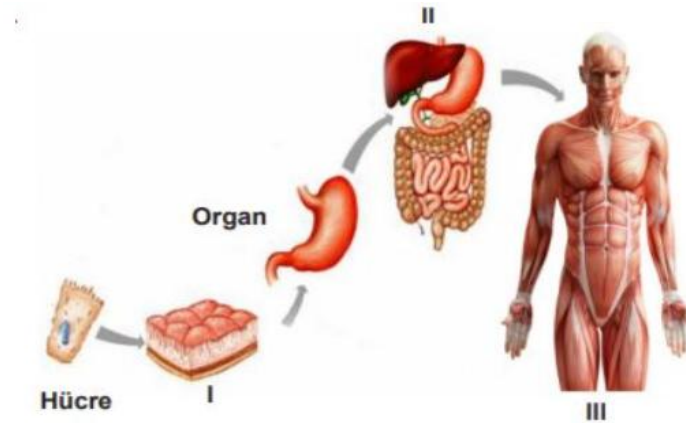
Ek - 1. Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Başarı Testi

BAŞARI TESTİ



Soru 1. Yukarıdaki bilgiler doğru ise (D) yanlış ise (Y) yolunu takip ederek ilerleyen ve hiç hata yapmayan bir kişi hangi çıkışa ulaşır?

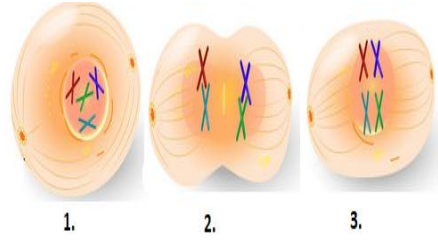
- A) O B) Δ C) ☆ D) □



Soru 2. Yukarıda bazı yapılar ve aralarındaki ilişkiyi gösteren şekiller verilmiştir. Numaralandırılmış yapılar aşağıdaki cümlelerle eşleştirildiğinde hangi seçenek açıkta kalır?

- A) Görevleri benzer hücrelerden oluşmuştur.
B) Canlının en küçük yapı birimidir.
C) Aynı amaç için bir yapı içinde çalışan organların bütünüdür.
D) Canlıyı oluşturan tüm sistemlerin birleşimidir.

Soru 3. Yandaki şekilde bir hücre bölünmesi sırasında gerçekleşen evreler verilmiştir. Buna göre evrelerin gerçekleşme sırası aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

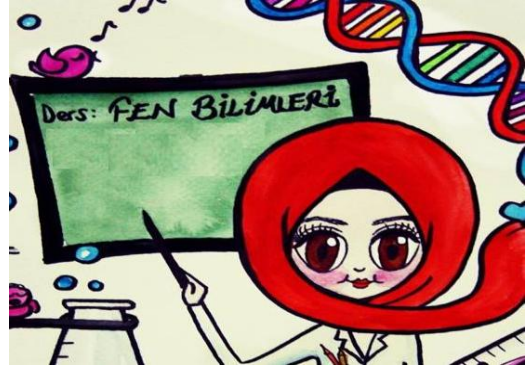


- A) 1-3-2 B) 2-1-3
C) 3-1-2 D) 2-3-1

Soru 4. Fen Bilimleri öğretmeni Gülsün öğretmen bitki hücreleri hakkında bir bilgi vermiştir.

- Bitki hücrelerinde meydana gelen sitoplazma bölünmesinde.....?..... oluşumu gözlenir.

Buna göre, ? işareti ile gösterilen kısma aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?



- A) Ara lamel oluşumu B) Boğumlanma C) Parça değişimi D) Ara evre oluşumu

Soru 5. Kromozom sayısı 74 olan bir köpeğin mide hücresinin art arda 3 kez mitoz geçirmesi sonucu oluşan hücrelerdeki kromozom sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 32 B) 6 C) 8 D) 74

Soru 6. Yedinci sınıf öğrencilerinden Berfin ve Nazlı hazırladıkları hücre modelleriyle ilgili "Ben kimim?" oyunu oynamaktadırlar.



1. model



2. model

Berfin:

Benim modelimdeki X organelim, senin hücre modeline göre büyük ve az sayıdadır.

Nazlı:

Benim modelimdeki Y organelim senin modelinde yok.

Berfin:

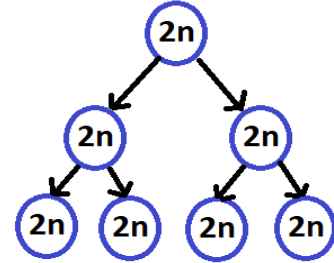
Benim Z organelim, besin ve oksijen üretir.

Verilen öğrenci diyaloglarından yola çıkarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Z organeli depo organelidir.
- B) T organeli kloroplasttır ve 2. modelde bulunur.
- C) Berfin'in hücre modeli 1, Nazlı'nın hücre modeli 2. modeldir.
- D) Y organeli hücre bölünmesinde görev alır.

Soru 7. Yandaki şekilde gösterilen hücre bölünmesi sonucu aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?

- A) Dişi ve erkek organların büyümesini sağlar.
- B) Kırık kolun iyileşmesini sağlar.
- C) Üreme ana hücrelerinden üreme hücrelerinin oluşmasını sağlar.
- D) Spor yapan birinin kaslarının gelişmesini sağlar.



Soru 8. Alpaslan Ortaokulu müdürü Emin öğretmen öğrencilerine "Çocuklar okuldaki görevimi düşündüğünüzde beni hücrenin hangi kısmına benzetebilirsiniz?" diye sorar. Öğrencilerin verdiği cevap aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Mitokondri
- B) Çekirdek
- C) Sitoplazma
- D) Hücre zarı



Soru 9.

- I. Sonuçta kalıtsal özellikleri birbirinin aynı iki yeni hücre oluşur.
- II. Kromozom sayısı değişir.
- III. Bütün canlılarda görülür.
- IV. Bölünme iki aşamada gerçekleşir.

Yukarıdaki özelliklerden hangisi mitoz bölünmeye ait değildir?

- A) II ve III
- B) II ve IV
- C) I ve III
- D) I, II, III ve IV

Soru 10. "Mitoz bölünme tek hücreli canlılarda üremeyi; çok hücreli canlılarda büyüme, gelişme ve onarımı sağlar". Mitoz bölünmeye ait bu bilgiye göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

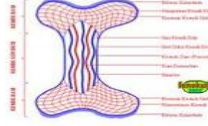
- A) Bacağı kırılan Merve'nin bir süre sonra yeniden yürümesi
- B) Serkan'ı uzun zamandır görmeyen kuzeninin boyunun uzadığını söylemesi
- C) Elma ağacından elma meyvesinin oluşması
- D) Serhat'ın bebeklik fotoğraflarına bakarak ne kadar değiştiğini söylemesi

Soru 11.

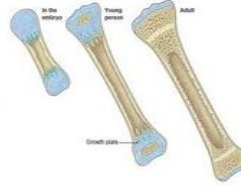
İskelet sistemi



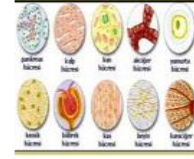
Kemik doku



kemik



Kemik hücresi



Yukarıda bir canlıyı oluşturan yapılar karışık olarak verilmiştir. Buna göre, bu yapılar karmaşıktan basite doğru sıralandığında, 3. sıraya aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

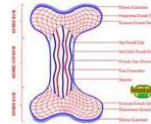
A) Kemik hücresi



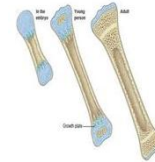
B) İskelet sistemi



C) Kemik doku



D) kemik



Soru 12. Aşağıdakilerden hangisi bitki ve hayvan hücrelerindeki farklılıklardan biri değildir?

- A) Hayvan hücresinde lizozom vardır, gelişmiş bitki hücresinde yoktur.
- B) Bitki hücresi köşeli yapıdadır hayvan hücresi yuvarlaktır.
- C) Bitki hücresi fotosentez yapabilir hayvan hücresi fotosentez yapamaz.
- D) Hayvan hücresinde hücre zarı vardır bitki hücresinde hücre zarı yoktur.

Soru 13.

- I. Hücre bölünmesi tüm canlılarda görülür.
- II. Hücre bölünmesi sitoplazmada başlar, çekirdekte devam eder.
- III. Hücreler her istediği zaman bölünebilirler.
- IV. Bir hücreden yeni hücreler meydana gelmesine hücre bölünmesi denir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

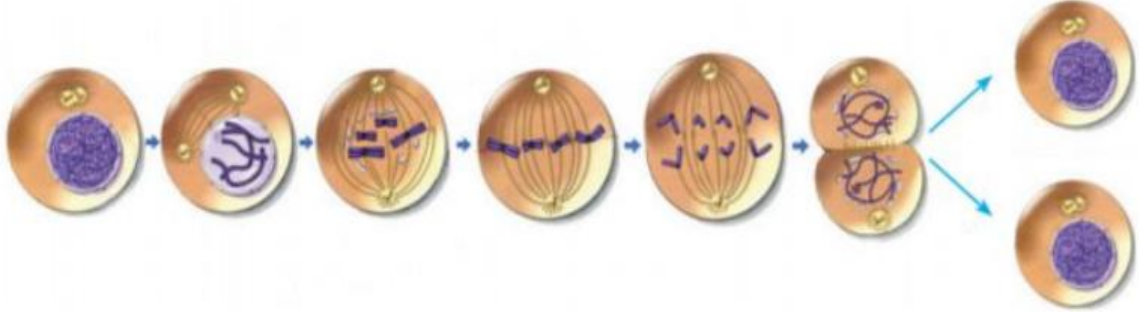
A) II ve III

B) I ve IV

C) I ve III

D) I, II, III ve IV

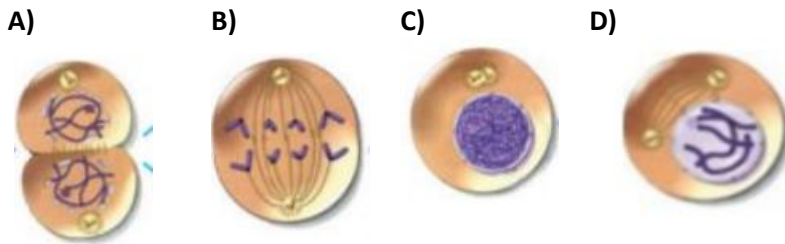
Soru 14.



Yukarıda görseli verilen mitoz bölünmenin evrelerinin açıklamalarını seksek oyununun içine yazan Selma, taşını attığında 2 numaraya denk gelmiştir.



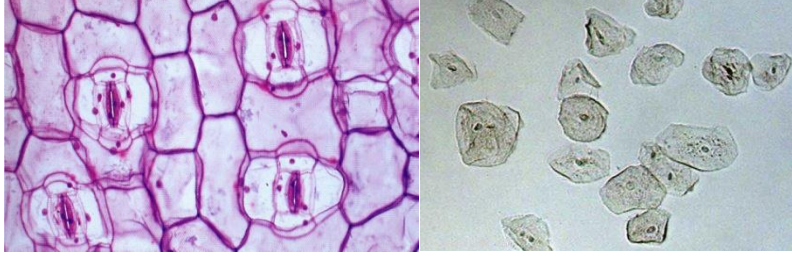
Buna göre, Selma'nın taşının denk geldiği mitoz bölünme evresi aşağıdakilerden hangisidir?



Soru 15. Kromozom sayısı $2n=60$ olan bir hücre arka arkaya 3 kez mitoz, 1 kez mayoz bölünme geçiriyor. Bölünme sonucunda oluşan hücre sayısı ve hücrelerdeki kromozom sayısı kaçtır?

	Kromozom sayısı	Hücre sayısı
A)	60	32
B)	60	8
C)	30	8
D)	30	32

Soru 16. Eyüp ve Ömür mikroskopta çeşitli hücreleri incelemektedir. İki arkadaşın mikroskop görüntüleri aşağıda verilmiştir.



Eyüp

Ömür

Buna göre bu görüntüler aşağıdaki canlılardan hangisine ait olabilir?

<u>Eyüp</u>	<u>Ömür</u>
A) Kivi	Portakal
B) Yaprak	Lahana
C) Papatya	Fare
D) Kelebek	Deri

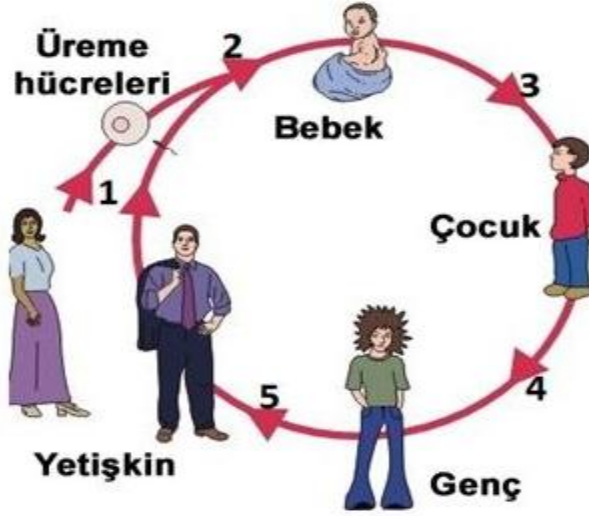
Soru 17. Aşağıdakilerden hangisi mayoz bölünmenin canlılar için önemli olan özelliklerinden birisi değildir?

- A) Mayoz bölünme sayesinde üreme hücreleri oluşur.
- B) Mayoz bölünme ile tür içi çeşitlilik meydana gelir.
- C) Dölllenme ile beraber tür içi kromozom sayısının sabit kalmasını sağlar.
- D) Canlıların yaşamı boyunca devam eder.

Soru 18. Hücre hakkındaki bilgilerimizin gelişimi mikroskopun keşfi ve geliştirilmesi ile ilişkilidir. Aşağıdaki mikroskoplardan hangisi hücreyi çok daha detaylı incelememize yardımcı olur?

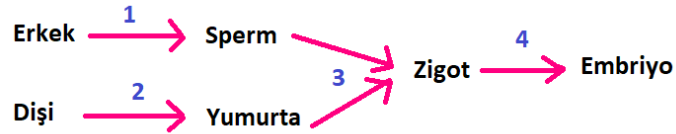
- A) Robert Hooke 'un mikroskobu
- B) Antonie Van Leeuwenhoek 'un mikroskobu
- C) Elektron mikroskobu
- D) Işık mikroskobu

Soru 19. Aşağıda Genco'nun yaşam döngüsü verilmiştir. Yaşam döngüsünde 1, 2, 3, 4 ve 5 numaralar ile gösterilen olaylar hangisinde doğru verilmiştir?



	1	2	3	4	5
A)	Mayoz	Döllenme	Mitoz	Mitoz	Mitoz
B)	Mayoz	Mitoz	Mitoz	Mitoz	Mitoz
C)	Mayoz	Mayoz	Mayoz	Döllenme	Mitoz
D)	Mitoz	Mitoz	Mayoz	Döllenme	Mayoz

Soru 20. Aşağıdaki diyagramda insanın yaşam döngüsüne ait bir bölüm verilmiştir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?



- A) 1 numaralı olay gerçekleşirken, hücrenin kromozom sayısı yarıya iner.
- B) 2 numaralı olay tek hücreli canlılarda üremeyi sağlar.
- C) 3 numaralı olay tür içi kalıtsal çeşitliğe katkı sağlar.
- D) 4 numaralı olay mitoz bölünmedir.

Soru 21. Aşağıdakilerden hangisi "hücre" ile ilgili yanlış bir bilgidir?

- A) Bütün canlılar bir veya birden çok hücreden meydana gelmiştir.
- B) Hücrelerin bölünmesiyle yeni hücreler meydana gelir.
- C) Hücreler canlının en temel yapıtaşdır.
- D) Bütün insanlarda bulunan toplam hücre sayısı aynıdır.

Soru 22. Aşağıdaki metinde mayoz bölünme ile ilgili bazı bilgiler verilmiştir. Rabia cümlelerin doğru veya yanlış olduğunu tabloda işaretleyecek ve bulduğu her yanlış cümle için 5 puan alacaktır.

Mayoz Bölünme		D	Y
1.	Eşeyli üreyen canlılarda görülen bir bölünmedir.		
2.	Sperm, yumurta, polen gibi üreme hücrelerinde gerçekleşir.		
3.	Bölünme sonunda 4 yeni hücre oluşur.		
4.	Tür içinde kromozom sayısının nesiller boyu sabit kalmasını sağlar.		
5.	Tek aşamada gerçekleşir.		
6.	Kalıtsal çeşitlilik sağlamaz.		

Buna göre Rabia bu tablodan kaç puan almıştır?





- A) 5 B) 10 C) 15 D) 20

Soru 23. Kromozom sayısı $2n$ olan bir hücre iki defa art arda mitoz geçirmesi sonucunda aşağıdakilerden hangisi meydana gelir?

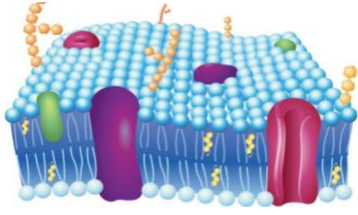
- A) Oluşan hücrelerin kromozom sayısı yarıya iner.
B) Oluşan hücrelerin kromozom sayısı artar.
C) Oluşan hücrelerin kromozom sayısı değişmez.
D) Oluşan hücrelerin genetik yapısı bölünmeyi geçiren hücrelerden farklıdır.

Soru 24. Öğrencilerine yandaki soruyu soran Selda öğretmene cevap veren öğrencilerden hangisinin cevabı yanlıştır?



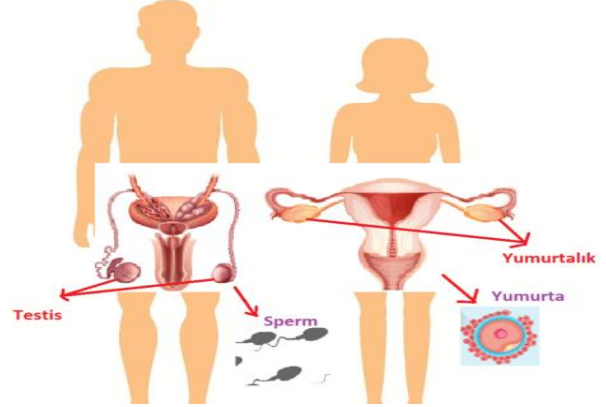
- A)  Akif Tür içi kalıtsal çeşitlilik olmaz, çoğu insan birbirine benzerdi.
- B)  Merve Örneğin annemizle sesimiz aynı olabilirdi.
- C)  Semih Kardeşimizle tıpatıp aynı olabilirdik.
- D)  Şirin Tür içi kromozom sayısı sabit kalmazdı.





Soru 25. Aşağıdaki şekilde görülen hücre zarı ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?



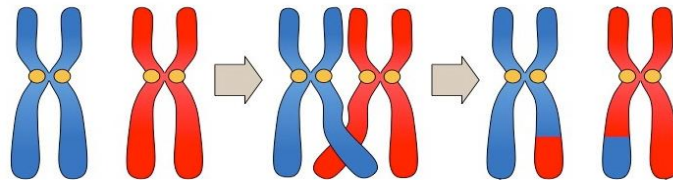
- A) Seçici-geçirgen yapıdadır.
- B) Cansızdır.
- C) Sadece hayvan hücresinde bulunur.
- D) Sert bir yapıya sahiptir.

Soru 26. Yandaki model ile ilgili öğrencilerin verdikleri bilgilerden hangisi yanlıştır?



- A)  Arda Oluşan sperm ve yumurta hücreleri, üreme ana hücrelerinin mayoz bölünme geçirmesi sonucu oluşur.
- B)  Şirin Mayoz bölünme üreme ana hücrelerinde görülür.
- C)  Mert Oluşan üreme hücrelerin kromozom sayıları birbirine eşittir.
- D)  Tuana Üreme hücrelerinin genetik yapısı birbirleri ile aynıdır.

Soru 27. Aşağıda bir hücre bölünmesi sırasında gerçekleşen bir olay verilmiştir.

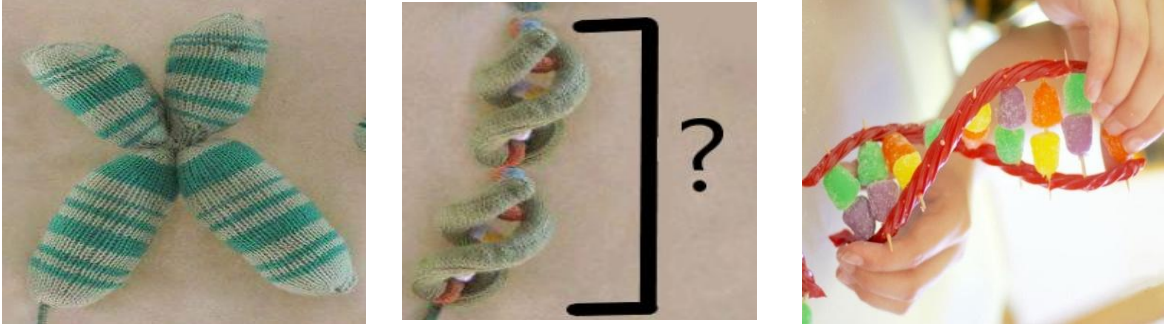


Bu olay ile ilgili;

- I- Kalıtsal çeşitlilik sağlar.
 - II- Mitoz ve mayoz bölünmede ortaktır.
 - III- Parça değişimi adı verilir.
- verilenlerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) II ve III
- C) I ve III
- D) I, II ve III

Soru 28. Salih Kromozom, DNA ve Gen kavramlarını aşağıdaki gibi modellemek istiyor.



Salih'in modeline göre aşağıdaki kavramlar hangi seçenekte doğru sıralanmıştır?

Kromozom	..?..
DNA	..?..
Gen	..?..

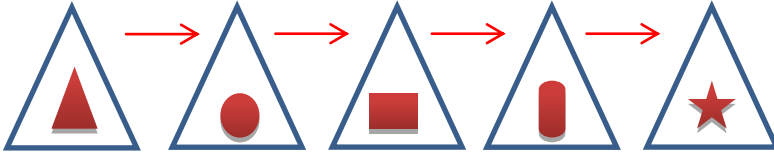
A) 1-2-3

B) 2-3-1

C) 1-3-2

D) 2-1-3

Soru 29. Bir organizmanın oluşumu basitten karmaşığa doğru şekildeki gibi modelleniyor.



1. Tanım: Belirli bir görevi yapmak için bir araya gelen hücre topluluklarıdır.

2. Tanım: Vücuttaki tüm sistemlerden oluşur.

Buna göre, verilen tanımları temsil eden model aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

	1. Tanım	2. Tanım
A)		
B)		
C)		
D)		

Soru 30. Esra Fen Bilimleri dersinde sınıfa mitoz bölünmenin 3 evresine ait poster getirmiş ve bu evreler ile ilgili arkadaşlarına bilgiler vermiştir.



Buna göre;

- I. A evresinde kromozomlar iğ iplikleri sayesinde hücrenin ortasına dizilir.
- II. C evresinde sitoplazma bölünmesi boğumlanarak gerçekleşen bir bitki hücresi görülmektedir.
- III. B evresinde kardeş kromatitler birbirinden ayrılarak zıt kutuplara çekilirler.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) I, II ve III

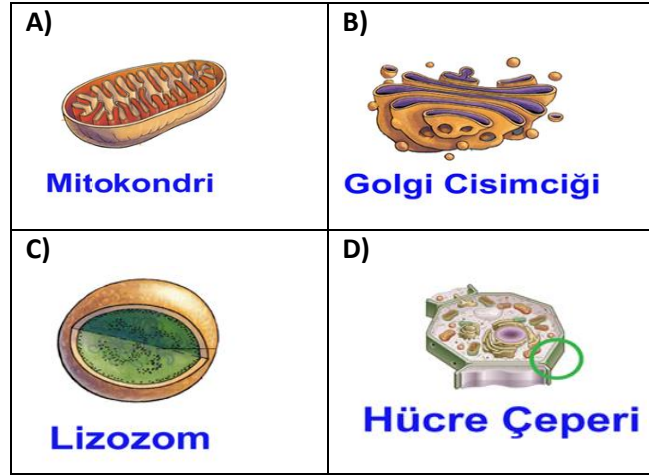
Soru 31. Hücrenin keşfi ve hücre ile ilgili ilk çalışmalar 17. yüzyılda mikroskobun icat edilmesi ve geliştirilmesiyle başlamıştır. Hücre terimi ilk kez Robert Hooke tarafından kullanılmıştır. Hooke, şişe mantarından kesit alıp geliştirdiği basit düzeydeki mikroskopla incelendiğinde bal peteğini andıran boşluklar gördü. Hooke bu odacıklara cellula (hücre) adı verdi ama aslında gördüğü şey hücre değil ölü hücre çeperleriydi.

Hooke bu çalışmalarını sürdürürken Antonie van Leeuwenhoek, kendi yaptığı mikroskopla havuz suyundan aldığı örnekte bakteri gibi mikroskobik canlıları görmeyi başardı. Çünkü Leeuwenhoek'un yaptığı mikroskop daha fazla büyütme yapabilen bir özelliğe sahipti. Ayrıca Leeuwenhoek insan kanındaki alyuvar hücrelerini ilk kez gözlemleyen ve tanımlayan bilim insanı olarak tarihe geçti. Hücre ile ilgili bilgiler elektron mikroskobu ile arttı. Sonraki yıllarda Schleiden tek hücrelilerden insanlara kadar her canlının hücrelerden meydana geldiğini kanıtladı. O zamandan bu zamana hücre ile ilgili daha fazla bilgiye sahibiz.

Yukarıda verilen parçaya göre aşağıdakilerden hangisi çıkarılamaz?

- A) Hücre ile ilgili bilgiler tarihsel bir gelişim izler.
B) Hücre ile ilgili bütün bilgilerimizi mikroskoba borçluyuz.
C) Bilimsel bilgi kesin sonuçlara dayanır ve değişmez.
D) Elektron mikroskobu ile hücre hakkında daha ayrıntılı bilgiler elde edildi.

Soru 32. Meryem halkoyunları oynamayı çok sevmektedir. Ders dışı etkinliklerinde halkoyunu kulübüne kayıt yaptırarak derslerden sonra halkoyunu oynamaktadır. Bu yüzden bolca enerjiye ihtiyaç duyan Meryem'in kas hücrelerinde en çok hangi organel bulunmaktadır?



Soru 33. Hücre bölünmesinin amacı, bölünmenin gerçekleştiği canlıya veya hücreye göre büyüme ve gelişmeyi, yenilenmeyi, yenilenme veya üremeyi sağlamaktır.

Aşağıdakilerden hangisinde hücre bölünmesi üremeyi sağlar?

- A) Söğüt ağacından koparılan bir dalın toprağa dikilmesi
- B) Kesilen parmağın iyileşmesi
- C) Boy uzaması
- D) Kertenkelenin kopan kuyruğunu onarması

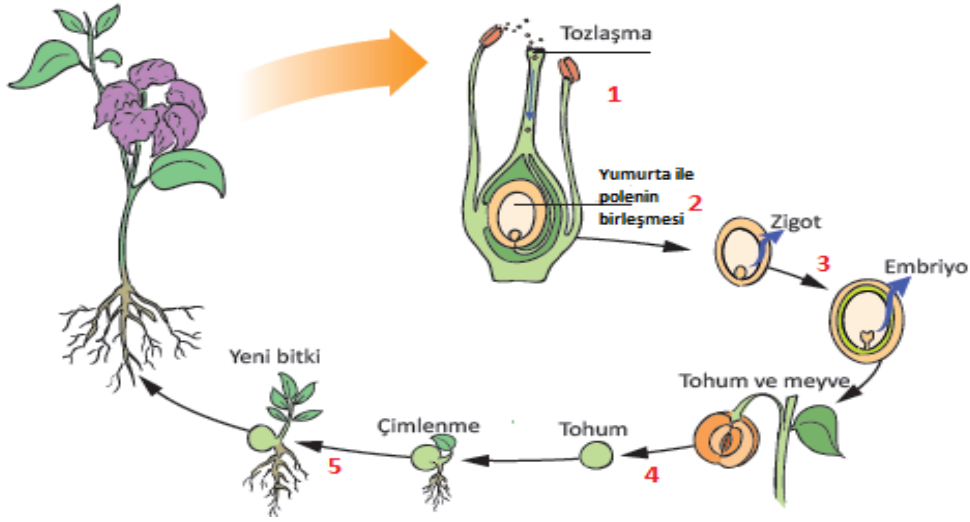
Soru 34.



Öğretmenin sorusuna göre Ergin'in cevapları hakkında aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Oluşan hücre sayısını yanlış ancak kromozom sayılarını doğru söylemiştir.
 B) Oluşan hücre sayısını ve kromozom sayılarını yanlış söylemiştir.
 C) Oluşan hücre sayısını ve kromozom sayılarını doğru söylemiştir.
 D) Oluşan hücre sayısını doğru ancak kromozom sayılarını yanlış söylemiştir.

Soru 35. Aşağıda bir bitkinin yaşam döngüsü verilmiştir. Yaşam döngüsünde 1, 2, 3, 4 ve 5 numaralar ile gösterilen olaylar hangisinde doğru verilmiştir?



	1	2	3	4	5
A)	Mayoz	Döllenme	Mitoz	Mitoz	Mitoz
B)	Mayoz	Mitoz	Mitoz	Mitoz	Mitoz
C)	Mayoz	Mayoz	Mayoz	Döllenme	Mitoz
D)	Mitoz	Mitoz	Mayoz	Döllenme	Mayoz

Soru 36. Aşağıda kavramlarla ilgili bazı özellikler verilmiştir.

- DNA üzerindeki anlamlı birimlere denir
- Bölünme sırasında kısalıp kalınlaşarak bazı proteinlerle beraber oluşturduğu yapıya denir
- Hücrenin tüm yaşamsal faaliyetlerinden sorumludur.

Buna göre yukarıda aşağıdaki kavramlardan hangisine ait bilgi verilmemiştir.

- A) Gen B) DNA C) Kromozom D) Hücre

CEVAP ANAHTARI

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
B	B	A	A	D	C	C	B	B	C	C	D	B	B	D	C	D	C
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
A	B	D	C	C	D	A	D	C	C	A	C	C	A	A	D	A	D