

ÜNİVERSİTE I. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN HÜCRE BÖLÜNMELEİ KONUSUNDAKİ YANLIŞ KAVRAMALARI

Çiğdem EFE*

Özet

Biyoloji kavramsal bir bilim dalıdır. Bu yüzden biyolojideki yanlış kavrama oldukça fazla görülmektedir. Hücre bölünmesi ise temel biyoloji müfredatının en önemli ve en zor öğrenilen konusu olarak bilinir. Bu çalışmada üniversite I. sınıf öğrencilerinin mitoz ve mayoz bölünme konularındaki yanlış kavramalarının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Çalışma dört üniversitenin (Atatürk üniversitesi, Selçuk üniversitesi, Gazi Osman Paşa Üniversitesi, Mustafa kemal Üniversitesi) sekiz ayrı fakültesinin birinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Elde edilen veriler çerçevesinde bazı öneriler getirilmiştir.

1.Giriş

Son yıllarda fen öğretiminde yanlış kavramalar konusu üzerinde yapılan araştırmalarda misconception nedir, niçin olmaktadır, kökeni nedir, hangi konularda daha yoğun görülmektedir gibi sorulara cevap aranmaktadır.

Osborne ve Witrock [1], öğrencilerin fen konularını öğrenmeleri esnasında zihinlerinde yanlış algılamaların oluşabileceğini, ayrıca öğrencilerde gözlenen kavram yanlışlarının bir sebebinin öğrencilerde fen derslerini öğrenmeye başlamadan önceki yargılardan kaynaklanabileceğini, kavram yanlışlarının eğitim sırasında saptanması ve metodolojik çalışmalarla giderilmesi gerektiğini öne sürmüşlerdir

Fen bilimlerindeki kavramlar öğretilirken, bir takım problemler ortaya çıkmaktadır. Sunulan öğretim etkinliklerinin yeni öğretilecek kavramların önemli, akla yatkın, mantıklı ve verimli bir şekilde öğrenciler tarafından anlaşılmasında bazı zorluklara yol açtığı gözlenmiştir. Öğrenme problemleri öğrenilen kavramla ilgili olduğu kadar öğretim yöntemi ile de ilgilidir [2].

Biyoloji dersi, konularının özelliğinden dolayı ezberlemeye uygun bir bilim dalıdır. Biyoloji dersinde önemli kavramlar, yerinde ve doğru olarak verilirse, öğrencinin yeni öğrendiği bilgileri eski bilgileri ile bağlantı kurarak anlamlı bir şekilde öğrenmesi mümkün olabilmektedir. Bu durum göz önünde bulundurularak özellikle biyoloji konularını öğrenilmesi ile ilgili bir çok çalışma yapılmıştır [3,4,5,6,7,8]

Anahtar Kelimeler: Mayoz, Mitoz, Yanlış Kavrama

Ülkemizde de öğrencilerin üniversite sınavlarında biyoloji alanındaki başarısız olmaları araştırmacıları, öğrencilerin eğitim dönemindeki başarısızlığın sebeplerini araştırmaya yöneltmiştir [9].

Öztaş ve Öztaş [10]'ın çalışmasında ülkemizde gerek üniversite ve gerekse ortaöğretim seviyesinde temel biyolojik kavramların koordinasyonlu öğretimine yeterince önem verilmediği, gen gibi soyut kavramların öğrenciye modelleme yapmadan öğretilmesinin terimler arası bağlantıların anlaşılmasını zor hale getirdiği tespit edilmiştir.

Daha önce yapılan araştırmalarda [11,12,13] hücre bölünmesinin öğrenilmesinde yanlış algıların (misconception) bulunduğu ortaya konulmuştur.

Genetik problemlerin çözümü ile ilgili yapılan araştırmalarda öğrencilerin mayoz bölünmenin basamaklarında bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları ortaya koyulmuştur [11,14].

Kindfield [6]'in “ Mayoz Modelleri ” çalışmasında mayoz bölünmenin üniversite öğrencileri ve uzman kişilerce ne derece doğru anlaşılabilirdiği araştırılmıştır. Sonuç olarak büyük oranda kromozom yapısı, DNA eşleşmesi ve krossing over konularında yanlış kavramalar olduğu gözlenmiştir. Bu konunun iyi anlaşılabilmesi için diyagramlarla desteklenmesi önerilmiştir.

Brown [11] öğrencilerin kromozomların kromatid halinde organizasyonu, mayoz bölünmenin Profaz I evresi, DNA, nükleotid, nükleozom,, kromatid, histon- DNA terimleri arasındaki ilişkileri anlamakta zorlandıklarını ve bu terimlerin çoğunlukla öğrencilerde kavram yanlışlarına yol açtığını belirtmiştir.

Hücre bölünmesi konusu öğrencilere üniversite eğitiminden önce orta öğretim yıllarında da verilmekte olup üniversite birinci sınıfta bu konunun yeniden öğretilmesi yapılmaktadır. Öğrencilerin orta öğretim döneminden getirdiği bilgileri göz önüne alıp üniversitede konunun daha detaylı ve ileri bir seviyede öğretilmesinden sonra öğrencinin öğrenmesindeki gelişmenin hangi seviyede gerçekleştiğinin araştırılması bu çalışmanın özünü oluşturmaktadır.

Araştırmanın amacı; Hücre bölünmesinin öğrenilmesinde açığa çıkan belirgin kavramsal zorluklar nelerdir? sorusuna cevap aramaktır. Bu çalışmada, üniversite 1. sınıf öğrencilerinin hücre bölünmesi hakkında edindikleri yanlış kavramlar araştırılmış, yanlış kavramların ortaya çıkartılması ve düzeltilmesi için, öğretmenin konuları işlerken izlemesi gereken yollar tartışılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Materyal

Evren, sınav kağıtları

2.1.1. Evren

Öğrencilerin hücre bölünmesi konusunu ne derecede öğrendiklerini test etmek için örneklem grubu olarak 2001-2002 öğretim yılında üniversiteye başlayan Atatürk Üniversitesi Biyoloji Eğitimi birinci sınıf öğrencileri, Fen Fakültesi birinci sınıf öğrencileri, Erzincan Eğitim Fakültesi birinci sınıf öğrencileri Tokat; Gazi Ahmet Muhtar Paşa Üniversitesi Eğitim Fakültesi ve Fen Fakültesi birinci sınıf öğrencileri, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü birinci sınıf öğrencileri, Konya Selçuk Üniversitesi Biyoloji Eğitimi bölümü öğrencileri seçilmiştir.

2.1.2 Sınav Kağıtları

Öğrencilerin düşünerek ve öğrendikleri bilgileri kullanarak açıklayabilecekleri 20 adet kısa cevaplı açık uçlu klasik soru kullanılmıştır. Öğrencilerin bilgileri bütünleştirmesinin (örgütlemesinin) ölçülebilmesi amacıyla klasik sınav tipi kullanılmıştır. Yazı güzelliği, sayfa düzeni, ifade etkililiği gibi etkenler puanlamaya etki etmemiştir. Sorular hazırlanırken sınavda sorulacak soruların üç katı kadar soru hazırlanarak, bunlar arasından sorulacak sorular seçilmiştir. Böylece daha iyi nitelikte, zorluk dereceleri ayarlanmış ve konuları örnekleyebilen soruları seçmek için alternatif sağlanmıştır. Puanlama işlemi 100'lük not sistemine göre her soru için 5 puan olarak değerlendirilmiştir

Ön sınav soruları öğrencilerin liseden getirdikleri kavramsal bilgiyi ölçerek hangi seviyede üniversite birinci sınıfa başladıklarını, son sınav ise öğretimden sonra kazanılan bilgilerin neler olduğunu bulmak amacı ile uygulanmıştır. Her iki sınav da aynı hedef davranışları yoklamaktadır.

2.2 Araştırmanın Sınırlılığı

Araştırma, 2001-2002 Öğretim yılı ile sınırlı olup, Erzurum, Tokat, Konya, Hatay, Erzincan illerindeki Biyoloji ve Fen bilgisi Öğretimi bölümlerinde 258 öğrenciden (143 erkek, 115 kız) işleme giren 200 birinci sınıf öğrencisi (114 erkek, 86 kız) ile gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Araştırma, uygulanan sınavlardaki veriler sonucu şekillendirilmiştir.

2.3. Varsayımlar

Araştırma yapılırken;man görüşü alınarak hazırlanan soruların, araştırma kapsamındaki problemleri açıklığa kavuşturacağı varsayılmıştır.

1. Soruların kapsam geçerliliği konusunda kendilerine başvuru uzmanların kanısının yeterli olduğu varsayılmıştır.
2. Sınav sorularının uygulanması esnasında öğrencilerin sınav kurallarına uydukları ve sadece kendi bilgilerini ortaya koydukları varsayılmıştır.
3. Soruların, öğrencilerin Türkiye'de herhangi bir liseye devam ederek cevaplandırabilecekleri düzey gözetilerek seçildiği varsayılmıştır.

2.4. Verilerin Çözümlemesinde Kullanılan İstatistiksel Teknikler

Bu araştırmada istatistiksel işlem olarak yüzde (%) kullanılmıştır.

3. BULGULAR:

Araştırmada Çizelge 3.1 ve Çizelge 3. 2' deki bulgular elde edilmiştir

Çizelge 3.1. Hedef Davranışların Doğru Cevaplandırılma Yüzdeleri

DAVRANIŞLAR	Ön test	Son Test
Hücre bölünme çeşitlerini bilme	83	95
2n, n ve 4n liliğin bilinmesi	12	56
İnterfazın özelliklerini bilme	24	78
Hücrenin hayat döngüsü fazlarını bilme	2	23
Mayoz bölünme geçirebilecek hücre tiplerine örnekler verebilme	14	46
Mitoz bölünmenin gayesini bilme	45	72
Mayoz bölünmenin gayesini bilme	37	69
Kromozom sayısının dölden döle nasıl sabit kaldığını bilme	3	15
Tetratin alt birimlerini bilme	5	25
Homolog kromozom terimini açıklama	35	79
Hücre bölünmesinde iğ ipliklerinin rolünü bilme	51	68
Mayoz bölünmenin diploid eşey hücrelerinde görüldüğünü bilme	15	68
Mayoz bölünme sonucu dört, mitoz bölünme sonucu iki hücre oluştuğunu bilme	85	98
Mitoz bölünmenin safhalarını bilme	46	79
Karyokinez ve Sitokinez terimlerini açıklayabilme	15	64
Bitki ve hayvan hücrelerinde bölünme farklarını bilme	9	36
Sinapsis ve Kiyazma terimlerini açıklayabilme	4	24
Krossing- over terimini açıklayabilme	2	21
Omurgalı canlılarda oluşan gametler hakkında bilgi verebilme	2	22
Mitoz bölünmenin evrelerini birbirinden ayırt edebilme	28	79
Kalıtıl varyasyonların meydana geliş nedenlerini açıklayabilme.	17	37

Çizelge 3. 2 Ön Test Ve Son Test Açıklamalı Sınav Başarı Yüzdeleri

Ön Sınav (n= 200)				Son Sınav (n= 200)		
Sorular	D	Y	BOŞ	D	Y	BOŞ
1	58,71	37,64	3,65	67,36	30,47	2,17
2	18,12	54,25	27,63	15,21	78,97	5,82
3	27,26	65,49	7,25	60,09	37,01	2,90
4	14,50	57,34	28,16	41,26	51,50	7,24
5	20,08	47,18	32,74	45,59	41,56	12,85
6	27,17	54,47	18,36	52,19	42,72	5,09
7	37,69	57,92	4,39	50,71	44,64	4,65
8	47,85	37,07	15,08	56,50	40,45	3,05
9	22,38	70,33	7,29	32,36	61,50	6,14
10	75,36	17,63	7,01	85,07	11,92	3,01
11	36,94	57,98	5,08	55,08	42,74	2,18
12	45,38	45,14	9,48	57,47	39,52	3,01
13	61,29	35,82	2,89	86,27	12,29	1,44
14	34,05	49,96	15,99	60,96	37,56	1,48
15	36,97	50,17	12,86	70,09	24,52	5,39
16	42,76	44,88	12,36	55,79	38,95	5,26
17	21,26	46,72	32,02	58,68	33,03	8,29
18	44,94	50,03	5,03	68,10	26,82	5,08
19	26,05	59,45	14,50	29,89	62,13	7,98
20	44,08	47,23	8,69	53,44	44,39	2,17

D: Doğru cevap veren öğrenci yüzdesi Y: Yanlış cevap veren öğrenci yüzdesi
BOŞ: Boş bırakılan soru yüzdesi

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmamız sonucunda öğrencilerde görülen hücre bölünmesi yanlışlarını şöyle sıralayabiliriz:

- Mayoz bölünmenin profaz I safhasında interfazda her iki kromotide sahip homolog kromozomların yan yana gelerek krossing-over için hazırlanması sırasında oluşan dört kromotidli kromozom grubuna tetrat dendiğini öğrenci kavramakta güçlük çekmekte ve sadece şekil olarak akılda tutma yoluna gitmektedir.
- Öğrenci mitoz ile hücre bölünmesinin aynı şey olduğunu düşünmektedir. Eşeyli üreme ile eşeyli üreme birbirine karıştırılmaktadır.
- Mitoz bölünme ile hücre döngüsü arasındaki ilişki tam olarak öğrenilmemiştir.
- Bölünmeye hazırlık olan interfaz safhası bölünmeden ayrı bir olay olarak görülmektedir.
- Mayoz bölünmenin yalnızca eşey hücrelerinde gerçekleştiği tam olarak öğrenilmemiştir.
- Mitoz bölünme ile mayoz bölünme arasındaki farklar yine tam olarak öğrenilmemiştir.
- Hücrenin hayat döngüsü fazları (G1, S, G2 ve M) birbirine karıştırılmaktadır.
- Tetrat, kromozom, homolog kromozom, kromotid, kardeş kromotid, haploid kromozom, diploid kromozom, sinapsis, kiyazma gibi birbirine yakın kavramlar arasında kavram karmaşası görülmektedir.

- Mayoz bölünmede kromozomların nasıl yarıya indirildiği tam olarak anlaşılmamıştır.
- $4n$ ve $2n$ 'lik kavramları birbirine karıştırılmaktadır.

Öğrencilere mayoz ve mitoz bölünme öğretilirken kavram yanlışlarının oluşmaması, kavramların zihinlerde doğru olarak yerleşmesi, mitoz ve mayoz bölünmelerin oluş, gaye ve sonuçlar bakımından daha bilinçli olarak öğrenilmesi ve araştırmada ortaya çıkan olumsuzlukların mümkün olduğu kadar azaltılması için çeşitli metod ve tekniklerin birinden veya birkaçından faydalanılabilir. Önerilen metod ve teknikler şunlardır:

▪ *Sınıf tartışması tekniği:*

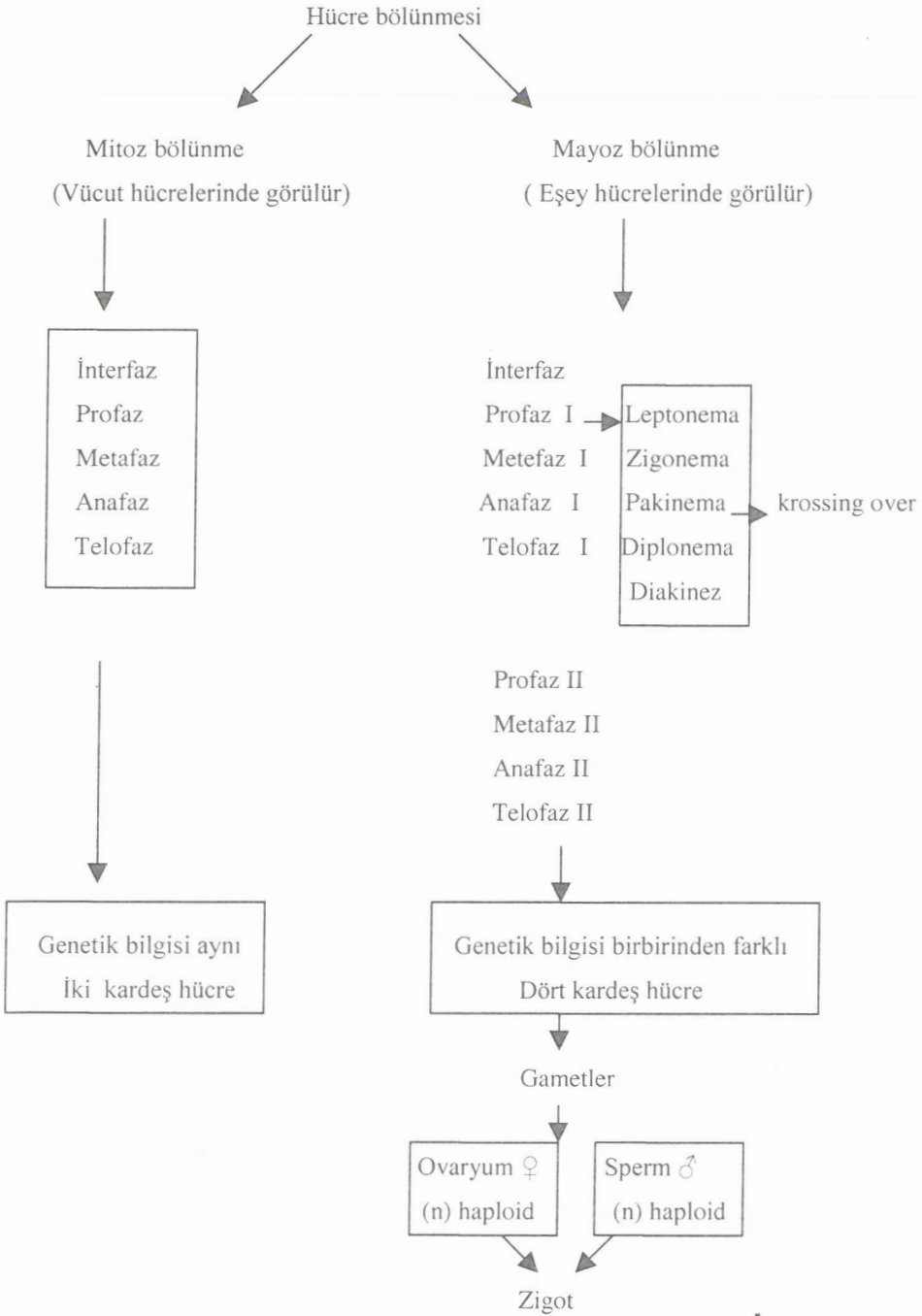
- Tek bir hücreden milyonlarca hücrenin nasıl meydana geldiği,
- Bütün vücut hücrelerinin birbirine benzeyip benzemediği,
- Bütün vücut hücrelerinin aynı genetik bilgiyi taşıyıp taşımadığı,
- Genetik bilginin değişmeden nasıl olup ta bir hücreden diğerlerine aktarıldığı,
- Babanın sperm hücresi ile annenin yumurta hücresinin doğru miktar ve çeşitlilikte genetik bilgiyi yavruya nasıl aktarabildiği,
- Hakkında öğrencilere sorular sorularak daha önceki bilgileri ölçülebilir veya bu konuda ne düşündükleri anlaşılabilir. Elde edilen sonuçlara göre daha bilinçli bir öğretim yapılabilir.

▪ *Kavram haritası kullanmak:* Genellikle okullarda biyolojik olayları izole bir şekilde şematize eden ancak olayların gelişimini birbirleriyle ilişkili olarak organize bir şekilde ortaya koyamayan dokümanlardan yararlanılmaktadır. Bu da biyoloji derslerindeki öğrenme etkinliğini azaltıcı bir faktör olmaktadır. Canlıların kromozom sayısının otozomlar ve eşey kromozomlarından ibaret olduğu, bunun bir takımının anneden diğer takımının da babadan gelmek üzere iki takım ($2n$) halinde olduğu ve mayoz bölünmede tekrar gametlere birer takım (n) olarak dağıtılacağı Şekil 1'deki gibi bir kavram haritası kullanılarak gösterilmesi kavram karmaşasına engel olabilir. Gerçekten birçok araştırmacı biyoloji konularının mümkün olduğu kadar basit ve kullanışlı kavram haritaları yardımı ile anlatmasının öğrencide kalıcı olacağını, büyük oranda kavram yanlışlarını önleyebileceğini savunmuşlardır [15,16,17,18].

▪ *Gösteri tekniği (Demonstrasyon):* Hücre bölünmesi ile ilgili çeşitli şema, grafik, slayt, video gibi araçlardan faydalanılması.

▪ *Laboratuvar yöntemi ve deney tekniği:* Laboratuvar etkinliklerine yeterince önem verilmemesi, ya da laboratuvarlarda gerekli araç ve gerecin bulunmamasından dolayı derslerin teorik bilgiye dayalı olarak işlenmek zorunda kalınması da öğrencilerde öğrenme güçlüklerine neden olmaktadır [19]. Soğan kök ucu vb. materyaller üzerinde mikroskop kullanarak hücre bölünmesinin evrelerinin gösterilmesi, çeşitli materyaller kullanarak (oyun hamuru, renkli tebeşir, renkli eliş kağıtları vs.) hücre bölünmesinin uygulamalı olarak gösterilmesi mitoz ve mayoz bölünme konularının öğrenciler tarafından daha iyi kavranmasını sağlayacaktır.

▪ *Proje yöntemi:* Öğrencilere hücre bölünmesi konusu ile ilgili inceleme ödevlerinin verilmesi, projelerin rapor halinde sunulması, proje yarışmalarının yapılması da konunun öğrenci tarafından daha fazla benimsenmesini ve konunun ayrıntılarına daha çok ilgi duyulmasını sağlayacaktır.



Şekil 5.1. Hücre Bölünmesi Kavram Haritası

KAYNAKÇA

- [1] Osborne, R., Wittrock, M.,1993. Learning science: A generative process, *Sci. Educ.*, 67 67, 4, 489-508.
- [2] Geban, Ö., 1996. Fen Bilgisi Öğretiminde Kullanılan yöntem ve Teknikler, ilköğretim Okullarında fen Öğretimi ve Sorunları, Türk Eğitim Derneği 14. Öğretim Toplantısı, Şafak Matbaası, Ankara.
- [3] Stewart, J., Van Kirk, J., 1990. Understanding and problem- solving in classical genetics. *International Journal of Science Education*, 12, 575-588
- [4] Smith. U and Sims. S. O., 1992. Cognitive Development, Genetic Problem Solving and Genetic Instruction: A Critical Review. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 4. S.55-67
- [5] Pashley, M., 1994. A-Level Students; Their Problems with gene and allele. *Journal of Biological Education*. 28, 2. 53-57.
- [6] Kindfield,A.C., 1994. Understanding A Basical Biological Process; Expert and Novice. *Models of Meiosis. Science Education* 78, 3, 255-283.
- [7] Staeck, L.,1995. Perspectives for biological education challenge for biology instruction at the and of the 20. Century, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 29-35.
- [8] Lucas, A.M.,1995. Playing the notes but ignoring the tune: The Narrowness of Biology Research, *J.Biol.Educ.*, 29, 3, 195-199.
- [9] Eseroğlu, M., 1998. Konya Merkez ve ilçelerinde Ortaöğretim kurumlarında Biyoloji derslerindeki Morfoloji ve Anatomi Eğitimi, Y.L. tezi, S.Ü Fen Bil. Ens. Konya.
- [10] Öztaş, H., Öztaş, F., 1998. Farklı seviyelerdeki Öğrencilerin Bazı Temel Biyolojik Terimleri Kavrama Yetenekleri İle İlgili Bir Araştırma. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, K.T.Ü., Trabzon.
- [11] Brown, C.R., 1990. Some misconceptions in meiosis shown by students responding to advanced level practical examination in biology. *Journal of Biological Education*. 24, 4 , 182-186.
- [12] Stewart, J., Hafner, B., and Dale, M.,1990. Students' alternative views of meiosis. *American Biology Teacher*, 52, 4, 228-232.

- [13] Smith, M.U., 1991. Teaching cell division: Student difficulties and teaching recommendation. Journal of College Science Teaching, 21, 1, 28-33.
- [14] Stewart, J. and Dale, M.,1989. High School students' understanding and teaching of chromosome/ gene behavior during meiosis. Science Education. 73, 4, 501- 522.
- [15] Markham, K., Mintzes, J and Jones, G., 1994. The concept map as research and evaluation tool: Further evidence of validity view. San Diego, CA: Academic Press.McClelland, J.A.G., 1984. Alternative frameworks: Interpretation of evidence. European journal of Science education, 6,1 , 1-6.
- [16] Paton, R.C.,1996.On an apparently simple modelling problem in biology, Int.J. Sci.Educ., 18,1, 55-64.
- [17] Ruiz- Primo, M. And Shavelson, R., 1996. Problems and issues in the use of concept maps in science assesment. Journal of Research in Science Teaching, 33, 6, 569- 600.
- [18] Pearsall, R., Skipper, J., and Mintzes, J., 1997. Knowledge restructuring in the life sciences: A longitudinal study of conceptual change in biology. Science Education, 81, 193-215.
- [19] Öztaş H., Gürbüz, H., Temelli, A., Öztaş, F., Yeşilyurt, S.,Kıvrak, E.,1999. Bazı gen terimlerinin farklı seviyelerdeki öğrenciler tarafından yorumlanması ile ilgili bir araştırma. Erzincan Eğitim Fak. Dergisi, 2, 165-167.

THE MISCONCEPTIONS OF CELL DIVISIONS OF UNIVERSITY'S FIRST YEAR STUDENTS

Abstract. Biology is a conceptual science. Because of its conceptual feature, misconceptions appear in higher degree in biology than the other sciences. As a learning subject cell division has long been recognized as one of the most important and difficult component of the basic biology curriculum. In this study it was aimed to determine misconceptions about mitosis and meiosis cell divisions.

This study was applied first year students (total 200) in eight different faculties of four universities (Atatürk University, Selçuk University, Gazi Osman Paşa University, Mustafa Kemal University).

Keywords: Meios, Misconception , Mitosis

* 200 Evler, Şehit Ömer Budak Cad. Ağaçlı Sitesi. F.Blok.No: 3 Dadaşkent, Erzurum, Türkiye chefe49@hotmail.com.

Ek 1

ÖN TEST HÜCRE BÖLÜNMESİ SORULARI

- 1- Hücre bölünmesi kaç şekilde meydana gelir?
- 2- $4n$ olabilir mi? Ne zaman olur?
- 3- Hücrenin interfaz evresinde hangi olaylar meydana gelir?
- 4- Hücrede hayat döngüsü hangi fazlardan oluşur?
- 5- Mayoz bölünmenin görüldüğü hücreler hakkında bilgi veriniz
- 6- Mitoz bölünmenin gayesi ve sonucu nedir?
- 7- Mayoz bölünmenin gayesi nedir?
- 8- Bireyler arasında yeni genetik kombinasyonların oluşması nasıl sağlanır?
- 9- Tetraat kaç kromozomdan oluşur ?
- 10- Homolog kromozom hakkında bilgi veriniz.
- 11- İğ ipliklerinin görevi nedir?
- 12- $2n=60$ yandaki hücreler mayoz bölünme geçirebilir mi? Neden?
 $n=20$
- 13- Hangi bölünmede bir hücreden farklı dört hücre oluşur?
- 14- Mitozun hangi safhasında kardeş kromatidler kutuplara çekilir?
- 15- Çekirdek ve sitoplazma bölünmelerine sırasıyla hangi isimler verilir?
- 16- Bitki ve hayvan hücrelerindeki bölünme farkları nelerdir?
- 17- Sinapsis ve kıyazma kelimelerini açıklayınız
- 18- Crossing- over ne demektir?
- 19- Omurgalı canlılarda oluşan gametler hakkında bilgi veriniz.
- 20 - $2n=16$ olan bir hücre 2 mitoz bir mayoz bölünme geçiriyor, oluşan hücre sayısı ve her bir hücredeki kromozom sayısı nedir?

SON TEST HÜCRE BÖLÜNMESİ SORULARI

- 1- Kaç çeşit hücre bölünmesi vardır?
- 2- $2n'$ lilik ne demektir?
- 3- Hücre genetik yapısını ne zaman iki katına çıkarır?
- 4- Bir memeli hücresinin hücre döngüsünde DNA sentezinin gerçekleştiği faz hangi fazdır?
- 5- Mayoz bölünme hangi hücrelerde görülür?
- 6- Mitoz nasıl bir bölünmedir?
- 7- Mayoz bölünmede kromozomlar nasıl yarıya iner?
- 8- Eşeyli üremede bireyler arasında varyasyonların görülme sebebi nedir?
- 9- Bir tetratta kaç tane kromozom, kaç tane kromatid bulunur?
- 10- Eşeyli üreyen canlı hücrelerinde biri anadan diğeri babadan gelmiş aynı karakterle ilgili gen taşıyan benzer kromozomlara ne ad verilir?
- 11- İğ iplikleri hücre bölünmesi sırasında ne zaman ortaya çıkar, görevi nedir?
- 12- Mayoz geçiren bir hücre tekrar mayoz geçirebilir mi ?
- 13- Ana canlıya bütün özellikleri ile benzer iki yavru canlının oluştuğu hücre bölünmesi hangisidir?
- 14- Mitozun anafaz safhasında hangi olaylar olur?
- 15- Karyokinez ve sitokinez nedir?

- 16- Bölünme geçiren bir hayvan hücresi hangi özelliği ile bitki hücresinden ayrılır?
- 17- Sinapsis ve kıyazma mayoz bölünmenin hangi evrelerinde gerçekleşir?
- 18- Crossing-over hakkında bilgi veriniz.
- 19- Omurgalı canlılarda oluşan gametler hakkında bilgi veriniz.
- 20- Profaz safhasında 48 kromatidli mitoz geçirmekte olan bir hücreden oluşacak yavru hücrelerde kromozom sayısı ne olur?

ÖN TEST HÜCRE BÖLÜNMESİ AÇIKLAMALI

SORULARIN CEVAPLARI İÇİN BEKLENİLEN YORUMLAR

- 1- Hücre bölünmesi iki şekilde meydana gelir: 1- Mitoz veya Karyokinez bölünme: Somatik(vücut) hücrelerinde görülen ve ferdin büyümesini ve gelişmesini sağlayan aynı zamanda ana hücrenin kromozom sayısını sabit tutan bir bölünmedir. 2- Mayoz veya redüksiyon bölünme: İleri yapıtlı bitki ve hayvanların eşey hücrelerinde ve ilkel eukaryotlarda kromozom sayısını yarıya indiren bölünmedir.
- 2- Hücrenin yaşam çevrimi sırasında İnterfazın G 2 evresinde DNA iplikçikleri normal sayının iki katına çıkar yani DNA kendini eşler (4n). Böylece hücre bölünmesi sırasında yavru hücrelere eşit sayıda kromozom paylaşılması sağlanabilir.
- 3- Hücrenin bölünme öncesi evre olan interfazda genetik yapısını iki katına çıkarır Ayrıca bu evrede ATP sentezi, büyüme, protein sentezi ve metabolik faaliyetlerde hızlanma gözlenir.
- 4- Hücrede hayat döngüsü G1, S, G2, mitoz ve sitokinez safhalarından oluşmuştur.G1: Bu devre mitoz bölünmenin sonu ile DNA duplikasyonunun başlangıcı arasındadır. Dinlenme devresi de denir. DNA miktarı 2n dir. Bu devrede hücre bölünmesi için gerekli proteinler, diğer maddeler ve ATP sentezlenir. S devresi: Bu devrede DNA duplikasyonu olur ve sentez devresi adını alır. G2 Devresi: DNA iplikçikleri normal sayının iki katına çıkmıştır. Mitoz ve sitokinez de normal hücre bölünmesi gerçekleşir.
- 5- Mayoz bölünme daha önce replikasyonla iki katına çıkmış DNA molekülüne sahip olan diploid eşey hücrelerinde görülür.
- 6- Mitoz, bir ana hücreden onunla veya birbiri ile aynı sayıda kromozom taşıyan iki yavru hücre meydana gelmesini sağlayan bir hücre bölünmesidir.
- 7- Eşey bezlerinde görülür. Kromozom sayısını yarıya indirir. Aynı tür canlılarda döden dölle kromozom sayısının sabit kalmasını sağlar. Evrim açısından canlılarda çeşitliliğe neden olur.
- 8- a)-Crossing-over: mayozun I. Profazının pakiten evresinde eşleşme halindeki homolog kromozomların kardeş olamayan kromatidleri arasındaki parça değişmesi olayı. b)- Bivalentlerin ekvator düzleminde yerleşim düzenlerinin farklı olması ve homolog kromozom çiftlerinin birbirinden bağımsız olarak kutuplara dağılmasıdır
- 9- Bir tetratta iki kromozom bulunur.
- 10- Eşeyli üreyen canlı hücrelerinde biri anadan diğeri babadan gelmiş aynı karakterle ilgili gen taşıyan benzer kromozomlara homolog kromozomlar denir.
- 11- Bölünme sırasında kromozomlara tutunarak onların kutuplara doğru çekilmesini sağlar.
- 12- I- $2n = 60$ Mayoz bölünme geçirebilir. Mayoz bölünme sonunda $n = 30$ Olur.

- II-n=20 haploid olduğu için mayoz bölünme geçiremez. Mayoz geçirebilmesi için diploid, yani 2n olmalıdır.
- 13- Mayoz bölünme
 - 14- Anafaz
 - 15- Karyokinez ve sitokinez
 - 16- Bitki hücresinde sentriol yoktur. İğ iplikleri stoplazmadaki proteinlerden oluşur. Stoplazma bölünmesi sırasında bitkide bölünme plağı oluşur. Hayvan hücresinde iğ iplikleri sentrozom tarafından oluşturulur hücre boğumlanarak ikiye ayrılır.
 - 17- Sinapsis: Mayoz bölünmenin profaz safhasında homolog kromozomların, tüm uzunlukları boyunca sıkı bir şekilde , bir çok noktalarında eşleşmeleri Kiyazma: Mayoz bölünmenin profaz safhasında homolog kromozomların kardeş olmayan kromatidlerinin çapraz kesiştikleri noktalardır. Bu noktalarda crossing-overin gerçekleştiği kabul edilmektedir.
 - 18- Crossing- over: mayozun I. Profazının pakiten evresinde eşleşme halindeki homolog kromozomların kardeş olmayan kromatidleri arasındaki parça değişmesi olayıdır
 - 19- Gametler üreme organlarında oluşurlar. Mayoz bölünme sonucunda genetik olarak farklı 4 hücre oluşur ve tek takım kromozom içerirler.
 - 20- Mitoz bölünme sonucu yavru hücrelerdeki kromozom sayısı ana hücrenin kromozom sayısı ile aynı kalır. Her mayoz bölünme sonunda ise oluşan gametlerin sahip oldukları kromozom sayısı ana hücrenin kromozom sayısının yarısı kadardır. Dolayısıyla 16 kromozom sayılı hücre 2 mitoz sonucu 4 hücre meydana getirir. Bu hücrelerin kromozom sayıları değişmemiştir (16). Oluşan hücreler bir mayoz bölünme geçirdiğinde her birinden 4 hücre oluşur ve kromozom sayıları yarıya indirgenir. Sonuçta ortaya her biri 8 kromozomlu 16 hücre çıkar.

SON TEST HÜCRE BÖLÜNMESİ AÇIKLAMALI SORULARIN CEVAPLARI İÇİN BEKLENİLEN YORUMLAR

- 1- Hücre bölünmesi iki şekilde meydana gelir: a- Mitoz veya Karyokinez bölünme: Somatik(vücut) hücrelerinde görülen ve ferdin büyümesini ve gelişmesini sağlayan aynı zamanda ana hücrenin kromozom sayısını sabit tutan bir bölünmedir. b-Mayoz veya redüksiyon bölünme: İleri yapılı bitki ve hayvanların eşey hücrelerinde ve ilkel eukaryotlarda kromozom sayısını yarıya indiren bölünmedir.
- 2- Eşeyli üreme gösteren canlılarda eşey hücreleri dışındaki vücut hücrelerinde her bir kromozom çeşidinden iki tane bulunur, bunlara homolog kromozom denir. Döllenme sırasında homolog kromozomlardan biri anadan diğeri ise babadan gelir. Bu hücrelerde taşınan kromozom sayısına diploid kromozom sayısı denir. İki kromozom takımı bulunduğunu belirtmek için kısaca 2n olarak gösterilir.
- 3- Hücrenin bölünme öncesi evre olan interfazda genetik yapısını iki katına çıkarır Ayrıca bu evrede ATP sentezi, büyüme, protein sentezi ve metabolik faaliyetlerde hızlanma gözlenir.
- 4- Hücre hayat döngüsünün dört devresinden biri olan S devresinde DNA duplikasyonu yani sentezi yapılır.
- 5- Mayoz bölünme daha önce replikasyonla iki katına çıkmış DNA molekülüne sahip olan diploid eşey hücrelerinde görülür.

- 6- Mitoz, bir ana hücreden onunla veya birbiri ile aynı sayıda kromozom taşıyan iki yavru hücre meydana gelmesini sağlayan bir hücre bölünmesidir.
- 7- Mayoz bölünme birbirini takip eden iki çekirdek bölünmesinden ibarettir. Bölünmelerden birinde kromozom sayısı yarıya iner, diğeri ise normal bir mitoz bölünme gibi olur. Mayoz bölünmenin Profaz I safhasında homolog kromozomlar yan yana gelerek parça değişimi gerçekleştirirler. Metafaz I safhasında Homolog kromozom çiftleri ekvator düzleminde yan yana gelirler. Anafaz I de homolog kromozomlar ayrılarak kutuplara çekilir. Telofaz I de ise nükleus zarı oluşumu ile yavru nükleuslar meydana gelir. Bu yavru nükleuslardan her biri ana nükleustaki her bir homolog kromozom çiftinden sadece tek bir kromozom aldığı için toplam kromozom sayısı ana hücredekinin yarısı kadardır.
- 8- Mayozdaki iki olay genetik varyasyonların görülmesine sebep olur: 1- Krossing- over: mayozun I. Profazının pakiten evresinde eşleşme halindeki homolog kromozomların kardeş olmayan kromatidleri arasındaki parça değişimi olayı. 2- Bivalentlerin ekvator düzleminde yerleşim düzenlerinin farklı olması ve homolog kromozom çiftlerinin birbirinden bağımsız olarak kutuplara dağılmasıdır.
- 9- Bir tetratta iki kromozom ve dört kromatid bulunur.
- 10- Homolog kromozomlar
- 11- İnterfazda α ve β tubulin alt birimleri hücre içinde özgün bir noktadan itibaren mikrotübülleri oluşturarak iğ iplikleri aygıtını meydana getirirler. İğ iplikleri stoplazma bölünmesi sırasında ortaya çıkarlar
- 12- Mayoz sonucu oluşan haploid hücre tekrar mayoz geçiremez.
- 13- Mitoz hücre bölünmesi
- 14- Anafaz başında setromerler ikiye bölünür. Yavru sentromerler karşılıklı kutuplara doğru giderlerken beraberlerinde kromatidleri de sürükler. Anafaz sonuna doğru kromozom iplikleri kısalmış ve ekvator bölgesindeki uzun iplikler parçalanıp kaybolur. Kromatidler kutuplara çekilirler.
- 15- Karyokinez: Çekirdek bölünmesi
Sitokinez: Stoplazma bölünmesi
- 16- Bitki hücrelerinde sentriol yoktur. İğ iplikleri stoplazmadaki proteinlerden oluşur. Stoplazma bölünmesi sırasında bitkide bölünme plağı oluşur. Hayvan hücrelerinde iğ iplikleri sentrozom tarafından oluşturulur hücre boğumlanarak ikiye ayrılır.
- 17- Sinapsis mayoz bölünmede profaz I safhasının zigoten devresinde, kiyazma ise diploten devresinde gerçekleşir.
- 18- Mayoz bölünmenin profaz evresinde sinapsis sırasında homolog kromozomların kardeş olmayan kromatidleri arasında temas yerlerinde gerçekleşen parça değişimidir.
- 18- Gametler üreme organlarında oluşurlar. Mayoz bölünme sonucunda genetik olarak farklı 4 hücre oluşur ve tek takım kromozom içerirler.
- 19- Hücre bölünmeye başlamadan önce interfaz safhasında DNA replikasyonu olduğundan profazda bir kromozom iki kromatitten oluşur. Böylece 48 kromatidli hücrenin bölünmesi ile meydana gelecek hücrelerde 24'er kromozom bulunur.

