

KAVRAMSAL DEĞİŞİM STRATEJİLERİNE DAYALI OLARAK HAZIRLANAN FEN VE TEKNOLOJİ PLAN VE ETKİNLİKLERİ

Dr. Güliz Aydın
Saadet Emir Ortaokulu,
gulizaydin@gmail.com

Doç. Dr. Ali Günay Balım
DEÜ Buca Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü,
agunay.balim@deu.edu.tr

Özet

Yapılandırmacı yaklaşım, bireylerin kendi bilgilerini zihinlerinde kendilerinin oluşturduklarını öngören bir öğrenme yaklaşımıdır. Bu yaklaşıma göre, her birey kendi öğrenmesinden sorumludur ve öğretmenin görevi, öğrenme ortamını düzenleyerek öğrencilere rehberlik etmektir. Öğretmenin, öğrenme ortamını öğrencileri aktif hale getirecek ve anlamlı öğrenmelerini sağlayacak şekilde düzenlemesi, öğrenme etkinliklerini iyi planlaması gerekir. Aksi halde öğrenciler kavramların bilimsel anlamından uzaklaşarak, kavram yanlışlarına düşebilirler. Öğretmenlerin, alanyazın taraması yaparak konuya ilişkin kavram yanlışlarını belirlemeleri ve öğrencilerde kavramsal değişimi sağlayacak şekilde öğrenme etkinliklerini planlamaları, ders planlarını hazırlamaları, öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini sağlamak için gereklidir. Bu çalışmada, yapılandırmacı yaklaşım, 5E modeli ve kavramsal değişim stratejilerine (kavramsal değişim metinleri, kavram karikatürleri, kavram haritaları, zihin haritaları, analogiler ve modeller) ilişkin bilgi verilmiş ve yapılandırmacı yaklaşımın 5E modeli temel alınarak, "Hücre Bölünmeleri" konusuna ilişkin kavramsal değişim stratejilerine dayalı etkinlikler ve ders planları hazırlanmıştır. Hazırlanıp geliştirilen ders planı ve etkinlikler, bir deneysel uygulamada kullanılmıştır.

Anahtar sözcükler: kavramsal değişim, fen ve teknoloji, fen etkinlikleri

SCIENCE AND TECHNOLOGY COURSE PLANS AND ACTIVITIES BASED ON CONCEPTUAL CHANGE STRATEGIES

Abstract

The constructivist approach envisages that individuals form their own knowledge and each individual is responsible for his/her own learning and teacher is expected to guide students, arrange the learning environment and lesson plans/activities in such a way that students should learn meaningfully and avoid misconceptions. The teacher should scan the literature on the subject and define students' misconceptions, then plan and implement proper learning activities to enable the conceptual change in their minds. This study contains some information on the constructivist approach, model 5E and strategies of conceptual change, and also some course plans and activities based on the model 5E of the constructivist approach along with the conceptual change strategies (conceptual change texts, concept cartoons, concept maps, mind maps, analogies and models) regarding the subject "Cell Divisions". The prepared lesson plans and activities were used in an experimental implementation.

Key words: Conceptual change, science and technology, science activities

GİRİŞ

Fen ve teknoloji günümüzde insan yaşamının ayrılmaz bir parçası olmuştur. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında öğrencilere verilen bilgilerin önceden sahip oldukları bilgilerle birleştirilmesi ve öğrencilerin

öğrenmeye aktif katılımlarının sağlanması amaçlandığından soyut Fen kavramlarının somutlaştırılması ve öğrencilerin kendilerinin yapabilecekleri öğrenme etkinliklerin sunulması önemlidir. Öğretmen, öğrencilerin çeşitli aktiviteleri yapmalarına ve sonuçları bulmalarına olanak sağlayarak onlara rehberlik etmeli, yeni bilgiyi anlamlı bir şekilde yapılandırılmalarını sağlamalıdır (Martin, 1997). Anlamlı öğrenme için Fen kavramlarının yanlış ya da eksik öğrenilmesini önleyecek yapılandırmacı yaklaşım temelli, kavramsal değişim stratejilerine dayalı yöntem ve tekniklerin kullanılması büyük önem taşımaktadır.

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının, Fen ve Teknoloji öğretiminde kullanımına yönelik çeşitli modeller önerilmektedir. Bunlardan biri, 5E modelidir. 5E Modeli, Girme, Keşfetme, Açıklama, Derinleştirme ve Değerlendirme basamaklarından oluşmaktadır.

Kavram yanlışlarının giderilmesi, kavramların yanlış ya da eksik öğrenilmesinin önlenmesi için Fen ve Teknoloji derslerinde kavramsal değişim metinleri, kavram haritaları, zihin haritaları, kavram karikatürleri, analogiler, modeller vb. kullanılabilir.

Kavramsal Değişim Metinleri

Kavramsal değişim metinlerinde, öğrencilerin konuyla ilgili kavram yanlışlarını aktif hale getirmek için bir soru sorulur. Daha sonra o konuyla ilgili yaygın kavram yanlışları belirtilerek bu bilgilerin neden yanlış olduğu açıklanır. Böylece öğrenciler sahip oldukları kavram yanlışlarını sorgulayarak, kendi bilgilerinin yetersizliğini görürler. Ardından konuyla ilgili yeni bilgiler açıklanır, örnekler verilir (Pınarbaşı ve Canpolat, 2002; Özmen ve Demircioğlu, 2003).

Kavram Haritaları

Kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak ve gidermek için kullanılan tekniklerden biri olan kavram haritalama, kavramlar arasındaki anlamlı ilişkileri önermeler şeklinde göstermeye yarayan şematik çizimler olarak tanımlanmaktadır (Novak ve Gowin, 1984). Kavram haritaları; bilgileri organize etmede; öğrencilerle kavramların anlamlarını tartışmada; yanlış anlamaların, alternatif kavramların saptanmasında ve giderilmesinde; üst düzey düşünme becerilerini geliştirmede ve öğrenilenlerin değerlendirilmesinde kullanılabilir (Atasoy, 2002: 185).

Zihin Haritaları

Zihin haritalama, beyne yol gösteren anahtar kelimelerle birlikte ilişkiler ve kavramları bir arada sunan bir tekniktir ve zihin haritalarında konuyu kapsayıcı merkezi bir şekil, anahtar sözcükler, kodlar, semboller kullanılır (Ehrlich, 2001). Zihin haritaları, ilişkili kavramlara bağlanan merkezi bir düşünce ve ona ilişkin 5-10 ikincil kavramdan oluşur. Bu kavramların her birine ilişkin 5-10 tane üçüncü düzey kavram da çizilebilir (Zhao, 2003).

Kavram Karikatürleri

Kavram karikatürleriyle öğretimde, bilimsel bir olguyla ilgili birtakım alternatif düşünceler karikatür formunda bir poster üzerine veya çalışma yaprağına çizilir. Kavram karikatürleri, karikatürde yer alan karakterler arasında, kavramlara ilişkin bir tartışma başlatır ve sunar. Tartışmada sunulan fikirlerden sadece biri bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünce biçimini, diğerleri ise bilimsel olarak doğru olmayan düşünme biçimlerini temsil etmektedir (Keogh, Naylor ve Wilson, 1998; Keogh ve Naylor, 1999; İnceç, 2008). Kavram karikatürleriyle öğretimin temel aşamaları; karikatürün tanıtılması, karikatürde yer alan düşünce biçimlerinin doğruluğunun tartışılması, araştırılması ve elde edilen araştırma bulgularının ışığında karikatürdeki düşüncelerin yeniden yorumlanması şeklinde sıralanabilir (Kabapınar, 2005: 113).

Analogiler

Analoji, öğrencilere yabancı olan veya onlar tarafından bilinmeyen bir nesneyi onların bildiği veya tanıdığı başka bir nesne ile eşleştirmektir (Ayas, Çepni ve Aycacı, 2005: 131). Tanıdık olmayan olgu hedefdir, tanıdık olgu ise kaynaktır (Çağlar ve Şahin, 1997: 21). Analogiler, tanıdık bilgi ile ilişki kurularak yeni fikrin mantıklı ve akla yatkın olmasını sağlar (Orgill ve Bodner, 2004).

Modeller

Model çok küçük veya çok büyük olduğu için algılanamayan bir nesneyi öğrenciler tarafından algılanabilir hale getirmek için yapılan ve öğretimde kullanılan yardımcı materyallere verilen addır. Öğrencilerin zihinlerinde oluşturdukları modellerin ortaya çıkarılması ya da onlara hazır olarak sunulan modeller yardımıyla zihinlerindeki bilginin şekillenmesi açısından el yapımı modeller önem kazanmaktadır (Şahin, Öztuna ve Sağlamer, 2001).

YÖNTEM

Bu çalışma, “Hücre Bölünmeleri” konularına ilişkin kavramsal değişim stratejilerine dayalı plan ve etkinliklerin sunulduğu bir çalışmadır. Ders planı ve etkinlikler hazırlanmadan önce öğrencilerin “Hücre Bölünmeleri” konusunda sahip oldukları kavram yanılgıları araştırılmış ve bu kavram yanılgılarını gidermeye yönelik ders planı ve etkinlikler hazırlanmıştır. Aşağıda, “Hücre Bölünmeleri” konularına ilişkin hazırlanıp pilot uygulamaları yapılarak geliştirilmiş ve bir deneysel uygulamada kullanılmış olan ders planları ve etkinlikler yer almaktadır.

DERS PLANI

<i>Dersin Adı</i>	Fen ve Teknoloji
<i>Sınıf</i>	8
<i>Ünitenin Adı</i>	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım
<i>Konu</i>	Mitoz
<i>Önerilen Süre</i>	40'+40'+40'+40'

<i>Öğrenci kazanımları</i>		<p>1. Mitoz ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <p>1.1. Canlılarda büyüme ve üremenin hücre bölünmesi ile meydana geldiğini açıklar.</p> <p>1.2. Mitozu, çekirdek bölünmesi ile başlayan ve birbirini takip eden evreler olarak tarif eder.</p> <p>1.3. Mitozda kromozomların önemini fark ederek farklı canlı türlerinde kromozom sayılarının değişebileceğini belirtir.</p> <p>1.4. Mitozun canlılar için önemini belirterek büyüme ve üreme ile ilişkilendirir.</p>
<i>Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri</i>		Tartışma, beyin fırtınası, deney, anlatım, soru-cevap, model, çizim, zihin haritalama, kavram haritalama
<i>Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereç ve Kaynakça</i>		Ders kitabı, bilim dergileri, ansiklopediler, internet, renkli kalemler, Mind Manager programı, Inspiration programı, etkinliklerde kullanılan araç ve gereçler
<i>Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri</i>	<i>Girme (Enter/Engage)</i>	Öğrencilerin, evlerinde “Hücre” ve “Üreme” konularına ilişkin zihin ve kavram haritaları hazırlamaları istenir. Evlerinde hazırlamış oldukları zihin ve kavram haritalarını sınıfta grup halinde tartışarak her grubun ortak birer zihin ve kavram haritaları hazırlamaları sağlanır. Daha sonra her grubun hazırlamış oldukları zihin ve kavram haritaları incelenerek öğrencilerin bu konulara ilişkin kavramları nasıl yapılandırdıkları ve “Hücre Bölünmeleri” konusuna hazır bulunuşluk düzeyleri belirlenmiş olur. “Eliniz kesildiğinde, düştüğünüzde vücudunuzda oluşan yaralar nasıl iyileşir?”, “Tek bir hücre olan zigot, nasıl zamanla gelişerek bir canlıyı meydana getirir?” gibi sorular yöneltilerek öğrencilerin dikkatleri çekilir.
	<i>Keşfetme (Explore)</i>	Öğrencilerin, mitoz bölünmeyi mikroskopta incelemeleri istenir, bu şekilde mitoz bölünmenin nasıl gerçekleştiğini keşfetmeleri sağlanır (Etkinlik 1). Öğrencilere mitoz bölünmenin evrelerine ilişkin şekil verilerek incelemeleri istenir. Öğrencilerin, hücrelerin neden bölündüğünü keşfetmeleri ve hücre içindeki kromozomların görülmesinin nasıl mümkün olacağını anlamaları sağlanır. Öğrencilerin, mikroskopta gördüklerinden de yola çıkarak, gruplar halinde oyun hamurlarından kromozom modeli yapmaları istenir.

Açıklama (Explain)	Öğrencilerin, canlıların niçin mitoz bölünme geçirdiklerini (Etkinlik 2), mitoz bölünmenin tek hücreli ve çok hücreli canlılarda neleri sağladığını açıklamaları istenir.
Derinleştirme (Elaborate)	Öğrencilerin gözlemleriyle, var olan ve yeni edindikleri bilgiler doğrultusunda mitoz bölünmenin neden ve nasıl gerçekleştiğini öğrenmeleri sağlanır. Öğrencilerin, mitozda kromozomların önemini fark etmeleri ve farklı canlı türlerinde kromozom sayılarının değişebileceğini anlamaları sağlanır (Etkinlik 3 ve Etkinlik 5). Öğrencilerin mitoz bölünmenin hayvan hücrelerinde nasıl gerçekleştiğini öğrenmeleri sağlandıktan sonra, “Acaba bitki hücrelerinde de mitoz bölünme hayvan hücrelerindeki gibi mi gerçekleşiyor?” gibi sorular sorulup “Bitki ve hayvan hücrelerindeki organelleri ve bunların işlevlerini, mitoz bölünmede üstlendikleri rolleri düşünerek açıklayın.” gibi ipuçları verilerek konu hakkında daha derinlemesine düşünmeleri sağlanır.
Değerlendirme (Evaluate)	Öğrencilerin gruplar halinde “Hücre Bölünmesi” konusuna ilişkin zihin haritaları ve kavram haritaları hazırlamaları istenir. Böylece, öğrencilerin öğrendikleri arasında nasıl ilişkiler kurdukları görülür. Konuya ilişkin bilgisayarda hazırlanmış olan zihin haritası ve kavram haritası örnekleri projeksiyonda yansıtılarak öğrencilere gösterilir, öğrencilerin hazırlamış olduklarıyla karşılaştırılarak konunun kavramları tartışılır. Her öğrenci grubuna, Mitoz Bölünmeye ilişkin kavram karikatürü çalışma yaprağı verilerek, çalışma yaprağını doldurmaları istenir (Etkinlik 4). Öğrenci gruplarına, yapılan alan yazın taraması sonucu mitoz konusuna ilişkin olarak hazırlanmış olan kavramsal değişim metinleri dağıtılarak, düşebilecekleri kavram yanlışlıkları ve bunların neden bilimsel olarak doğru olmadığı vurgulanır (Etkinlik 5). Öğrencilerin yeni bilgileriyle, mevcut bilgileri arasında nasıl ilişkiler kurdukları, bilgilerini nasıl yapılandırdıkları belirlenerek, gerekli görülürse ek etkinlikler düzenlenir.

Etkinlikler

Etkinlik 1: Mitoz Bölünmeyi İnceleyelim

Öğrenci Kazanımı

1.2. Mitozu, çekirdek bölünmesi ile başlayan ve birbirini takip eden evreler olarak tarif eder.

Araç ve Gereçler: Kuru soğan, asetik karmin (karmin bulunmazsa bunun yerine metilen mavisi – asetik asit kullanılabilir), porselen kap, ispirto ocağı, mikroskop, lam, lamel

Etkinliğin Yapılışı ve Sorular:

Kuru soğanın en dıştaki esmer kırmızı yapraklarını atınız. Tablasındaki eski kök kalıntılarını da bıçağın tersi ile fazla derine kaçmadan kazıyıp temizleyiniz. Soğanı, kök uçları suya değecek şekilde su dolu bir bardağa koyunuz. Birkaç gün sonra soğanın gelişmiş kök uçlarından 1/2 cm’lik kısımlarını kesip, porselen bir kap içerisindeki asetik karmin boyası içine atınız. Porselen kabı ispirto ocağında bir süre ısıttıktan sonra soğumaya bırakınız.

Temiz bir lam üzerine 1 damla asetik karmin damlatınız ve kaynamış köklerden birini bu boya içine koyduktan sonra üzerini lamelle kapatınız. Küçük parmağınızın tırnağı ile lameli üzerinden bastırarak kök parçasını iyice ezip yayınız. Hazırlamış olduğunuz bu preparatı mikroskopta inceleyiniz. Kökün ucuna yakın ve uzak olan hücreleri birbiriyle karşılaştırınız. Bu hücreler arasında ne gibi farklar görüyorsunuz?

Mitoz bölünme geçirmekte olan hücreler gördünüz mü? Sizce bölünmekte olan hücreler aynı evrede mi?

Kökün hangi kısmından aldığınız hücrelerde çekirdekler daha büyüktür? Neden?

Etkinlik 2: Yapraktan Yeni Bitkiye

Öğrenci Kazanımı

1.4. Mitozun canlılar için önemini belirterek büyüme ve üreme ile ilişkilendirir.

Araç ve Gereçler: Afrika menekşesi yaprağı, bardak, ılık su

Etkinliğin Yapılışı ve Sorular

Bir Afrika menekşesi yaprağını, bir bardak ılık suda güneş ışığının doğrudan gelmediği bir yerde 3 hafta bekletiniz.

Bitkiler suya konulduktan sonra, bitkilerde ne gibi değişiklikler olabilir? Tahminlerinizi yazınız. Kök oluşumu gözlendikten sonra, bitkiyi bir saksıya dikişiz. 4 hafta boyunca bitkideki gelişmeleri gözleyip gözlem formuna kaydediniz. Etkinliğin başında yapılan tahminlerinizle, elde edilen sonuçları karşılaştırınız. Bitkiyi saksıya diktiğiniz haliyle 4 hafta sonraki hali arasında ne gibi farklılıklar gözlemlediniz? Bu farklılığın nedeni ne olabilir?

Etkinlik 3: Canlıların Kromozom Sayısına İlişkin Kavram Karikatürü

Öğrenci Kazanımı:

1.3 Mitozda kromozomların önemini fark ederek farklı canlı türlerinde kromozom sayılarının değişebileceğini belirtir.



Siz, bu dört arkadaşın hangisinin düşüncesine katılıyorsunuz? Cevabınızı, aşağıdaki kutulardan sadece birini işaretleyerek belirtiniz

Özgen

Selim

Işıl

Murat

Böyle düşünmeniz nedenini açıklayınız.

.....

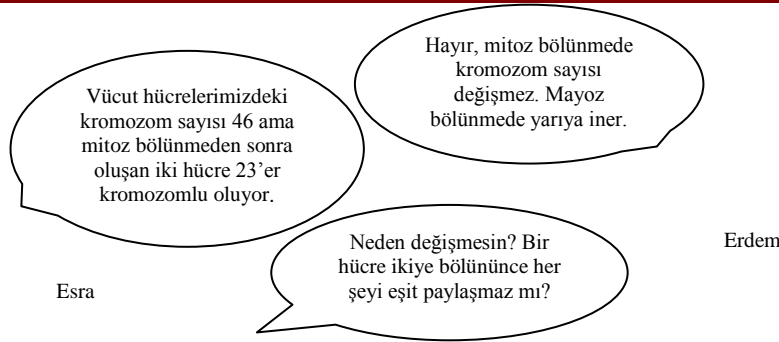
.....

.....

Etkinlik 4: Mitoz Bölünmeye İlişkin Kavram Karikatürü

Öğrenci Kazanımı

1.3. Mitozda kromozomların önemini fark ederek farklı canlı türlerinde kromozom sayılarının değişebileceğini belirtir.



Siz, bu üç arkadaştan hangisinin düşüncesine katılıyorsunuz? Cevabınızı, aşağıdaki kutulardan sadece birini işaretleyerek belirtiniz.

Esra

Erdem

Uğur

Böyle düşünmenizin nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

Etkinlik 5: Mitoz Konusuna İlişkin Kavramsal Değişim Metni

Mitoz bölünme sırasında ana hücre ortadan kaybolmaz, o iki yeni hücreye bölünür. Ana hücrenin hücresel yapıları, iki yeni hücre tarafından paylaşılır.

Döllenme sonucu oluşan zigot, nasıl oluyor da zamanla milyarlarca hücreden oluşan bir canlı haline geliyor?

Vücudumuza giren bakteriler, nasıl oluyor da kısa sürede bizi hasta edebilecek kadar çoğalabiliyor? Küçük bir tohum, metrelerce uzunlukta bir ağaç haline nasıl gelebiliyor? Sizce canlıların üremesini ve büyümesini sağlayan nedir?

Baharda dalları budanan ağaçlar, nasıl oluyor da yeni dallar oluşturuyor? Ağaçların kabuklarında oluşan yaralar nasıl zamanla kapanıyor?

Düşüp yaralandığımızda, nasıl oluyor da bir süre sonra yaralarımız iyileşiyor? Bebeklik resimlerinize baktığınızda, bir zamanlar ne kadar küçük olduğunuzu görürsünüz. Şimdiki halinizle, bebeklik haliniz arasındaki farklılık sizce nasıl oluşur?

Yaraların iyileşmesi, canlıların büyümesi mitoz bölünmeyle gerçekleşir. Mitoz bölünme, bir hücrelilerden çok hücrelilere kadar bütün canlılarda görülür. Bir hücrelilerde çoğalmayı, çok hücrelilerde ise büyümeyi, gelişmeyi ve yıpranan dokuların onarılmasını sağlar. Mitoz, tek hücreli canlılar için bir üreme şeklidir.

Mitozda, çekirdek ve sitoplazma bir defa bölünür. Bölünme sonucu ana hücredeki kadar kromozomlu "diploit" (2n) iki yavru hücre meydana gelir.

Mitoz bölünme ile meydana gelen iki hücre birbirleriyle ve ana hücreyle aynı genetik yapıya sahiptir. Bu durum, türde kalıtsal karakterlerin devamını sağlar.

Hücre, neden bölünür?

Bir hücre büyüdükçe daha fazla maddeye gerek duymaya başlar. Halbuki hücre zarından besin maddelerinin hücre içine girmesi, hücre içinde dağılması hücre büyüdükçe zorlaşır ve daha uzun zaman alır. Bu durumda maddelerin çabuk dağılması için en uygun çözüm, bir hücrenin daha küçük iki hücreye bölünmesidir. Hiçbir hücre sonsuz olarak büyüyemez. Her hücrenin belli bir büyüklüğü vardır. Bu büyüklüğe ulaşan hücre eğer bölünmezse, yaşlanmaya başlar ve ölür.

Her hücrenin çekirdek ve sitoplazma hacimleri arasında bir oran vardır. Büyüyen hücrelerde, sitoplazma-çekirdek oranı büyüdüğünden ve çekirdeğin etki alanı sınırlı olduğundan, bu durum hücreyi ölüme sürükleyebilir. Dolayısıyla hücreyi bölünmeye zorlar. Bu bölünme, büyümeyi ve yenilenmeyi sağlar.

Hücre çekirdeğindeki kromatin iplikler, ipliksi yapıda ve dağınıktır. Hücre bölünmesi başlarken kromatin iplik kısıp kalınlaşarak kromozomları oluşturur ve kromozomlar sadece hücre bölünmesi sırasında görülebilirler. Bazı öğrencilerin sandığı gibi iğ iplikleri kromozomlara dönüşmez. Kromozomların yapısında ise DNA ve protein bulunur. Bir kromozomda, iki kromatid vardır.

Hücreler, bölünme öncesinde genetik maddenin (DNA) yeni bir kopyasını oluştururlar yani DNA kendini eşler. Hücre çekirdeğindeki kromozomlar üzerinde yerleşmiş olan DNA, hücre bölünmesi ile kromozomların taşıyıcılığında eşit miktarlarda yeni hücrelere geçer. Bir vücut hücresi, bölünmeye başlamadan önce çekirdekdeki kromozomlar kendini eşleyerek birbirinin aynısı olan iki kromatid (kardeş kromatid) oluştururlar. Kardeş kromatid ve homolog kromozom kavramları birbirine çok karıştırılır. Oysa ki ikisi aynı şey değildir. Homolog kromozomlar, biri anneden, biri babadan gelen, aynı çift gen çiftine sahip kromozomlardır. Kardeş kromatidler ise, DNA'nın kendini eşlemesiyle oluşan, aynı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip kromatid çiftlerine denir.

Kromozomların kendini eşlemesi, aslında DNA'nın kendi kopyasını çıkarması ile birlikte olur.

Mitoz bölünmenin her evresindeki DNA miktarı aynıdır, değişmez.

Her mitoz bölünme öncesinde DNA kendini eşlememiş olsaydı ne olurdu?

Her mitoz bölünme öncesinde genetik madde (DNA) iki katına çıkmamış olsaydı, hem birkaç hücre bölünmesinden sonra tükenir, hem de yeni hücrelere eşit miktarda genetik bilgi aktarılamazdı. Üstelik, bir süre sonra nesiller arasındaki bilgi akışı kesilerek hayat son bulurdu.

Mitoz bölünme sonucu oluşan hücrelerin kalıtsal yapısı ile ana hücrenin kalıtsal yapısı aynıdır.

Canlı	Kromozom sayısı (2n)
İnsan	46
Eğrelti otu	1020
Moli balığı	46
Köpek	78
Denizyıldızı	94

Yukarıdaki tabloyu dikkate alarak, canlıların gelişmişlik düzeyi ile kromozom sayısı arasında ilişki olup olmadığını açıklayınız.

DERS PLANI

Dersin Adı	Fen ve Teknoloji
Sınıf	8- Deneysel Grubu
Ünitenin Adı	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım
Konu	Mayoz
Önerilen Süre	40'+40'+40'+40'

Öğrenci kazanımları	Mayoz ile ilgili olarak öğrenciler; 3.1. Üreme hücrelerinin mayoz ile oluştuğu çıkarımını yapar. 3.2. Mayozun canlılar için önemini fark eder. 3.3. Mayozu, mitozdan ayıran özellikleri listeler.
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Tartışma, beyin fırtınası, deney, anlatım, soru-cevap, model, çizim, kavram haritalama, zihin haritalama
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereç ve Kaynakça	Ders kitabı, bilim dergileri, ansiklopediler, internet, renkli kalemler, Mind Manager programı, Inspiration Programı, etkinliklerde kullanılan araç ve gereçler
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Girme (Enter/Engage) Öğrencilere "Dişi üreme hücresi olan yumurta ve erkek üreme hücresi olan sperm hangi olay sonucu oluşur?" sorusu sorulur. Öğrencilerin, Mayozun evrelerine ilişkin şekli incelemeleri istenir (Etkinlik 1). Öğrencilere, Mayoz sonunda kaç hücre oluştuğu ve oluşan hücrelerle, ana hücre arasında nasıl bir farklılık olduğu sorulur.

Kesfetme (Explore)	Öğrencilerin, kromozomların kardeş olmayan kromatidleri arasındaki parça değişimi olayını, oyun hamurları kullanarak göstermeleri istenir (Etkinlik 2). Öğrencilere, kromozomların kardeş olmayan kromatidleri arasındaki parça değişimi olayının neden önemli olduğu sorulur.
Açıklama (Explain)	Öğrencilerden, mayoz bölünmenin canlılar için neden önemli olduğunu açıklamaları istenir.
Derinleştirme (Elaborate)	Öğrencilerin, Mayoz konusuna ilişkin kavramsal değişim metnini incelemeleri sağlanarak, düşebilecekleri kavram yanılgılarının önüne geçilmeye, onlarda kavramsal değişim gerçekleştirilmeye ve böylece konuyu derinlemesine öğrenmeleri sağlanmaya çalışılır (Etkinlik 4).
Değerlendirme (Evaluate)	Öğrencilerin, Mitoz ve Mayoz Bölünmenin özelliklerine ilişkin tabloyu doldurmaları istenir (Etkinlik 3). Öğrencilerin, Hücre Bölünmelerine ilişkin olarak, Mitoz konusunu öğrenirken hazırlamış oldukları zihin ve kavram haritalarına öğrendiklerini eklemeleri istenir. Daha sonra, Hücre Bölünmeleri konusuna ilişkin olarak hazırlanmış olan zihin ve kavram haritaları, öğrencilerin grupça hazırlamış olduklarıyla karşılaştırılır (Etkinlik 5 ve Etkinlik 6).

Etkinlikler

Etkinlik 1: Mayozu Araştırıyorum

Öğrenci Kazanımı

3.1. Üreme hücrelerinin mayoz ile oluştuğu çıkarımını yapar.

Araç ve Gereç: Mayozun evrelerine ilişkin şekil

Etkinliğin Yapılışı ve Sorular

Mayozun evrelerine ilişkin şekli inceleyiniz.

Mayoz sonunda kaç hücre oluşur?

Oluşan hücrelerle, ana hücre arasında nasıl bir farklılık vardır?

Kromozom sayıları neden yarıya iner?

Kromozom sayıları yarıya inmeseydi ne olurdu?

Mayozun canlılar için önemi nedir?

Etkinlik 2: Kromozom Parça Değişimi

Öğrenci Kazanımları:

3.2. Mayozun canlılar için önemini fark eder.

3.3. Mayozu, mitozdan ayıran özellikleri listeler.

Araç ve Gereç: Oyun hamurları

Kromozomların kardeş olmayan kromatidleri arasındaki parça değişimi olayını oyun hamurlarını kullanarak gösteriniz.

Kromozomların kardeş olmayan kromatidleri arasındaki parça değişimi olayı neyi sağlar?

Etkinlik 3: Mitoz ve Mayoz Bölünmenin Özellikleri*Öğrenci Kazanımı*

3.3. Mayoza, mitozdan ayıran özellikleri listeler.

Etkinliğin Yapılışı ve Sorular

Aşağıda mitoz ve mayoz bölünmeyle, bu bölünmelere ait özelliklerin yer aldığı tabloyu doldurunuz.

Özellik	Mitoz	Mayoz
Sonuçta oluşan hücre sayısı		
Bölünmeden sonra hücrelerin kromozom sayısı		
Görüldüğü hücreler		
Oluşan hücrelerin genetik yapısı		
Bölünmeden sonra canlılarda çeşitlilik		

Etkinlik 4: Mayoz Konusuna İlişkin Kavramsal Değişim Metni

Vücut hücrelerimizde 46 kromozom varken, eşey hücrelerimizde neden 23 kromozom var? Eşey hücrelerimizde oluşması nasıl sağlanıyor?

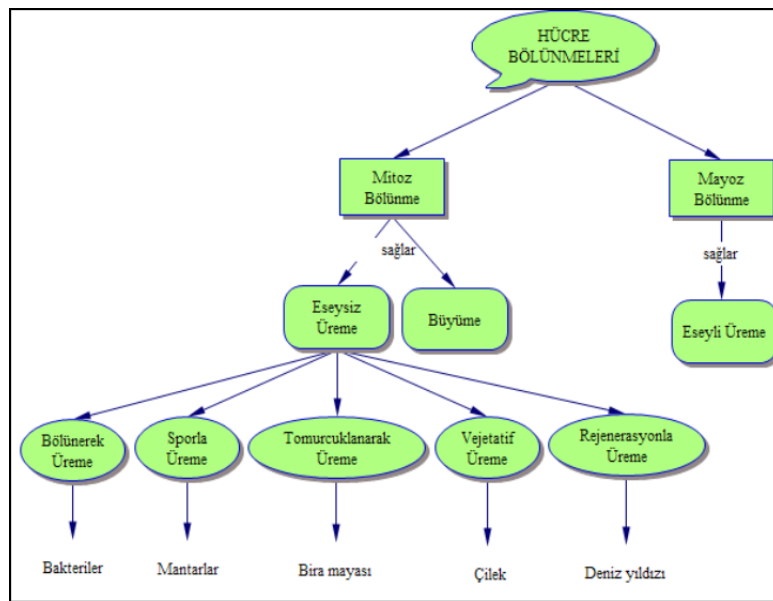
Nesiller boyunca kromozom sayısının sabit kalması, mayoz bölünme ile sağlanır. Mayoz bölünme, eşey hücrelerini oluşturur. Sperm ve yumurta hücresi, eşey hücreleridir ve eşey ana hücrelerinin mayoz bölünme geçirmesi sonucu oluşurlar. Eşey hücreleri haploid (n) sayıda kromozoma sahiptir. Vücut hücreleri ise diploid (2n) sayıda kromozoma sahiptir. Örneğin vücut hücresi olan deri hücresi ile erkek eşey hücresi olan sperm hücresinin kromozom sayısı aynı değildir.

Çiçekli bitkilerde büyüme mitoz bölünme ile gerçekleşir. Üreme ise mayoz bölünme sonucu eşey hücrelerinin oluşması, erkek ve dişi eşey hücrelerinin birleşmesi sonucu, eşeyli üreme ile gerçekleşir.

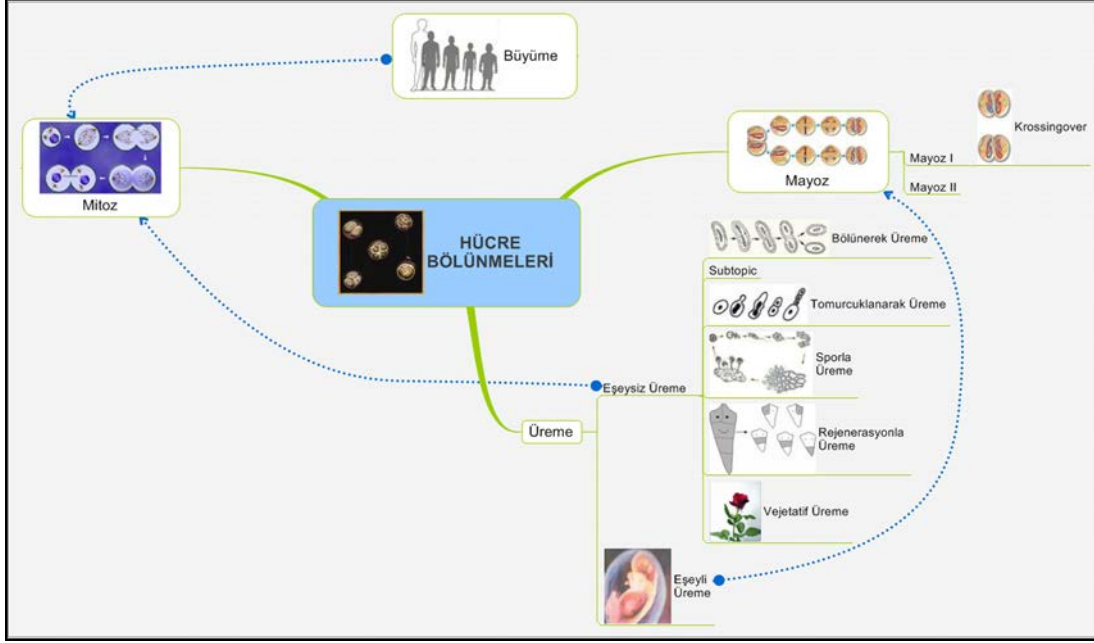
Mayozda çekirdek ve sitoplazma arka arkaya 2 defa bölünür, "haploit" (n) kromozomlu 4 yavru hücre meydana gelir.

Eğer eşey hücrelerinde de vücut hücreleri kadar kromozom bulunsaydı ne olurdu?

Eğer eşey hücrelerinde de vücut hücreleri kadar kromozom bulunsaydı, iki eşey hücresinin birleşmesi ile zigottaki kromozom sayısı iki katına çıkmış olacaktı. Mayoz bölünme ile her türün bütün fertlerindeki kromozom sayısının sabit kalması sağlanmakla kalmaz, mayoz sırasındaki kromozomların kardeş olmayan kromatidleri arasındaki parça değişimi olayı ile tür içi değişiklikler de ortaya çıkar.

Etkinlik 5: Hücre Bölünmelerine İlişkin Kavram Haritası

Şekil 1: "Hücre Bölünmeleri" Konusuna İlişkin Kavram Haritası Örneği

Etkinlik 6: Hücre Bölünmelerine İlişkin Zihin Haritası

Şekil 2: "Hücre Bölünmeleri" Konusuna İlişkin Zihin Haritası

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışma kapsamında hazırlanıp geliştirilmiş olan ders planı ve etkinlikler, Fen ve Teknoloji öğretmenleri için örnek materyaldir. Kavramsal değişim metinleri, kavram haritaları, zihin haritaları, kavram karikatürleri, analogiler ve modeller gibi kavramsal değişimi sağlayan araçların, öğrencilerin gruplar halinde birlikte çalışmalarını sağlayarak sosyal yapılandırmalarına da katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Fen ve Teknoloji konuları, pek çok bilgi ve kavram içermektedir. Anlamli öğrenme için konulara ilişkin bilgi ve kavramların birbiriyle ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, kavramsal değişim stratejilerine dayalı etkinliklerin, öğrencilerin bilgi ve kavramları zihinlerinde anlamli olarak yapılandırmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin, kavramsal değişim stratejilerine dayalı etkinliklerle dersleri işlemeleri, öğrencilerin zihinlerinde kavram yanlışlarının oluşmasına büyük ölçüde engel olacaktır. Öğrencilerin bir konuda sahip oldukları kavram yanlışları, o konuya ilişkin yeni kavramların öğrenilmesini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, derslerde öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşmasını önleyecek kavramsal değişim stratejilerine dayalı etkinliklerin kullanılması büyük önem taşımaktadır.

Öğretmen adayları ve öğretmenlerin kavramsal değişim stratejilerine ilişkin olarak bilgilendirilmeleri ve bu stratejilere dayalı ders planları ve etkinlikler hazırlamaları, eğitim verecekleri öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşmasını önleyerek onların anlamli öğrenmelerini sağlayacaktır.

Yeni hazırlanacak olan Fen Öğretim Programında, öğrencilerde oluşan ya da oluşabilecek kavram yanlışlarını gidermeye yönelik kavramsal değişim stratejilerine dayalı örnek etkinliklere yer verilmesi, programın uygulayıcısı olan öğretmenler için yol gösterici olacaktır.

Not: Bu çalışma 07-09 Kasım 2012 tarihlerinde Antalya'da 16 Ülkenin katılımıyla düzenlenen "World Conference on Educational and Instructional Studies - WCEIS-2012"da sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKÇA

Atasoy, B. (2002). *Fen öğrenimi ve öğretimi*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.

Ayas, A., Çepni, S. ve Ayvaci, H. Ş. (2005). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Bulunduğu eser: Çepni, S. (Ed.) *Fen ve teknoloji derslerinde öğrencileri aktif kılan yöntem, teknik ve modellemeler* (ss. 116-134). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Çağlar, A. ve Şahin, F. (1997). Fen eğitiminde analogi (benzetme)lerin önemi. *Yaşadıkça Eğitim*, 51, 21-24.

Ehrlich, A. R. (2001). *Mind mapping an overview bibliography*. 13.03.2006 tarihinde http://studenttabletpc.blogs.com/the_student_tablet_pc/files/mind_mapping_overview.pdf adresinden alınmıştır.

İnceç, Ş. K. (2008). Use of concept cartoons as an assessment tool in physics education. *US-China Education Review*, 5 (11), 47-54.

Kabapınar, F. (2005). Yapılandırmacı öğrenme sürecine katkıları açısından fen derslerinde kullanılabilecek bir öğretim yöntemi olarak kavram karikatürleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 5 (1), 103-146.

Keogh, B., Naylor, S. & Wilson, C. (1998). Concept cartoons: A new perspective on physics education. *Physics Education*, 33(4), 219-224.

Keogh, B. & Naylor, S. (1999). *Concept cartoons, teaching and learning in science: An evaluation*. international journal of science education, 21(4), 431- 446.

Martin, D. J. (1997). *Elementary science methods. a constructivist approach*. Kennesaw State Collage. Delmar Publishers.

Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge University Press.

Orgill, MK. & Bodner, G. (2004). What research tells us about using analogies to teach chemistry. *Chemistry Education: Research and Practise*, 5 (1), 15-32.

Özmen, H. ve Demircioğlu, G. (2003). Asitler ve bazlar konusundaki öğrenci yanlış anlamalarının giderilmesinde kavram değişim metinlerinin etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 159, 111-119.

Pınarbaşı, T. ve Canpolat, N. (2002). Fen eğitiminde kavramsal değişim yaklaşımı-II: Kavram değiştirme metinleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10 (2), 281-286).

Şahin, F., Öztuna, A. ve Sağlamer, B. (2001). *İlköğretim ikinci kademe fen bilgisi dersinde 'sinir hücresi'nin model yoluyla öğretiminin başarıya etkisi*. Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Yeni Binyılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. (7-8 Eylül 2001). İstanbul.

Zhao, Y. (2003). *The use of a constructivist teaching model in environmental science at beijing normal university*. The China Papers, 78-83.