T.C

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

FEN BİLİMLERİ PROGRAM VE DERS KİTABINDAKİ HÜCRE KAVRAMININ DİDAKTİKSEL DÖNÜŞÜM TEORİSİ YAKLAŞIMIYLA KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Hüseyin KIRTMAN

Danışman: Doç. Dr. Mehtap YILDIRIM

İstanbul, 2019

T.C

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

FEN BİLİMLERİ PROGRAM VE DERS KİTABINDAKİ HÜCRE KAVRAMININ DİDAKTİKSEL DÖNÜŞÜM TEORİSİ YAKLAŞIMIYLA KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ

COMPARATIVE ANALYSIS OF CELL CONCEPT IN SCIENCE PROGRAM AND TEXTBOOK WITH APPROCH OF TRANSPOSITION DIDACTIC THEORY

Yüksek Lisans Tezi

Hüseyin KIRTMAN

Danışman: Doç. Dr. Mehtap YILDIRIM

İstanbul, 2019

Tüm kullanım hakları

M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne aittir.

© 2019

ONAY

Hüseyin KIRTMAN tarafından hazırlanan "Fen Bilimleri Program ve Ders Kitabındaki Hücre Kavramının Didaktiksel Dönüşüm Teorisi Yaklaşımıyla Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi" konulu bu çalışma, 04 Aralık 2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda jüri tarafından başarılı bulunmuş ve yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	Adı Soyadı	**İmza**
TEZ DANIŞMANI	Doç. Dr. Mehtap YILDIRIM	.....
JÜRİ ÜYESİ	Doç.Dr. İlknur GÜVEN	.....
JÜRİ ÜYESİ	Prof.Dr. Behiye AKÇAY	.....

ÖZGEÇMİŞ

2009 Ümraniye Atakent Lisesinden Mezun

2013 Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalından Mezun

2013 Özel Darüşşafaka Lisesi

2015 Van İpekyolu Karakoç Ortaokulu Fen Bilimleri Öğretmeni

2016 Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans Programına Giriş

2018- Halen İstanbul Şile Şehit Serkan Angay Ortaokulu Fen Bilimleri Öğretmeni

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Görev Yaptığı Kurum: Şehit Serkan Angay Ortaokulu

E-Posta: huseyinkirtman@gmail.com

ÖNSÖZ

Her toplum gelişebilmek, evrensel değerlere ulaşabilmek ve çağı yakalayabilmek için eğitime önem vermektedir. Eğitime verilen önem doğrultusunda toplumun ihtiyaç ve amaçları belirlenerek öğretim programları oluşturulmaktadır. Bu çalışma ile öğretim programları ve ders kitapları, bilginin dönüşümünü irdeleyen didaktiksel dönüşüm teorisi bakış açısıyla ele alınmıştır. Çalışmanın daha sonraki çalışmalara da kaynaklık etmesi amaçlanmıştır.

Çalışmam boyunca anlayışlı yaklaşımını ve destekleyici bakış açısını hiçbir zaman esirgemeyen, beni yeni öğrenmelerle donatan kıymetli hocam ve tez danışmanım Doç. Dr. Mehtap YILDIRIM'a; araştırmamı rahatça gerçekleştirebilmem için elinden geleni yapan çalıştığım okulun idari görevlilerine teşekkürü borç bilirim.

Araştırmam süresince desteklerini esirgemeyen sevgili annem Günay KIRTMAN, babam Sunay KIRTMAN ve her zaman her türlü desteği sağlamaktan çekinmeyen kardeşim Bilal KIRTMAN'a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZGEÇMİŞ v

İLETİŞİM BİLGİLERİ v

ÖNSÖZ vi

ÖZET 4

ABSTRACT 5

TABLOLAR LİSTESİ 6

ŞEKİLLER LİSTESİ 7

GRAFİK LİSTESİ 7

KISALTMALAR VE SEMBOLLER 8

BÖLÜM I 9

GİRİŞ 9

1.1. Problem Durumu 9

1.2. Problem Cümlesi ve Alt Problemler 10

1.3. Araştırmanın Amacı ve Önemi 10

1. 1.4. Varsayımlar 11

2. 1.5. Sınırlılıklar 11

BÖLÜM II 12

ALANYAZIN 12

2.1 Didaktik ve Didaktiksel Dönüşüm Teorisi 12

2.1.1. Didaktik 12

2.1.2. Didaktiksel Dönüşüm Teorisi 12

2.2 Öğretim Programları ve Ders Kitapları 17

2.2.1. Fen Bilimleri Öğretim Programları 17

2.2.2.Ders Kitapları 20

BÖLÜM III 23
YÖNTEM 23
3.1. Araştırma Modeli 23
3.2. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması 25
3.2.1. Bilimsel Bilgi 25
3.2.2. Öğretim Programları 26
3.2.3. Ders Kitapları 26
3.3. Verilerin Çözümlenmesi 27
3.3.1.Bilimsel Bilgi 27
3.3.2. Öğretim Programları 28
3.3.3. Ders Kitapları 29
BÖLÜM IV 31
BULGULAR 31
4.1. Bilimsel Bilgiye Ait Bulgular 31
4.2. Öğretim Programlarına Ait Bulgular 33
4.2. Ders Kitapları İle İlgili Bulgular 39
BÖLÜM V 55
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER 55
5.1 Sonuç Ve Tartışma 55
5.2. Öneriler 58
Kaynakça 59
EKLER 62
Ek 1: 2005 FBDK'da Yer Alan Etkinlikler 62
Ek 2: 2013 FBDK'da Yer Alan Etkinlikler 65
Ek 3: 2017 FBDK'da Yer Alan Etkinlikler 67

EK 4: Bilimsel Kavramların Öğretim Programları ve Ders Kitaplarında Bulunma Durumu..... 68

ÖZET

Toplumun gelecek nesillerine okullarda aktarılmak istenen bilgiler öğretim programları ile düzenlenir. Öğretim programları toplumun ihtiyaçlarına göre güncellenebilir niteliktedir. Örneğin Fen Bilimleri dersi öğretim programları 2005, 2013 ve 2017 yıllarında güncellenerek tekrar yayınlanmıştır. Okullarda kullanılan ders kitapları da öğretim programlarına bağlı olarak değişmektedir.

Bu çalışmada, Fen bilimleri dersi 2005, 2013 ve 2017 öğretim programları ve bu yıllara ait ders kitapları "hücre" konusunu işleme özellikleri bakımından incelenmiştir. Bunun için bilginin dönüşümü ile ilgilenen didaktiksel dönüşüm teorisinden yararlanılmıştır. Çalışma nitel analiz yöntemlerinden doküman analizi ile üç aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada, üniversitelerde kullanılan akademik kitap referans alınarak bilimsel bilgiye dair analiz yapılmış; ikinci aşamada 2005, 2013 ve 2017 yıllarına ait öğretim programlarında "hücre" konusu didaktiksel dönüşüm teorisi yaklaşımıyla incelenmiş ve bu konu bağlamında öğretim programları arasındaki farklılıklar ve benzerlikler ortaya konmuştur. Son aşamada ise incelenen öğretim programlarına ait MEB tarafından yayınlanan Fen Bilimleri ders kitapları içindeki "hücre" konusu didaktiksel dönüşüm teorisi yaklaşımıyla incelenmiştir. Konunun kitaplarda işlenmesindeki değişim, benzerlik ve farklılıklar tablolar halinde açıklanmıştır.

Yapılan analizler sonucunda 2005, 2013 ve 2017 öğretim programlarının hücre konusuna ait kazanımlarında, kavram sayılarında farklılıklarının olduğu ve bazı kavramların sadece ilgili yılların öğretim programlarında yer aldığı görülmüştür. Örneğin DNA, gen kavramlarının hücre konusu içinde sadece 2017 öğretim programında yer aldığı tespit edilmiştir. İncelenen öğretim programlarına ait ders kitaplarında ise kavram, etkinlik sayılarının ve içeriklerinin farklılık gösterdiği tespit edilirken güncellenen son öğretim programı olan 2017 yılı öğretim programına ait ders kitabında etkinlik sayısının azaldığı, şekillerin kapladığı alan ve kavram sayısının artırıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

ABSTRACT

The information required to be conveyed to the future generations of the society in schools is regulated by teaching programs. Curricula can be updated according to the needs of the society. For example, the science curriculum was updated and re-published in 2005, 2013 and 2017. The textbooks used in schools also vary depending on the curriculum.

In this study, the science courses of 2005, 2013 and 2017 and the textbooks of these years were examined in terms of processing properties of cell subject. For this purpose, the didactical transformation theory, which deals with the transformation of knowledge, is utilized. The study was carried out in three stages with document analysis, one of the qualitative analysis methods. In the first stage, an analysis of scientific knowledge was made by referring to the academic books used in universities; In the second stage, the cell subject in the 2005, 2013 and 2017 curriculum was examined with the didactic transformation theory approach and the differences and similarities between the curriculums were revealed. In the last stage, the cell subject in the science textbooks published by the Ministry of National Education was examined with the didactical transformation theory approach. The changes, similarities and differences in the processing of the subject in the books are explained in tables.

Among the analyzes, there are differences in the number of concepts, number of concepts and gains of cell subject of 2005, 2013 and 2017 curricula and some of the concepts are only included in the curriculums of the related years. DNA is included in the 2017 curriculum of the cell concepts of gene concepts. In the textbooks related to the studied curricula, the 2017 curriculum is the last curriculum which shows the differences in concepts, number of activities and contents.

TABLOLAR LİSTESİ

TABLO 1: DIŞ DİDAKTİKSEL VE İÇ DİDAKTİKSEL DÖNÜŞÜM 15
TABLO 2: 2005, 2013 VE 2017 ÖĞRETİM PROGRAMLARININ KARAKTERİSTİK ÖZELLKLERİ 19
TABLO 3: İNCELENMEK ÜZERE SEÇİLEN DERS KİTAPLARININ ÖZELLİKLERİ 27
TABLO 4: DERS KİTAPLARI İNCELEMESİ İÇİN BELİRLENEN KAVRAMLAR 29
TABLO 5:HÜCRE KONUSU İLE İLGİLİ BİLİMSEL BİLGİ BAZINDA ELE ALINAN KAVRAMLAR 32
TABLO 6: 2005, 2013 VE 2017 ÖĞRETİM PROGRAMLARI ÖZELLİKLERİ KARŞILAŞTIRMASI 33
TABLO 7: 2005, 2013 VE 2017 FBDÖP'LERDE HÜCRE KONUSU İLE İLGİLİ KAZANIMLAR 35
TABLO 8: BİLİMSEL KAVRAMLARA ÖĞRETİM PROGRAMLARINDA RASTLANMA DURUMLARI 36
TABLO 9: 2005, 2013 VE 2017 FBDÖP'LERDE HÜCRE İLE İLGİLİ KARŞILAŞILAN KAVRAMLAR, FREKANS VE YÜZDE DEĞERLERİ 37
TABLO 10: 2005, 2013 VE 2017 FBDÖP'LER KAPSAMINDA HÜCRE İLE İLGİLİ YER ALAN ORTAK KAVRAMLAR 38
TABLO 11: HÜCRE KONUSU İLE İLGİLİ 2005, 2013 VE 2017 FBDÖP'LERDE YER ALAN FARKLI KAVRAMLAR 39
TABLO 12: 2005, 2013 VE 2017 FBDK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ 40
TABLO 13:BİLİMSEL KAVRAMLARA DERS KİTAPLARINDA RASTLANMA DURUMLARI 41
TABLO 14: 2005 YILI FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMINA AİT DERS KİTABINDA HÜCRE KONUSU İLE İLGİLİ KAVRAMLAR VE BU KAVRAMLARIN FREKANS (F) VE YÜZDE DEĞERLERİ 42
TABLO 15: 2013 YILI FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMINA AİT DERS KİTABINDA HÜCRE KONUSU İLE İLGİLİ KAVRAMLAR VE FREKANS DEĞERLERİ 43
TABLO 16: 2017 YILI FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMINA AİT DERS KİTABINDA HÜCRE KONUSU İLE İLGİLİ KAVRAMLAR VE FREKANS DEĞERLERİ 44
TABLO 17: 2005, 2013 VE 2017 ÖĞRETİM PROGRAMLARINA AİT DERS KİTAPLARINDA HÜCRE KONUSU İLE İLGİLİ GEÇEN ORTAK KAVRAMLAR 45
TABLO 18: DERS KİTAPLARINDA BULUNAN ORTAK KAVRAMLARIN RASTLANTI DURUMLARININ ARALIKLI OLARAK GÖSTERİLMESİ 47
TABLO 19: 2005, 2013, 2017 FBDK'LERDE ORTAK BULUNAN KAVRAMLARIN FREKANS DEĞERLERİ 48
TABLO 20: 2005, 2013 VE 2017 ÖĞRETİM PROGRAMLARINA AİT DERS KİTAPLARINDA HÜCRE KONUSU İLE İLGİLİ GEÇEN FARKLI KAVRAMLAR 49
TABLO 21: DERS KİTAPLARINDAKİ HÜCRE KONUSUNA AİT ETKİNLİKLER 50
TABLO 22: DERS KİTAPLARINDA KARŞILAŞILAN GÖRSEL ÖĞELERİN KİTAPLARA GÖRE ORANLARI 52
TABLO 23: DERS KİTAPLARINDA BULUNAN GÖRSEL ÖGELERİN TİPOLOJİK İNCELEMELERİ 52

ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİL 1: NOOSFER KAVRAMI 13
ŞEKİL 2:DİDAKTİKSEL DÖNÜŞÜM SÜRECİNİN AŞAMALARI 14
ŞEKİL 3: ÇALIŞMANIN ŞEMASI 24
ŞEKİL 4: SIRASIYLA 2013 FBDK VE 2017 FBDK'DA YER ALAN BİTKİ VE HAYVAN HÜCRESİ ŞEKİLLERİ 30
ŞEKİL 5: 2005 VE 2013 FBDK'YA AİT ETKİNLİK ÖRNEKLERİ 51
ŞEKİL 6: DERS KİTAPLARINDA KARŞILAŞILAN TİPOLOJİ ÖRNEKLERİ 53

GRAFİK LİSTESİ

Grafik 1: Hücre Kavramı İle İlgili Görsel Ögelerin, Diğer Kavramlarla İlgili Görsel Öğelere Oranı……...54

KISALTMALAR VE SEMBOLLER

FBDÖP: Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

2005 FBDÖP: 2005 yılına ait Fen Bilimleri dersi öğretim programı

2013 FBDÖP: 2013 yılına ait Fen Bilimleri dersi öğretim programı

2017 FBDÖP: 2017 yılına ait Fen Bilimleri dersi öğretim programı

FBDK: Fen Bilimleri Ders Kitabı

2005 FBDK: 2005 yılı Fen Bilimleri Dersi öğretim programına ait ders kitabı

2013 FBDK: 2013 yılı Fen Bilimleri Dersi öğretim programına ait ders kitabı

2017 FBDK: 2017 yılı Fen Bilimleri Dersi öğretim programına ait ders kitabı

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde çalışmanın problem durumundan hareketle araştırmanın amacı ve önemi, problem cümlesi ve alt problemleri, sınırlılıkları ve varsayımlarından bahsedilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Son yıllarda ülkemiz eğitim sistemi içerisinde teknoloji ile bağlantı kurularak; akıllı tahta, tablet ve internet tabanlı eğitim platformlarının kullanımı uygulamalarına ders etkinliklerinde yer verilmektedir. Bu gelişmelerle birlikte, ders kitapları da önemli bir öğretim materyali olarak kullanılmaya devam edilmekte ve her geçen yıl gerek öğretim programları gerekse bilimsel çalışmalar neticesinde ders kitapları da yıldan yıla değiştirilip geliştirilmektedir.

Milli Eğitim Bakanlığı, Ders Kitapları ve Eğitim Araçları Yönetmeliği'nde ders kitaplarının, anayasa ve kanunlara aykırı hususları, bilimsel hataları ve reklam niteliğinde unsurları içermeyen; temel insan hak ve özgürlüklerini destekleyen; eğitim ve öğretim programının amaçladığı kazanımları kapsayıcı niteliklerde olması gerektiğini belirtmiştir. Bunun yanında ders kitaplarının, görsel tasarım ve içerik tasarımının öğrenmeyi destekleyecek nitelikte olması gerektiği ifade edilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2012). Buradan hareketle ders kitaplarının yazılmasında öğretim programında yer alan kazanımların temele alındığı ifade edilebilir. Aynı zamanda ders kitaplarının içeriğinin oluşturulması yönetmelik çerçevesinde, bakanlıkça belirlenen komisyon tarafından belli bir sistem ve program dahilinde yapılmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı, 2015).

Bilim ve teknoloji alanındaki yaşanan hızlı gelişim günlük yaşamın her alanında değişim ve dönüşümü beraberinde getirmektedir. Bu değişim ve gelişmeler insanların yaşamını kolaylaştırdığı gibi onların günlük hayatta karşılaştığı problemlere alternatif çözümler bulmalarına da olanak sağlamıştır dolayısıyla 21. yüzyılda bireylerden beklentilerde değişmektedir (Wagner,2008). Bu durumdan hareketle öğretim programları da değişim göstermektedir. Ülkemizde son 6 yıl içerisinde öğretim programı 2013 ve 2017 senelerinde olmak üzere iki kere değiştirilmiştir. Bu değişim sonucunda öğrencilerin, hangi kazanımları hangi kademede edineceği ve kitapların güncellenmesi ihtiyacı doğmuştur.

Öğretim programının değişikliği doğrultusunda geliştirilen ders kitapları içeriğinin neler olduğu merak konusudur. Buradan yola çıkılarak bu araştırmada **“ Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanmış olan ortaokul 2005, 2013 ve en son güncellenen 2017 fen bilimleri öğretim programında ve bu öğretim programları doğrultusunda oluşturulan ders kitaplarında Hücre kavramı nasıl yansıtılmaktadır?”** problem durumuna cevap bulunması amaçlanmaktadır.

1.2. Problem Cümlesi ve Alt Problemler

Araştırmanın problem cümlesi “Hücre kavramına ilişkin bilimsel bilgilerin 2005, 2013 ve 2017 fen bilimleri dersi öğretim programlarında ve bu programlar doğrultusunda oluşturulan ders kitaplarındaki içerikte nasıl yansıtılmaktadır? ” şeklindedir.

Problem cümlesine bağlı olarak belirlenen alt problemler aşağıdaki gibidir:

1. Biyoloji Campbell kitabındaki hücre kavramı nasıl yansıtılmaktadır?
2. Fen bilimleri dersi 2005, 2013 ve 2017 yılları öğretim programlarındaki “hücre” kavramına dair kazanımlar nelerdir?
3. Fen bilimleri dersi 2005, 2013 ve 2017 yılları değiştirilen öğretim programları doğrultusunda hazırlanan Fen Bilimleri ders kitaplarında “hücre” kavramı nasıl yansıtılmaktadır?
4. Fen bilimleri dersi 2005, 2013 ve 2017 yılları değiştirilen öğretim programlarının sonucunda oluşturulan Fen Bilimleri ders kitaplarındaki hücre kavramına ait görsel öğelerin özellikleri nasıldır?

1.3. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Sürekli gelişen ve küreselleşen bir dünyada toplumsal olarak çağın gerisinde kalmamak adına eğitim sistemimizi değişen ihtiyaçlar doğrultusunda güncelleme çabasının olduğu ortadır. Öğretim programlarının değişim sebeplerinin de bu amaca hizmet etmek olduğu görülmektedir. Değişen öğretim programları ve ders kitaplarının içeriklerinin incelenmesi ve farklarının tespit edilmesi bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Çalışmanın, belli bir üniteye dair bilimsel kavramların ve bilgilerin didaktiksel dönüşüm teorisi yaklaşımıyla incelenerek, ülkemizdeki öğretim programlarında ve kitaplarda

öğretilecek bilgiye nasıl dönüştüğüne dair ışık tutacağı düşünülmektedir. 2017 yılında güncellenen fen bilimleri dersi öğretim programındaki hücre ünitesinin, değişen haliyle müfredata girişi 2018-2019 eğitim öğretim yılında gerçekleşmiştir. Bu güncellemenin incelenecek olması sebebiyle araştırma önem arz etmektedir.

Aynı zamanda bu çalışmanın gelecekte yapılacak başka araştırmalara da kaynaklık edeceği düşünülmektedir. Bununla birlikte araştırmada hâkim yöntem olan "didaktiksel dönüşüm teorisi" bakış açısının Türkçe alanyazına katkı sağlayacağı da öngörülmektedir.

1. 1.4. Varsayımlar

Bu araştırmada;

- Konu ile ilgili bilimsel bilgileri tespit etmek amacıyla kullanılan akademik kitap ile akademide yer alan bilimsel bilgilere ulaşıldığı varsayılmaktadır.
- Fen bilimleri dersi öğretim programlarının çalışma için uygun olduğu varsayılmıştır.
- Fen bilimleri dersi öğretim programlarının kitaplara yeterince yansımış olduğu varsayılmıştır.
- Çalışma boyunca ele alınan bütün Fen Bilimleri ders kitaplarının, hücre ünitesine didaktiksel dönüşüm teorisi bakış açısıyla bakıldığında yeterince veri toplamaya elverişli olduğu varsayılmıştır.

2. 1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- 2005, 2013 ve 2017 fen bilimleri öğretim programları ile sınırlıdır.
- 2005, 2013 ve 2017 fen bilimleri öğretim programlarının sırasıyla Pasifik (6. Sınıf), Tuna (6. Sınıf) ve Aydın (7. Sınıf) yayınlarına ait ders kitapları ile sınırlıdır.
- Fen bilimleri dersi hücre konusu ile sınırlıdır.
- Kitaplardaki incelemeler metin ve şekil boyut incelemeleri ile sınırlıdır.

BÖLÜM II

ALANYAZIN

2.1 Didaktik ve Didaktiksel Dönüşüm Teorisi

2.1.1. Didaktik

Fransızca kökenli olan "didaktik" kelimesi terim olarak Türk Dil Kurumu tarafından "öğretim yöntemlerini ele alan bilgi, öğretim bilgisi" olarak tanımlanmaktadır. Chevallard (1999), Almanca *didaktik*, İspanyolca *didaktica*, İtayanca *didattico* olarak geçen bu kelime kökenini anlamı "öğretime niyetlenmek, öğretimle ilişkili" olan Yunanca didaktos kelimesinden almaktadır. Fransızca'da ise "öğretim sanatı" anlamına gelmektedir (Yıldırım 2008).

Yapılan literatür taramasında "didaktik" sözcüğünün farklı dönemlerde farklı anlamlar kazandığı görülmektedir. Mialaret (1979), bu sözcüğü "eğitim için gerekli olan metot, teknik ve prosedürlerin bütünüdür" şeklinde tanımlamıştır. 1980'li yıllardan itibaren ise didaktik kelimesi; bilim tarihi, bilim felsefesi gibi bilim dallarıyla ilişki içinde olan otonom bir *bilim dalı* olarak düşünülmeye başlanmıştır (Sağlam Arslan, 2008). Didaktik kavramının içerikten bağımsız olarak yöntem ve tekniklerin incelenmesi anlamından vazgeçilerek esasında "eğitim bilimleri" anlamına gelmektedir (Yıldırım, 2008).

2.1.2. Didaktiksel Dönüşüm Teorisi

Bilimsel bilgiler toplumun gelecek nesillerine aktarılırken çeşitli aşamalardan geçer. Bilginin, çıktığı yerlerden ulaşması gereken yere aktarımları söz konusudur. Bilim insanları, üniversiteler ve araştırma gruplarının çeşitli alanlarda yaptıkları çalışmalar bilimsel bilginin ortaya çıkmasını sağlar. Bu bilginin aktarılması için okullara entegre edilmesi gerekir. Bu entegrasyonda ise öğretim programları ve paralelinde ders kitapları ön plana çıkmaktadır.

Bir matematik eğitimcisi olan Chevallard (1985), gerçekleştirilen bu aktarım, transfer ya da dönüşüm sırasında bilginin çeşitli değişimlere uğrayabileceğini belirtmektedir (Kaya & Ergun, 2012).

Yves Chevallard 1982 yılında "Bilim adamı bilgisinden öğretilen bilgiye- didaktiksel dönüşüm " isimli kitabında "Didaktiksel dönüşüm teorisi" (La théorie de la Transposition Didactique) ismini geçirmiş ve Chevallard (1985) bu teoriyi "Bilimsel bir bilginin öğretilen

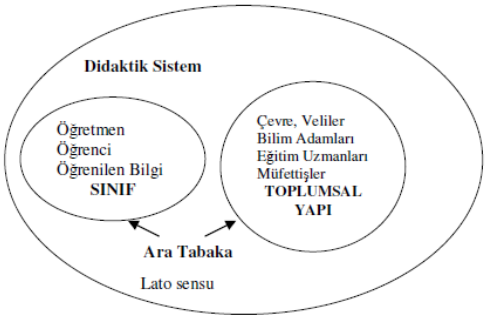
bir bilgi oluncaya kadar geçirdiği değişimlerin tamamı" (La Transposition Didactique, Du Savoir Savant Au Savoir Enseigné) olarak tanımlamıştır (Yıldırım, 2008).

Yıldırım ve Şahin (2009a), didaktiksel dönüşüm kavramını Yves Chevallard'ın ilk kez 1980 yılında verdiği yaz okulunda ele aldığını ve bu kavramı sosyolog Michel Verret'in (1975) "Çalışmalar Zamanı" adlı kitabından esinlenerek geliştirdiğini belirtmiştir.

Bilimsel bilginin, öğretim programları ve ders kitaplarına aktarımı esnasında uğradığı değişiklikler, içinde bulunulan toplumun çeşitli özellikleri doğrultusunda olmaktadır. Bu durumda aynı bilginin farklı kültürlerde, uğradığı boyut farklılıkları olduğunu söylenebilmektedir. Bazı bilgiler toplumların eğitim sistemi, yönetim şekli, teknolojik gelişim seviyesi gibi değişkenleri altında kaybolup gitmekte ya da çeşitli değişimlere uğramaktadır (Yıldırım, 2008; Savaş, 2014;). Chevallad'ın literatüre kazandırdığı bu kavramın literatürümüzde bilginin transfer edilmesi anlamından yola çıkılarak "Transpozisyon didaktik"; bilginin aktarımındaki dönüşümden yola çıkılarak da "Didaktiksel dönüşüm" ifadeleriyle yer aldığı görülmektedir (Pelitoğlu, 2006; Yıldırım, 2008).

Bu kavramın ortaya çıkması sonrasında kavramı daha iyi açıklayabilmek için yeni kavramlardan bahsedilmeye başlanmıştır. Öğretilecek bilgi, öğretilen bilgi, bilimsel bilgi, özümlenen bilgi gibi kavramlar, didaktiksel dönüşüm teorisini açıklamak için kullanılan kavramlardır. Bilimsel bilginin değişim sürecinde ilk değişimin bilginin programlara aktarılması sırasında görülen değişim olduğunu belirtilmektedir. Bu değişim süreci Chevallard (1985) tarafından "noosfer" olarak ifade edilen çevrelerce yapılır. Üniversiteler, pedagojik problemlerle ilgilenen öğretmenler, müfettişler ve ders kitaplarının yazarları noosferi oluştururlar. Resmi programlar, öğretim programları, ders kitapları noosfer ürünleri kapsamındadır. Tüm bunlar bilimsel bilgilerden öğrenilecek bilgilere geçiş esnasında temelde yer alan elemanlardır (Yıldırım M., Şahin F., 2009b).

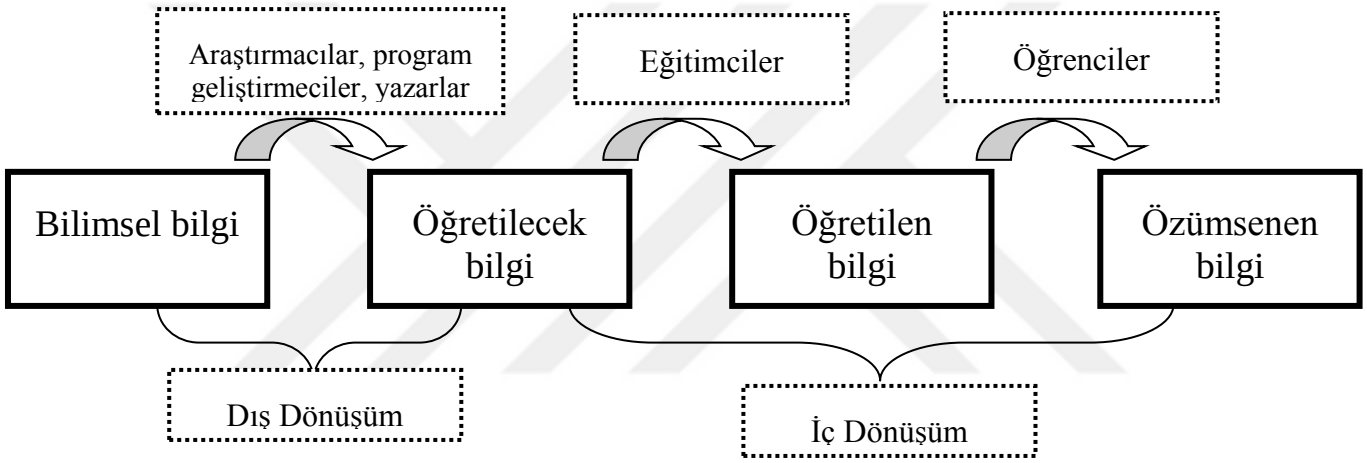
Noosfer içinde; eğitim sistemi çalışanları, öğrenci velileri, eğitim ile ilgili politik organlar yer alır.



Şekil 1: Noosfer Kavramı

Chevallard ve Joshua (1982), noosfer kavramını tanımlarken yukarıda Şekil 2.1 ile açıklama yapmışlardır. Öğretilmiş bilginin, öğretmen ve öğrenciden oluşan sınıf (*stricto sensu*) sistemi ile, toplum içinde yer alan veliler, uzmanlar, bilim insanları ve müfettişlerin arasında bir ara tabaka olduğunu kabul etmişlerdir. Bu ara tabakaya şekilde belirtildiği gibi *lato sensu* ismi verilmektedir. Çevre ve eğitim sistemi arasında gerçekleşen çeşitli çatışmalar, Lato sensu'da birikim olmasını sağlamaktadır (Yıldırım, 2008).

Bosch, Chevallard ve Gascon (2005), bilgiye ait didaktiksel dönüşümün, bilginin kaynağından çıkıp öğrenciye gidene kadar ve sonrasında öğrencinin kendisinde özümsenme sürecinde uğradığı değişimin çeşitli aşamalardan geçtiğini belirtmişlerdir. Şekilde bu aşamalar şematize edilmiştir.



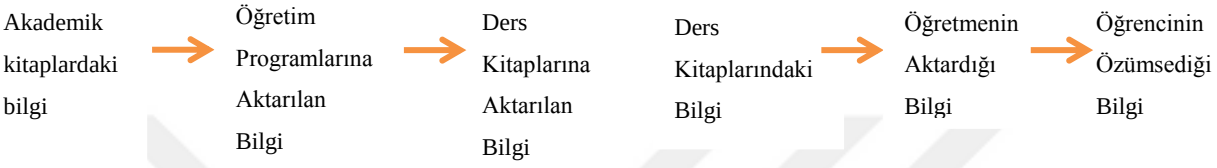
Şekil 2:Didaktiksel Dönüşüm Sürecinin Aşamaları

Bu basamakları; bilimsel bilgi, müfredata aktarılan bilgi (öğretilecek bilgi), öğretmen tarafından sınıfa sunulan bilgi (öğretilen bilgi) ve öğrencinin bu bilgiyi yapılandırması (özümsenen bilgi) şeklinde sıralamışlardır. Burada en başta belirtilen bilginin sırasıyla program geliştirme uzmanları, öğretmenler ve sonrasında öğrenciler tarafından dönüşüme uğradığı ifade edilmektedir. Bilimsel bilginin müfredata aktarılan bilgi olması sırasında gerçekleşen dönüşüme *dış dönüşüm*; bilginin okulda öğretmen tarafından ifade edilmesi ve ifade edilen bilginin öğrenci tarafından algılanan bilgi haline gelme aşamalarında geçirdiği dönüşümler ise *iç dönüşüm* başlıkları altında incelenmektedir.

Tablo 1: Dış Didaktiksel ve İç Didaktiksel Dönüşüm

Didaktiksel Dönüşüm

Dış Dönüşüm	**İç Dönüşüm**
Var olan *bilimsel bilginin*, eğitim programcıları, yazarlar tarafından *öğretim programları* ve buradan da *ders kitaplarına* aktarılması	*Ders kitaplarına aktarılmış olan bilgilerin* sınıf ortamında *öğretmen tarafından ifade edilen* ve *öğrenci tarafından özümsenen bilgi*



Bu doğrultuda akademilerde geçerli olan bilgilerin uzmanlar tarafından programlara aktarılıp öğretilecek bilgilerin oluşturulması didaktiksel dönüşümün dış dönüşüm kolunu ifade ederken kitaplar ve müfredattaki bilginin öğretmen tarafından aktarılırken geçirdiği dönüşüm de, öğrencinin anlayıp biçimlendirdiği bilgi haline geldiğindeki dönüşüm de didaktiksel dönüşümün iç dönüşüm kolunu ifade etmektedir.

Didaktiksel dönüşüm teorisi üzerine yapılan ilk çalışmaların matematik alanında gerçekleştirildiği görülmektedir. Chevallard 1982 yılında, matematikte "Uzaklık Kavramı" üzerine yaptığı çalışmada didaktiksel dönüşüm teorisi üzerine düşünmeye başlamıştır. Çalışmalar bundan sonra matematik alanı ile sınırlı kalmamış ve farklı disiplinlerde de bilginin didaktiksel dönüşümü ile ilgili çalışmalar yapılmaya ihtiyaç duyulmuştur.

Ülkemizde 2000'li yılların başında başladığı görülen didaktik kökenli çalışmaların çoğu kavram yanılgıları üzerine olmuştur. Bu araştırmalar ile öğretilecek bilgi, öğretilen bilgi ve özümsenen bilgi arasındaki ilişkiyi anlama konusunda ilerleme kaydedilmiştir.

Yıldırım (2005), 8. sınıf seviyesinde kromozom kavramını esas alarak Fransız ve Türk ders kitaplarını incelemiştir. Bu iki ders kitabının incelenmesi üç ayrı kritere göre gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda Fransız kitaplarında görsel ögelerin Türk kitaplarındakilere oranla daha fazla sayı ve çeşitte; kitaplara aktarılan bilgilerde sosyokültürel

açıdan farklılıklar; Fransız kitaplardaki görsel ögelerin ve örneklerin daha iyi organize olmuş olduğu sonuçların ulaşılmıştır.

Pelitoğlu (2006), çalışmasında İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin sindirim sistemi konusu ile ilgili öğrenmelerini didaktiksel dönüşüm teorisi açısından incelemiştir. Bu çalışma için öncelikle ön test hazırlanmış, ön testin hazırlanması sürecinde sindirim kelimesinin epistomolojik analizi gerçekleştirilerek didaktiksel dönüşümün "okutulacak/öğretilecek bilgi" kısmı ile ilgili hazırlıkları yapılmıştır. Sonrasında iki farklı örneklem üzerinde de ders anlatımları gerçekleştirilip son test uygulanarak değerlendirme yapılmıştır. Seçilen örneklemlerde öğretmenlerin anlattıkları dersler kayıt altına alınmış ve "okutulan/öğretilen bilgi" olarak incelenmiştir. Öğrencilere yapılan son test uygulamaları ise "özümlenen bilgi" kapsamında incelenmiştir. Çalışma sonunda her iki örneklemde farklı kavram yanılgıları olduğu görülmüş bunun nedeninin "okutulan/öğretilen bilgi" farklılığı olabileceği sonucuna varılmıştır.

Yıldırım (2008), doktora çalışmasında genetik öğretimini 8. sınıf seviyesinde bilimsel bilgiden öğretmen bilgilerine geçiş sırasındaki dönüşümü incelemiştir. Bir durum çalışması olarak gerçekleştirilen araştırmada 5 farklı öğretmen örneklemi oluşturmuş olup gözlem, görüşme ve doküman inceleme veri toplama araçları kullanılarak nitel analizler yapılmıştır. Yapılan analizler ardından bilimsel bilginin akademik çevrelerce kabulü üzerinden çok uzun zaman geçtikten sonra öğretim programlarına öğretilecek bilgi olarak girdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Bir başka çalışma olarak Yıldırım ve Şahin (2009b), çalışmalarında didaktiksel dönüşüm sürecini analiz etmiş ve fen anlamında gerçekleştirilen didaktiksel çalışmalara yer vermişlerdir.

Benzer biçimde Kaya ve Ergun (2012), 6. sınıf fen ve teknoloji dersi maddenin tanecikli yapısı ünitesinin, bilimsel bilgilerin çeşitli değişikliklere maruz kalmasıyla oluşan "okutulacak bilgilerin" öğretmenler tarafından nasıl yansıtıldığı ve öğrencilerin yansıtılan bilgileri nasıl özümsediği üzerine çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışma sonucunda farklı sınıflardaki öğrencilerin okutulacak bilgileri almadan önceki bilgi düzeylerinin homojenlik gösterdiği; okutulacak bilgileri aldıktan sonraki bilgi düzeylerinin ise heterojen olduğu tespit edilmiştir. Bu farkın, yine okutulacak bilgileri aktaran öğretmenlerin, aktarımlarının farklı olmasından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

Bulut Atalar (2016), fen bilimleri dersi ilköğretim 7. Sınıf Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesine ait "öğretilecek bilgi"nin "öğretilen bilgi"ye dönüşmesi sürecindeki güçlük ve değişimleri incelemiştir. Bu bağlamda didaktiksel dönüşümün öğretmen basamağındaki bilgi dönüşümünün, öğretmenin mezun olduğu alan ile de ilişkili olduğu ifade edilmiştir.

Yapılan çalışmalar matematik fen gibi alanlarla sınırlı kalmamış; bilişim ve okul öncesi gibi alanlarda da didaktiksel dönüşüm teorisi üzerine çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

Komis (2001), çalışmasını bilişim sınıflarında bilginin didaktiksel dönüşümü üzerine gerçekleştirmiştir. Öncelikle bilişim kavramının didaktiği ile ilgili temel kavramlara yer verilmiş; sonrasında ise bilimsel bilgiden öğretilen bilgiye geçiş süreci ele alınmıştır. Çalışma sonucunda didaktiksel dönüşüm süreçlerinin bilişim alanı için de geçerli olduğu ancak burada öğrencilerin betimlemelerinin de bilginin dönüşümü sürecinde etkili olduğu ifade edilmiştir.

Vellopoulou ve Ravanis (2012), okulöncesinde didaktiksel dönüşüm üzerine çalışmışlar ve resmi öğretim programlarıyla öğretmenlerin didaktiksel seçimlerini incelemişlerdir. Resmi programlar incelenmiş ve 40 farklı okulöncesi öğretmeni ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler analiz edilmiştir. Yapılan analizler ve değerlendirmeler sonucunda okulöncesi öğretimde bilginin aktarımında öğretmeninin kritik bir öneme sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bununla birlikte 2001-2002 yılı Fen Bilgisi dersi öğretim programı didaktik sürecinden geçirilerek yayınlanmıştır (Pelitoğlu, 2006).

Ülkemizde bu alanda yapılan çalışmalar arasında Özgür ve Pelitoğlu (2008), Güngör (2009); Güngör ve Özgür (2009) ve Karaduman (2015) gibi araştırmacılar çalışmalarında bilginin dönüşümünü didaktiksel dönüşüm kuramı tabanında incelemişlerdir.

2.2 Öğretim Programları ve Ders Kitapları

2.2.1. Fen Bilimleri Öğretim Programları

Öğretim programları ülkenin ihtiyacına hizmet eder. Ülkemizde öğretim programları tarihine bakıldığı zaman 1924 yılında eğitim öğretimde birleştirme (tevhid-i tedrisat) kanunda sonra 1928 Harf İnkılabı ile de beraber, gelişmiş ülkeler örnek alınmış ve entelektüel birey yetiştirme fikri ön planda tutulmuştur (Akçay, Akçay, & Kahramanoğlu, 2017). Bu dönemde geliştirilen programların temel amacı ve felsefesi cumhuriyet rejiminin tanıtılması ve bu

rejimin faziletlerinin benimsetilmesi yönünde olmuştur. Yine bu tarihlerde Türkiye'ye davet edilen John Dewey, ülkemiz öğretim programları ve eğitim sistemi üzerinde araştırmalar ve incelemeler yapmıştır. Öğretim programlarımızın iyileştirilmesine yönelik olarak bazı önerilerde bulunmuştur (Turan, 2000).

1948 programı Cumhuriyet tarihinin en uzun yürürlükte kalan müfredat programı olarak bilinmektedir (Gözütok, 2003). Bu programda fen bilimlerine ilişkin konular birinci devre sınıflarda Hayat Bilgisi üniteleri içinde, ikinci devre sınıflarda Tabiat Bilgisi, Aile Bilgisi ve Tarım-İş dersleri ünite içinde verilmekte olup bu programda çocukların doğrudan doğruya gözlem ve deney yoluyla bilgi kazanımlarına önem vermiştir. İlkokullarda durum böyle iken ortaokulda Fen Eğitimi "Birleştirilmiş Fen Uygulamaları" şeklinde uygulandığı görülmektedir. Birleştirilmiş Fen Uygulamalarını ise Tabiat Bilgisi, Fizik, Kimya derslerinin birleşimi oluşturmaktadır. Dersin adı ise 1974 yılında ilk kez "Fen Bilgisi" olarak değiştirilmiş ve ünite kapsamında bazı değişiklikler yapılmıştır (Gücüm & Kaptan, 1992).

1992 yılında geliştirilen program ile öğrenciler ilk kez laboratuvar kullanmaya ve deney-gözlem yapmaya başlamışlardır. Bu programın amacı öğrencileri yaratıcı ve eleştirel düşünmeye itmektedir. 2000 yılında hazırlanan fen bilgisi dersi programında ise ünitelerin içeriğinin bilimsel süreçler yolu ile kazanılmasına göre düzenlendiği dikkat çekmektedir (Dindar & Taneri, 2011).

2004 yılında değişen öğretim programı ile dersin adı "Fen ve Teknoloji" olarak değiştirilmiş olup fen konularının gündelik hayat ve teknolojiyle bağlantısının kurulması önemsenmiş ve "fen okuryazarı" bireyler yetiştirilmesi amaçlanmıştır (Çepni & Çil, 2011). Her bir programın oluşturulmasında elbette ki önceki programların değerlendirilmelerinin gerçekleştirilmesi önemlidir.

Yapılan değerlendirmeler sonrasında öğrencilerin 21. yy. becerilerine sahip olması ihtiyacından kaynaklanan yeni bir program geliştirilmesi gerekliliği fark edilmiş ve 2013 yılında az bilgiyi derinlemesine öğretmeyi hedefleyen bir öğretim programı geliştirilmiştir. Bu program ile dersin adı "Fen Bilimleri" şeklinde değiştirilmiştir (MEB, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, 2013).

2017 yılında geliştirilen öğretim programı ile Fen Bilimleri dersi içerisinde "Mühendislik ve tasarım becerileri" adı altında birtakım kazanımlardan bahsedilmektedir. Bu program ile üniteler içerisine Fen, Mühendislik ve Girişimcilik uygulamaları ilave edilerek problem

çözme, ihtiyaç belirleme gibi özellikleri barındıran bireyler yetiştirilmesi hedeflenmiştir (Deveci, 2018).

Eğitim felsefesi "Nasıl bir birey yetiştirmeliyiz?" sorusuna cevap aramaktadır. Bu bireyin; 21. yüzyıl normlarında globalleşen ve sürekli değişen dünyaya ayak uydurabilen bir birey olabilmesi için eleştirel düşünme, yaratıcılık, problem çözme gibi beceriler edinebilmesi gerekir. Eğitim öğretim ise bu becerilerin bireye daha iyi entegre edebilmesi için çeşitli yollara başvurur. Öğretim programının değiştirilmesi ise bu yollardan biridir. 2005, 2013 ve 2017 yıllarında değişen öğretim programlarının kendilerine has, karakteristik özellikleri bulunmaktadır. Bu özellikler Tablo 2'de ifade edilmiştir (Deveci, 2018; Timur, Karatay , & Timur, 2013).

Tablo 2: 2005, 2013 ve 2017 Öğretim Programlarının Karakteristik Özellkleri

	Özellikler
2005	*Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı hakimdir. *Öğretmen rehber olmalıdır. *Az bilgi öz bilgidir.
2013	*Öğrenciler kendi öğrenmelerinden sorumlu olup süreçte aktif olmalılar. *Araştırma- sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi hakimdir. *Bilimin toplumsal sorunlara çözüm getirme amacı önemsenmiştir. *Sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek *Bilimsel bilginin geçtiği süreçleri ve bilim insanlarının bilgiyi nasıl oluşturduğunu anlamak
2017	*Fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgi edinme, *Milli değerler, kültürel değerler ve evrensel ahlak-bilimsel etik ilkeleri *Girişimcilik becerileri, bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri ve mühendislik tasarım becerileri önemsenmiştir.

Değişen son üç öğretim programı, kendilerini var eden özellikleri ile tabloda belirtilmiştir. 2005 yılı öğretim programında yapılandırmacı yaklaşım ile öğretmenin rehber olması görüşü hakimken 2013'te bu yaklaşım yerini araştırmacı sorgulamacı yaklaşımla öğrencilerin kendi öğrenmelerini kurmalarına bırakmıştır. 2013 yılı öğretim programında aynı zamanda bilimin toplumsal sorunlara çözüm getirme amacına yönelik içerikler de önemsenmiştir. 2017 öğretim programının temel farklılığı ise; Fen ve Mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgi

edinilmesine yer verilmesidir. Bununla beraber 2017 öğretim programında değerler eğitiminin dersler içerisinde işlenerek verilmesi de önemsenmiş; milli değerler, kültürel değerler, evrensel ahlak ve bilimsel etik ilkelerinin üzerinde durulmuştur.

Öğretim programında gerçekleştirilen değişimler sınıf düzeyi, konu yerleri, kazanım sayısı vb. durumlara yansımaktadır. Örneğin 2005 öğretim programında 6. sınıf "Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme" ünitesi içerisinde, 2013 öğretim programında "Hücre" konusu 6. Sınıf düzeyinde, "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesi altında yer alırken; 2017 öğretim programında 7. sınıf düzeyinde, "Hücre ve Bölünmeler" ünitesi altında yer almaktadır. Bunun yanında konuya ait kazanımlarda bir değişiklik olmadığı görülmüştür.

Öğretim programları değişimleri üzerine yapılan araştırmalar, bu programları uygulayan öğretmenlerin görüşleri ve uygulanma şekilleri üzerine yoğunlaşmıştır. Örneğin Tekbıyık ve Akdeniz (2008) yaptıkları çalışmada İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı hakkında öğretmen görüşlerini incelemiş ve öğretmenlerin program hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarından ötürü sorunlar yaşadıklarını ifade etmişlerdir.

2.2.2.Ders Kitapları

Ders kitapları, bir derste kullanılan ve dersin geliştirilmesine yönelik esas oluşturan araçlardan biridir. Ders kitapları öğrenme-öğretme sürecinde daima temelde olan öğretim aracıdır (Gülersoy, 2013). Ders kitapları en eski ve yaygın kullanılan eğitim kaynaklarının başında gelmektedir. Ders kitaplarının kullanımı Cumhuriyet tarihinin öncesine dayanmaktadır. Öncelerde özel girişimlerin hazırlıklarına bırakılan ders kitapları, Cumhuriyet sonrasında bakanlıktan onay alma ve öğretmenler tarafından seçilme şartlarıyla kullanılmıştır (Aslan, 2010).

Basılı materyaller grubunda yer alan ders kitaplarının uzun yıllardır eğitim hayatı içerisinde kullanılmasının en önemli nedenleri; materyalin tekrar tekrar okunarak öğrenci tarafından bilginin özümsenmesini sağlayabilmesi, tekrar tekrar çalışılmasına imkân vermesi olarak ifade edilebilir (Ataman, et al., 2001).

Ders kitaplarının öğretmen ve öğrenciler için ayrı bir önemi vardır. Öğretim programlarında yer alan konulara ait bilgiler, ders kitaplarında planlı ve düzenli bir biçimde açıklanıp, incelenerek yer yer örneklerle öğrencilere sunulmaktadır. Bu durum ders kitaplarının öğrenciler tarafından temele alınmasını sağlamaktadır. Kitapların bilgiyi işleme süreci ve şekli ile öğretmenin de sınıftaki gücünü artırdığı bilinmektedir.

Müfredat değişimlerinin amacı; mevcut eğitim öğretim içeriğini daha iyi bir duruma getirmektir. Aynı zamanda ders içerikleri ile birlikte değişen ders kitaplarının daha nitelikli hale getirilmeye çalışılması bu amacı desteklemektedir (Akçay, Akçay, & Kahramanoğlu, 2017).

Eğitim sistemi içerisinde önemli bir yer kaplayan ders kitaplarında bulunması gereken önemli özelliklerin başında öğretim programı ile uyumlu olması gelir (Morgil & Yılmaz, 1999). Bu nedenle oluşturulan ders kitaplarında kazanımlarla örtüşen içerikler bulunmasına dikkat edilir. Bununla birlikte içeriklerin yanlış bilgi içermemesine de özen gösterilmektedir.

İyi bir ders kitabının sahip olması gereken çeşitli özellikler bulunmaktadır. Kitapların nitelik kazanmaları açısından içerik, dil ve anlatım, görsel düzen alanlarındaki özellikleri önem arz etmektedir (Şahin , 2004). Kitaplardaki bu alanlara dair özelliklerin geliştirilmesi, öğrenci ve öğretmenlerin kitaba bakış açılarını etkilemekte ve kitabın bir bilgi danışma materyali olma sıklığını artırmaktadır (Gülersoy, 2013).

Kitaplarda olması gereken özellikler bu konu üzerine çalışmalar yapıldıkça geliştirildiği ancak ideal ders kitabı arayışının devam ettiği ve daima devam edeceği görülmektedir. Yapılan çalışmalarda (Ceyhan & Yiğit , 2003; Kılıç & Seven, 2011; Küçükahmet, 2011) kitapların sahip olması gereken özelliklerin ifadesi aşağıdaki gibi olacaktır.

1. ***Fiziksel özellikler***: Görsel ifadeler, kitabın sayfa sayısı, sayfanın kalitesi, kullanılan renkler, yazı boyutu, kitap boyutu özelliklerini içeren durumları kapsar. Fiziksel özellikler kitapta ilk etapta göze çarpan özelliklerdir. Bu nedenle öğrenciler için çoğunlukla ilgi uyandırabilme durumu söz konusu olmaktadır. Bu noktada kitabın tasarımı önem kazanmaktadır.
2. ***İçerik:*** Ders kitabının ilgili olduğu bilim dalı ile ilgili bilgileri kapsamaktadır. Kitapta verilen bu bilgiler okuyucuyu yanılgı içinde bırakmamalıdır. Kitapta içerik, doğru bilgiye erişime hizmet ediyor olmalıdır. Eğitsel açıdan donanımın tam olması, ideal bir kitapta aranan özelliklerden başat olanıdır.
3. ***Dil ve Anlatım:*** Kitapta kullanılan dil özellikle öğrenci tarafından anlaşılmalı; günlük Türkçe ile ifade edilen cümleler kullanılmasının yanında terimler de anlaşılır bir biçimde tanımlanıp kullanılmalıdır. Kitapta dil, okuyucu ile kurulan iletişimi sağladığı için oldukça önemlidir.

Öğrenciler, günlük dille yazılmış, düzeylerine uygun cümle ve paragraflı, uygun tasarıma sahip kitapları okumaktan hoşlanırlar (Maskan, Maskan, & Atabay, 2007).

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, verilerin toplanması, veri toplama araçları (akademik kitap, ders kitapları ve öğretim programlarına yönelik araştırmacı notları) ve verilerin çözümlenmesi yer almaktadır.

3.1. Araştırma Modeli

Araştırmada hücre konusunda ait bilimsel bilgilerin ve fen bilgisi ders kitaplarında, öğretim programlarında bulunan hücre kavramının incelenmesi amacı, araştırmanın modelini belirlemiştir.

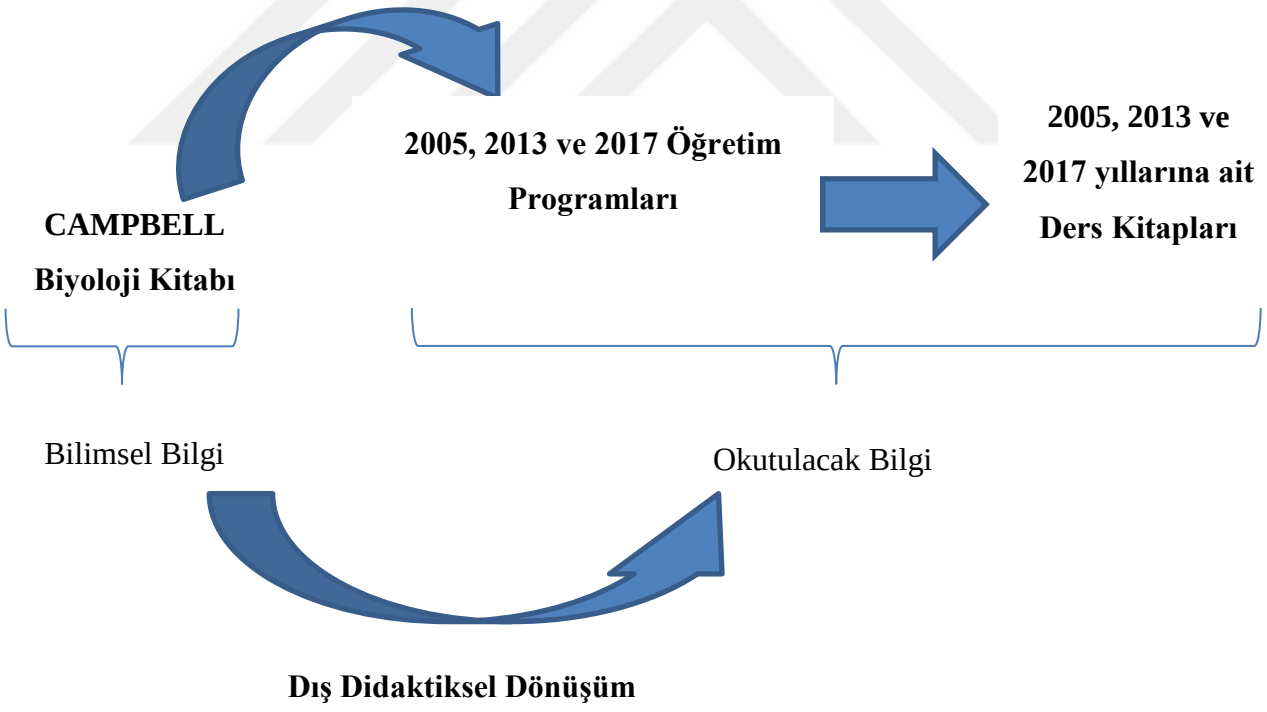
Özellikle geçtiğimiz 20 yıl içerisinde nitel araştırma; kendi literatür temeli ve dergileri ile gelişmiş bir çalışma alanı haline gelmiştir (B. Meririam, 2015). Büyüköztürk ve arkadaşları, nitel araştırmacıların bir konu ile ilgili araştırma yaparken o konunun "ne kadar" olduğunu öğrenmekten çok daha geniş bir bakış açısı elde etmek istediklerini belirtmişlerdir. Bununla beraber şu örneği vermişlerdir; bir dersin nasıl öğretildiği, nasıl hazırlanıldığı, ne tür etkinlikler yapıldığı araştırılırken doğal ortamında gözlem ve raporlandırmalarla çalışılır. Buradan hareketle akademik bilginin öğretim programlarına veardından ders kitaplarına geçişinin incelendiği bu çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinin takip edilmesi en uygunu olmuştur. Bu nedenle bu çalışma, nitel yöntemler kullanılarak üç ayrı analizin yapıldığı bir araştırmadır.

Çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi kullanılmıştır. Doküman inceleme yönteminde Forster (1994)'a göre; (1) dokümanlara ulaşma, (2) orijinalliği kontrol etme, (3) dokümanları anlama, (4) verileri analiz etme ve (5) veriyi kullanma şeklinde yapılmalıdır (Yıldırım & Şimşek, 2003). Nitel araştırmalarda insan zihnindeki kavramların düzenlenmesi söz konusudur. Nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizinde bu düzenlenmeler kategoriler oluşturularak gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemde araştırmacı verileri kodlayarak şemalar geliştirir ve veriler sınıflandırılır. Araştırmacı, aynı zamanda bu sınıflandırmayı sayısal göstergelere dönüştürebilir (Balcı, 2009).

Biyoloji Campbell kitabının, farklı yıllara ait ders kitapları ve öğretim programlarının incelenmesi gerçekleştirilen bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi gerçekleştirilirken kapsamlı bir içerik analizi yapılması gerektiği Balcı, (2009) tarafından belirtilmiştir.

Öğretim programları ve ders kitaplarının incelenmesi durumları söz konusu olduğunda bilginin geçiş süreci önem kazanmaktadır. Bu noktada bilgiye didaktiksel bakış açısı ile bakmak gerekecektir (Chevallard 1982, 1991).

Chevallard (1985) didaktiksel dönüşümü *bilimsel bir bilginin öğretilen bir bilgi oluncaya kadar geçirdiği dönüşümler* olarak belirtmiştir (Kaya & Ergun, 2012). Çalışmada, bilimsel bilginin müfredata aktarımına ve ders kitaplarına geçişine didaktiksel açıdan yaklaşılmıştır. Öğrencilere kazandırılması istenen bilgilerin, müfredata aktarımında ve öğrencilerin ellerine ulaşan kitaplara geçişindeki dönüşüme uğrama durumları üzerine çalışılmıştır. Çalışma ana hatlarıyla aşağıdaki şemada belirtildiği gibidir.



Şekil 3: Çalışmanın Şeması

Çalışmada üniversitelerde okutulan Campbell biyoloji ders kitabındeki kavramlar "bilimsel bilgi"; öğretim programı ve ders kitaplarındaki bilgiler ise ""okutulacak bilgi" olarak değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada analizler, didaktiksel dönüşüm teorisi yaklaşımı göz önüne alınarak gerçekleştirilen doküman analizi yöntemi ile yapılmıştır. Analizlerin gerçekleştirme süreci üç aşamadan oluşmaktadır.

1. Campbell biyoloji kitabında hücre konusunun incelenmesi;
2. Fen bilimleri dersi 2005, 2013 ve 2017 öğretim programları içeriğindeki "hücre" konusunun incelenmesi;
3. Fen bilimleri dersi 2005, 2013 ve 2017 öğretim programlarına ait ders kitaplarındaki "hücre" konusunun incelenmesi

şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmadaki analizler için dış didaktiksel dönüşüm teorisi yaklaşımı kullanılmıştır.

3.2. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması

Araştırmanın veri toplama araçlarını; Campbell biyoloji kitabı 9. Baskı, fen bilimleri dersi 2005, 2013 ve 2017 öğretim programları ve 2005 programına ait 6. sınıf fen ve teknoloji, 2013 programına ait 6. sınıf fen bilimleri ders kitabı ve 2017 programına ait 7. sınıf fen bilimleri ders kitapları oluşturmaktadır.

3.2.1. Bilimsel Bilgi

Çalışmada "hücre" konusu ile ilgili bilimsel bilgilerin tespiti için hali hazırda üniversitelerde kullanılan CAMPBELL biyoloji kitabı 9.basım kullanılmıştır. Hücre konusu ile ilgili akademide yer alan bilimsel bilgilerin tayini amacıyla incelenen CAMPBELL biyoloji kitabının konuya ayırdığı sayfa sayısı, ünitenin içerdiği konu başlıkları ve konu ile ilgili yer alan kavramların sayısı incelenmiştir.

Yapılan incelemeler, kitabın konuya "Hücre ünitesi" adıyla yer verdiğini göstermiştir. Ünitenin kitapta 7 başlıkta incelendiği görülmüştür. Bu başlıkların;

1) Hücre içerisinde yolculuk,
2) Zar yapısı ve işlevi,
3) Metabolizmaya giriş,

4) Hücre solunumu ve fermentasyon
5) Fotosentez,
6) Hücreler arası iletişim
7) Hücre döngüsü

Şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada öğretim programlarında yer alan hücre konusunun içeriğine uygun olarak 1 ve 2. Başlıklarda yer alan "Hücrenin içerisinde yolculuk" ve "Zar yapısı ve işlevi" konuları incelenmek için belirlenmiştir. Ünitenin tamamı kitapta 154 sayfada yer almaktadır. İncelenmek için belirlenen başlıklara ait sayfa sayısının ise 48 olduğu görülmüştür. Bu 48 sayfada hücre ile ilgili yer alan 106 adet kavram çalışma boyunca incelenmiştir.

3.2.2. Öğretim Programları

Öğretim programlarından fen bilimleri dersine ait olan 2005, 2013 ve 2017 öğretim programlarına ulaşılmıştır. Yapılan değişimlerin detaylı incelenebilmesi açısından son üç öğretim programının ele alınması tercih edilmiştir. Bu doğrultuda veri toplama araçlarının bir kısmını 2005, 2013 ve 2017 yıllarına ait öğretim programları oluşturmaktadır.

Bu programlardaki hücre kavramı ile ilgili çeşitli özelliklerin incelenmesi gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, bahsedilen öğretim programlarına ait incelemeler;

- Kazanım sayısı,
- "Hücre" ile ilgili kavram sayısı,
- Konunun ele alındığı sınıf düzeyi
- Konuya ayrılan ders saati
- Bulunduğu konu alanı ve ünite
- Eğitim-öğretim yılı içerisindeki süre bakımından yüzde özellikleri kapmasında gerçekleştirilmiştir.

3.2.3. Ders Kitapları

Çalışmanın üçüncü analizi ise Fen bilimleri dersine ait kitaplardan; 2005 programına ait 6. sınıf fen ve teknoloji, 2013 programına ait 6. sınıf fen bilimleri ders kitabı ve -2017 programında hücre konusunun 7. Sınıf düzeyine alınması sebebiyle- 2017 programına ait 7. sınıf fen bilimleri ders kitabı içeriklerinin incelenmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir. Bu incelemeler, kitapların;

- Sayfa sayısı,
- Görsel şekil sayısı
- Görsel şekil nitelikleri
- Etkinlik sayısı ve içeriği,
- İçerdiği kavram sayısı,
- Kavramların kullanılma sıklığı özelliklerinin incelenmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Fen bilimleri dersi 2005, 2013 ve 2017 öğretim programlarına ait incelenmek üzere seçilen ders kitapları (FBDK) seviye ve yayınevleri tablo 3'de gösterildiği gibidir.

Tablo 3: İncelenmek Üzere Seçilen Ders Kitaplarının Özellikleri

	2005 öğretim programına ait ders kitabı	**2013 öğretim programına ait ders kitabı**	**2017 öğretim programına ait ders kitabı**
Seviye	6	6	7
Yayınevi	Pasifik	Tuna	Aydın

Seçilen ders kitaplarında;

- 2005, 2013 ve 2017 öğretim programları dâhilinde Milli Eğitim Bakanlığınca kullanılan ders kitapları olma özelliğini taşımaları,
- Bazılarının hâlihazırda Milli Eğitim Bakanlığı'nın Eğitim Bilişim Ağı (eba) sitesinde bulunuyor olmaları,
- Ülke genelinde kullanılmış ve hâlihazırda kullanılıyor olmaları,
- Araştırmacının ulaşabilirliği açısından kolay olması nedenleri ile tercih edilmiştir.

3.3. Verilerin Çözümlenmesi

3.3.1.Bilimsel Bilgi

Akademik kitapta hücre konusu ile ilgili karşılan kavramlar doküman analizi yöntemi ile "bilimsel bilgi" olarak belirlenmiş olup öğretim programları ve bu programlara ait ders kitapları ile didaktiksel dönüşüm çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Akademide hücre konusu kapsamında yer alan kavramlar tablolar ile ifade edilmiştir.

3.3.2. Öğretim Programları

Fen bilimleri dersi 2005, 2013 ve 2017 öğretim programlarında "hücre" konusuna ait kazanımlar incelenip farklılık ya da ortaklıkları tablolar halinde ifade edilmiştir.

Programların her biri için hücre ile ilgili kavramlar belirlenip bu kavramlara rastlanma sıklığı tespit edilmiştir. Bu sıklık yüzdelik dilimlerle ifade edilmiştir.

Öğretim programları içerisinde "hücre" konusunun ele alındığı sınıf düzeyi, konuya ayrılan ders saati, konunun bulunduğu konu alanı ve ünite, eğitim-öğretim yılı içerisindeki süre bakımından yüzdesi özellikleri belirlenerek tablolar halinde ifade edilmiştir.

Öğretim programlarındaki hücre kavramına yönelik veriler çözümlenirken yapılan doküman analizi sonucu oluşan kavramlara dikkat edilmiştir. Kavramların "hücre" konusu ile ilgili olması durumu uzman görüşü de alınarak belirlenmiştir. İncelenen veri toplama araçlarından 20 adet kavram belirlenmiştir. Belirlenen kavram listesi Tablo 4'te belirtildiği gibidir.

Tablo 4: Öğretim Programlarında İncelenen Kavramlar

1.Hücre	8.Hücre zarı	15.Seçici geçirgen
2.Bitki hücresi	9.Sitoplazma	16.Aktif taşıma
3.Hayvan hücresi	10.Çekirdek	17.Pasif taşıma
4.Doku	11.Organel	18.DNA
5.Organ	12.Prokaryot	19.Gen
6.Sistem	13.Ökaryot	20.Kromozom
7.Organizma	14.İlkel hücre	

Belirlenen kavramlar öğretim programlarının her birinde incelenmiş rastlanma sıklıkları tespit edilmiş ve sonuçlar tablolar ile ifade edilmiştir.

3.3.3. Ders Kitapları

Fen bilimleri dersi 2005, 2013 ve 2017 yılları öğretim programlarına ait belirlenen ders kitaplarında "hücre" konusunun geçtiği sayfa sayısı, görsel şekil sayısı, görsel şekil nitelikleri, etkinlik sayısı özellikleri tablolaştırılarak yorumlanmıştır.

Ders kitaplarının "hücre" konusu ile ilgili içerdiği kavram sayısı ve bu kavramların kullanılma sıklığı doküman incelemesi yöntemi ile belirlenerek veriler tablolar halinde ifade edilmiştir. Ders kitaplarının incelenmesi sonucu çözümlenmesi yapılacak kavramlar belirlenmiştir. Kavramların belirlenmesinde uzman görüşüne de başvurulmuş ve 41 adet kavramda karar kılınmıştır. İncelenmesi gerçekleştirilecek kavramların listesi aşağıdaki gibidir.

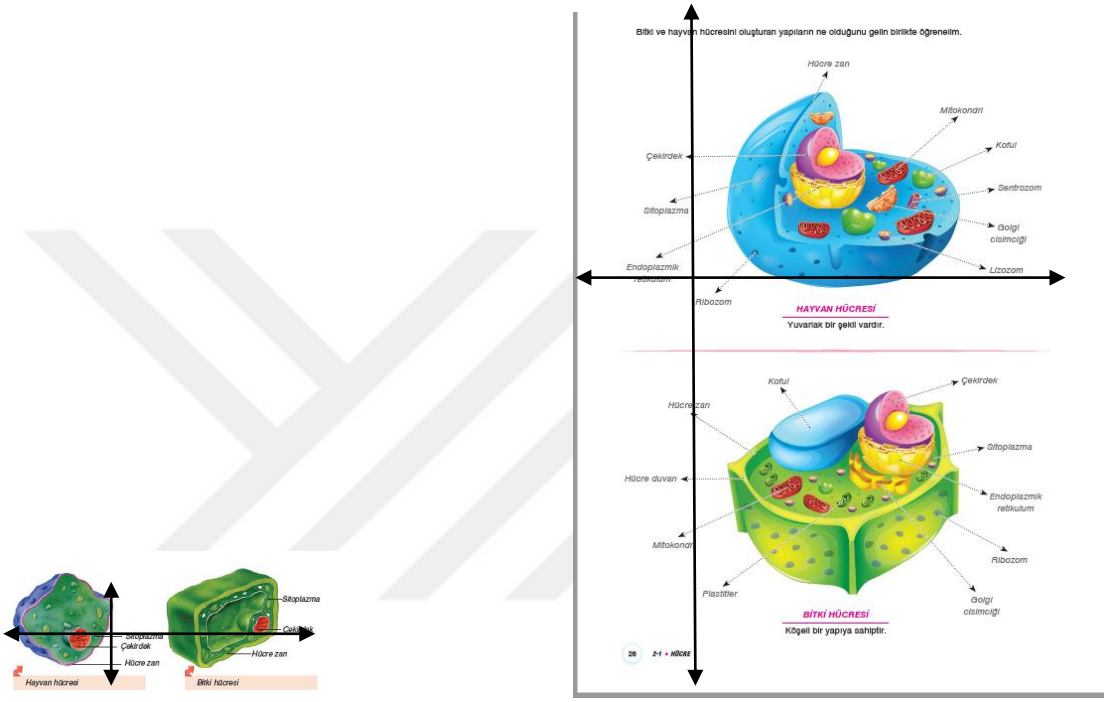
Tablo 5: Ders Kitapları İncelemesi İçin Belirlenen Kavramlar

1.Hücre	8.Koful	15.Mitokondri	22.Mikroskop	29.Seçici geçirgen	38.Klorofil
2.Bitki hücresi	9.Endoplazmik retikulum	16.Sentrozom	23.Elektron mikroskobu	30.Doku	39.Çekirdeksiz hücre
3.Hayvan hücresi	10.Plastitler	17.Ribozom	24.Amip	31.Organ	40.Sentriyol
4.Hücre zarı	11.Kloroplast	18.Lizozom	25.Bakteri	32.Sistem	41.Çekirdek zarı
5.Sitoplazma	12.Kromoplast	19.Lökoplast	26.Öglena	33.Organizma	
6.Çekirdek	13.Tek Hücreli	20.Hücre çeperi/duvarı	27.Paramesyum	34.DNA	
7.Golgi Cisimciği	14.Çok hücreli	21.Teleskop	28.Mavi-yeşil alg	35.Gen	
				37.Kromozom	

İncelenmesi için belirlenen kavramların kullanılma sıklığı ve bu sıklığın yüzdelik durumları tablolarla belirtilmiştir. Ders kitaplarında geçen bu kavramlardan ortak olarak kullanılanlar ve her kitapta farklı olarak kullanılanlar da belirlenerek yine tablolarla ifade edilmiştir.

3.3.3.1. Görsel Ögelerin Çözümlenmesi

Kitaplarda verilen hücre konusu ile ilgili şekillerin boyut ve kapladığı alan yüzdeleri incelenmiş olup kitaplarda kapladıkları alanların kıyaslaması örneği aşağıdaki gibi yapılmıştır.



Şekil 4: Sırasıyla 2013 FBDK ve 2017 FBDK'da Yer Alan Bitki ve Hayvan Hücresi Şekilleri

Öğretim programlarına ait ders kitaplarında yer alan görsellerin incelenmesi; kapladıkları alan ölçümleri yapılarak ve tipolojileri açısından değerlendirilerek veriler ortaya çıkarılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde hücre konusu ile ilgili akademide yer alan kavramlar, 2005, 2013 ve 2017 yıllarına ait öğretim programları ve bu öğretim programlarına ait ders kitapları ile ilgili yapılan doküman analizleri tablolaştırılarak ifade edilmiştir.

4.1. Bilimsel Bilgiye Ait Bulgular

Akademik kitapta yer alan kavramlar belirlenip tablolaştırılmıştır. Böylece didaktiksel dönüşüm çerçevesinde incelemelerin gerçekleştirildiği "bilimsel bilgi" kümesi ortaya çıkmıştır. Konu ile ilgili belirlenen kavramlar Tablo 6'da ifade edilmiştir.

Tablo 6:Hücre Konusu İle İlgili Bilimsel Bilgi Bazında Ele Alınan Kavramlar

1. Hücre	19.Hücre iskeleti	37.Otofaji	55.Egzositoz	73.İmpuls	91.Protein
2.Mikroskop	20.Mikrofilament	38.Koful	56.Endositoz	74.Polisakkarit	92.rRNA
3.Elektron Mikroskobu	21.Aktin	39.Merkezi ve kontraktil Koful	57.Pinositoz	75.Hipertonik	93.Fagositoz
4.Işık mikroskobu	22.Miyozin	40.ATP	58.Doku	76.İzotonik	94.Hücre duvarı
5.Ökaryot	23.Mikrotübüller	41.Endosimbiyotik Teori	59.Organ	77.Testis	95.mRNA
6.Prokaryot	24.Peroksizom	42.Krista	60.Organizma	78.Selüloz	96.Mikrovillus
7.Organel	25.Mitokondri	43.Tilakoid	61.Sistem	79.Glikoprotein	97.Difüzyon
8.Protista	26.Lizozom	44.Granum	62.İlkel hücre	80.Tonisite	98.Osmoregülasyon
9.Mantar	27.Golgi Aygıtı	45.Stroma	63.Teleskop	81.Enzim	99.Plastit
10.Bitki hücresi	28.Ribozom	46.Oksidasyon	64.Seçici geçirgenlik	82.Pektin	100.Yumurta
11.Hayvan hücresi	29.Çekirdek zarı	47.Glioksizon	65.Tek-çok hücreli	83.Sisterne	101.Sitoplazma
12.sitozol	30.Kromatin	48.Dynein	66.Klorofil	84.Osmoz	102.Glikolipid
13.DNA	31.Çekirdekçik	49.Proteoglikan	67.Sentriyol	85.Vakuol	103.Sentrozom
14.Gen	32.Por	50.Fibronektin	68.Algler	86.Fosfolipid	104.Kloroplast
15.Kromozom	33.RNA	51.İntegrin	69.Kromoplast	87.Plazmoliz	105.Sperm
16.Hücre zarı	34.Nükleer lamina	52.Plazmodesmata	70.Amiloplast	88.Pasif taşıma	106.Nükleoid
17.Çift katlı zar	35.Mikrograf	53.Desmozom	71.Zar potansiyeli	89.Vezikül	
18.Çekirdek	36.Eşey hücre	54.Endoplazmik retikulum	72.Makrofaj	90.Lipid	

Akademik bilgi olarak referans alınan CAMPBELL biyoloji kitabında hücre konusu ile ilgili yer alan 106 tane kavram Tablo deki gibi belirtilmiştir. Analizler bu kavramlar doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

4.2. Öğretim Programlarına Ait Bulgular

2005, 2013 ve 2017 öğretim programları hücre konusu ile ilgili barındırdıkları kazanım sayısı, kavram sayısı, ele alındıkları sınıf düzeyi, konu için önerilen ders saati, bulunduğu konu alanı ve yıl içerisindeki toplam ders saatinden ayrılan yüzdeliği üzerinden incelemeler yapılmıştır. Yapılan incelemeler Tablo 7'de verildiği gibidir.

Tablo 7: 2005, 2013 ve 2017 Öğretim Programları Özellikleri Karşılaştırması

	Kazanım sayısı	**Kavram sayısı**	**Sınıf düzeyi**	**Önerilen ders saati**	**Bulunduğu konu alanı**	**Bulunduğu ünite**	**Ders saatinden ayrılan yüzdelik**
2005 FBDÖP	7	17	6	6	Canlılar ve Hayat	Üreme Büyüme ve Gelişme	4,16
2013 FBDÖP	3	12	6	6	Canlılar ve Hayat	Vücudumuzdaki Sistemler	4,16
2017 FBDÖP	3	14	7	6	Canlılar ve Hayat	Hücre Bölünmeleri	4,16

Değişen öğretim programları üzerine yapılan incelemelerde 2005 FBDÖP sonrasında hücre konusu ile ilgili kazanım sayısında azalma, kavram sayısında ise aksi yönde bir artma söz konusudur. 2005 FBDÖP'de hücre konusu ile ilgili 17 olan kavram sayısının azalarak 2013 FBDÖP'de 12 olduğu, 2017 FBDÖP'de ise tekrar artarak 14 olduğu bilgisine ulaşılmıştır. Bununla beraber konunun bulunduğu sınıf düzeyi 2005 ve 2013 FBDÖP'lerde 6. sınıflardayken 2017 FBDÖP'de 7. sınıf düzeyine alındığı görülmüştür. Hücre konusu için öğretim programlarında önerilen ders saati bilgisi 2005, 2013 ve 2017 FBDÖP'de de hücre konusu için 6 ders saatinin uygun olduğu önerilmiştir. Hücre konusunun bulunduğu konu alanı her üç öğretim programında da değişkenlik göstermeyip "Canlılar ve Hayat" alanında

bulunmaktayken konunun bulunduğu ünitelerde değişiklik olduğu görülmektedir. 2005 FBDÖP'de "Üreme Büyüme ve Gelişme" ünitesi içinde olan hücre konusu, 2013 FBDÖP'de "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesi içinde ele alındığı görülürken 2017 FBDÖP'de ise "Hücre Bölünmeleri" ünitesi içine alındığı görülmektedir. Konuya, ders saatinden ayrılan yüzdelik 2005, 2013 ve 2017 FBDÖP'lerde %4,16 ile farklılık göstermemiştir.

2005, 2013 ve 2017 FBDÖP'lerde hücre konusu ile ilgili belirlenen kazanımlar incelenmiş ve tablo 8'de ifade edilmiştir.

Tablo 8: 2005, 2013 ve 2017 FBDÖP'lerde Hücre Konusu İle İlgili Kazanımlar

	Kazanımlar
2005 FBDÖP	1.1. Bir hayvan hücresi ve bitki hücresini mikroskopta gözlemleyerek çizer. 1.2. Hücrenin temel kısımlarını levha, model üzerinde göstererek görevlerini açıklar. 1.3. Gözlemleri sonucunda bitki ve hayvan hücresi arasındaki benzerlik ve farklılıkları listeler. 1.4. Hücrenin bir organizmanın sahip olduğu canlılık özelliklerini gösterdiğini vurgular. 1.5. Farklı tipte hücrelere örnekler verir. 1.6. Benzer yapı ve özellikteki hücrelerin aynı görevi yapmak üzere bir araya gelmesiyle dokuların oluştuğunu belirtir. 1.7. Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklar.
2013 FBDÖP	6.1.1.1. Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır. *a. Hücrenin temel kısımları için sadece hücre zarı, sitoplazma ve çekirdek verilir.* *b. Hücre organellerinin ayrıntılı yapıları verilmeden sadece isim ve görevlerine değinilir.* 6.1.1.2. Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili olarak ileri sürülen görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır. *Mikroskobun gelişimi ve diğer teknolojik araçlar yardımı ile değişen hücre yapılarına örnekler verilir.* 6.1.1.3. Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklar. *Hücre, doku, organ, sistem ve organizma kavramlarının tanımlarına ve aralarındaki ilişkilere değinilir.*
2017 FBDÖP	F.7.2.1.1. Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır. *a. Hücrenin temel kısımları için sadece hücre zarı, sitoplazma ve çekirdek verilir.* *b. Hücre organellerinin ayrıntılı yapıları verilmeden sadece isim ve görevlerine değinilir.* *c. DNA, gen ve kromozom kavramları arasındaki ilişkiden bahsedilir.* F.7.2.1.2. Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır. *Bilimsel bilgilerin kesin olmayıp değişebileceği ve gelişebileceği vurgulanır.* F.7.2.1.3. Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklar. *Hücre-doku-organ-sistem-organizma kavramlarının tanımlarına ve aralarındaki ilişkilere değinilir.*

2005, 2013 ve 2017 yılları Fen Bilimleri dersi öğretim programlarının hücre konusuna ait belirlenen kazanımlarında sayıca değişikliğin yanında içerik olarak da bazı değişimler olduğu görülmektedir. 2005 yılı FBDÖP'de yoğun olan kazanımlarda, 2013 FBDÖP'de sadeleşmeye

gittiği ifade edilebilir. 2013 FBDÖP ve 2017 FBDÖP'de kazanımlar aynı olarak görülse de içeriklerinde derinleşme olduğu söylenebilir. Aynı zamanda 2017 FBDÖP'de bilimin doğası ile ilgili,

Bilimsel bilgilerin kesin olmayıp değişebileceği ve gelişebileceği vurgulanır.

gibi derinleşmeler olduğu da görülmektedir.

Campbell biyoloji kitabı referans alınarak "bilimsel bilgi" niteliğinde belirlenen kavramların 2005, 2013 ve 2017 fen bilimleri dersi öğretim programları hücre konusuna yönelik analizleri aşağıda tablolaştırılarak ifade edilmiştir.

Tablo 9: Bilimsel Kavramlara Öğretim Programlarında Rastlanma Durumları

Bilimsel Kavramlar	**2005 FBDÖP**	**2013 FBDÖP**	**2017 FBDÖP**	**Bilimsel Kavramlar**	**2005 FBDÖP**	**2013 FBDÖP**	**2017 FBDÖP**
Hücre	X	X	X	Doku	X	X	X
Mikroskop	X	X		Organizma	X	X	X
Ökaryot	X			Organ	X	X	X
Prokaryot	X			Aktif-pasif taşıma	X		
Bitki hücresi	X	X	X	Sitoplazma	X	X	X
Hayvan hücresi	X	X	X	Sistem	X	X	X
DNA			X	Seçici geçirgen	X		
Gen			X	Hücre zarı	X	X	X
Kromozom			X				

Tabloda hücre konusu ile ilgili akademik bilgilerde ve aynı zamanda öğretim programlarında da rastlanan kavramların listesi verilmiştir. Akademik bilgilerde hücre konusu ile ilgili belirlenen 106 kavramdan öğretim programlarının hiçbirinde rastlanılmayan kavramlara listede yer verilmemiştir. Bilimsel bilgi niteliğinde belirlenen 106 kavramdan yalnızca 17 kavrama değişen son üç öğretim programında rastlandığı görülmüştür. Bu kavramlardan her bir öğretim programında mutlaka yer almış olan kavramların sayısının ise 9 olduğu tespit edilmiştir.

Öğretim programlarında hücre konusu ile ilgili karşılaşılan kavramlar incelenmiştir. Her öğretim programında karşılaşılan ilgili kavramlar ve sıklıkları (frekansları) belirlenmiştir. Kavramlar listesi tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10: 2005, 2013 ve 2017 FBDÖP'lerde Hücre İle İlgili Karşılaşılan Kavramlar, Frekans ve Yüzde Değerleri

KAVRAMLAR/ Frekans/ Yüzde değerleri					
2005 FBDÖP		**2013 FBDÖP**		**2017 FBDÖP**	
Hücre	12 (%28,56)	Hücre	6 (%28,57)	Hücre	5 (%22,7)
Bitki hücresi	2 (%4,76)	Bitki hücresi	1 (%4,76)	Bitki hücresi	1 (%4,54)
Hayvan hücresi	2 (%4,76)	Hayvan hücresi	1 (%4,76)	Hayvan hücresi	1 (%4,54)
Doku	4 (%9,52)	Doku	2 (%9,52)	Doku	2 (%9,1)
Organ	2 (%4,76)	Organ	2 (%9,52)	Organ	2 (%9,1)
Sistem	2 (%4,76)	Sistem	2 (%9,52)	Sistem	2 (%9,1)
Organizma	3 (%7,14)	Organizma	2 (%9,52)	Organizma	2 (%9,1)
Hücre zarı	2 (%4,76)	Hücre zarı	1 (%4,76)	DNA	1 (%4,54)
Sitoplazma	2 (%4,76)	Sitoplazma	1 (%4,76)	Gen	1 (%4,54)
Çekirdek	3 (%7,14)	Çekirdek	1 (%4,76)	Kromozom	1 (%4,54)
Organel	4 (%9,52)	Organel	1 (%4,76)	Hücre zarı	1 (%4,54)
Mikroskop	2 (%4,76)	Mikroskop	1 (%4,76)	Sitoplazma	1 (%4,54)
Prokaryot	1 (%2,38)			Çekirdek	1 (%4,54)
Ökaryot	1 (%2,38)			Organel	1 (%4,54)
İlkel Hücre	1 (%2,38)				
Aktif-pasif taşıma	1 (%2,38)				
Seçici geçirgen	1 (%2,38)				

İncelenen üç öğretim programında hücre konusu ile ilgili kavramlar, Tablo 10'da verilen kavramlar olarak belirlenmiştir. Daha önce belirtildiği gibi kavram sayısı 2013 FBDÖP'de diğer programlara göre daha azdır (Tablo 7). Bu kavramlardan en sık kullanılan kavram "hücre" kavramıdır. "Hücre" kavramı 2005, 2013 ve 2017 FBDÖP'lerin hepsinde en sık kullanılan kavram olmuştur. 2005 FBDÖP ve 2013 FBDÖP'de aynı oranda kullanılmış olan "hücre" kavramının kullanılma yüzdesinin 2017 FBDÖP'de azaldığı görülmektedir. Kavramların sayılarında farklılık olduğu gibi çeşitlerinde de farklılıklar olduğu görülmektedir. 2005, 2013 ve 2017 Fen Bilimleri dersi öğretim programlarında hücre konusu ile ilgili yer alan farklı ve ortak kavramlar olduğu görülmüş ve bunların tespiti yapılmıştır.

Öğretim programlarında hücre konusu ile ilgili karşılaşılan ortak ve farklı kavramlar üzerine yapılan çalışmalarda ortak kavramların analizleri ile ilgili çalışmalar tablo 11'de sıralanmıştır.

Tablo 11: 2005, 2013 ve 2017 FBDÖP'ler Kapsamında Hücre İle İlgili Yer Alan Ortak Kavramlar

KAVRAMLAR/ Frekans/ Yüzde değerleri						
2005 FBDÖP		**2013 FBDÖP**		**2017 FBDÖP**		
Hücre	12 (%28,56)	Hücre	6 (%28,57)	Hücre	5 (%22,7)	
Bitki hücresi	2 (%4,76)	Bitki hücresi	1 (%4,76)	Bitki hücresi	1 (%4,54)	
Hayvan hücresi	2 (%4,76)	Hayvan hücresi	1 (%4,76)	Hayvan hücresi	1 (%4,54)	
Doku	4 (%9,52)	Doku	2 (%9,52)	Doku	2 (%9,1)	
Organ	2 (%4,76)	Organ	2 (%9,52)	Organ	2 (%9,1)	
Sistem	2 (%4,76)	Sistem	2 (%9,52)	Sistem	2 (%9,1)	
Organizma	3 (%7,14)	Organizma	2 (%9,52)	Organizma	2 (%9,1)	
Hücre zarı	2 (%4,76)	Hücre zarı	1 (%4,76)	Hücre zarı	1 (%4,54)	
Sitoplazma	2 (%4,76)	Sitoplazma	1 (%4,76)	Sitoplazma	1 (%4,54)	
Çekirdek	3 (%7,14)	Çekirdek	1 (%4,76)	Çekirdek	1 (%4,54)	
Organel	4 (%9,52)	Organel	1 (%4,76)	Organel	1 (%4,54)	

Hücre konusu ile ilgili ortak olan kavram sayısının on bir olduğu tespit edilmiştir. Kavramların hücreye ait temel kavramlar olmakla birlikte bu kavramların 2013 FBDÖP'deki hücre konusuna ait kavramlarla büyük benzerlik gösterdiği görülmektedir.

İncelenen öğretim programları arasında tespit edilen kavram farklılıkları tablo 12'de gösterilmiştir.

Tablo 12: Hücre Konusu İle İlgili 2005, 2013 ve 2017 FBDÖP'lerde Yer Alan Farklı Kavramlar

	2005 FBDÖP	2013 FBDÖP	2017 FBDÖP
KAVRAMLAR	Prokaryot		DNA
	Ökaryot		Gen
	İlkel hücre	-	Kromozomlar
	Seçici geçirgen		
	Aktif- pasif taşıma		

Yapılan analizlerde 2005 FBDÖP'de olup diğer programlarda kullanılmamış 5 adet kavram belirlenmiştir. *Prokaryot, ökaryot, ilkel hücre, seçici geçirgen ve aktif- pasif taşıma* kavramları 2005 FBDÖP'da yer alırken 2013 ve 2017 FBDÖP'da yer almadığı tespit edilmiştir. 2017 FBDÖP'da ise daha önceki iki öğretim programında yer almayan *DNA, gen ve kromozom* kavramlarına yer verildiği görülmüştür. Belirlenen diğer kavramların her üç programda da ortak olarak yer aldığı, bu sebeple 2013 FBDÖP'de diğer programlardan farklı olarak herhangi bir kavrama rastlanmamıştır.

Ayrıca Tablo 11 ve Tablo 12'deki verilere bakıldığı zaman *mikroskop* kavramının 2005 ve 2013 FBDÖP kapsamında yer alırken 2017 FBDÖP'de yer almadığı görülmektedir.

4.2. Ders Kitapları İle İlgili Bulgular

2005, 2013 ve 2017 FBDÖP kapsamında yayınlanan ders kitapları arasından belirlenen kitaplar üzerinde doküman analizleri yapılmıştır. Kitaplar hücre konusunu kapsayan sayfa sayısı, görsel şekil sayısı, şekillerin kapladığı alan yüzdesi, etkinlik sayısı, konu ile ilgili

kavram sayısı özellikleri ve ayrıca konu ile ilgili kavram çeşitleri bakımından incelenmiştir. Yapılan incelemeler tablolalar halinde düzenlenmiştir.

İncelenen ders kitaplarında hücre konusunu kapsayan sayfa sayısı, görsel şekil sayısı, şekillerin kapladığı alan yüzdesi, etkinlik sayısı, konu ile ilgili kavram sayısı özellikleri Tablo 13'te verildiği gibidir.

Tablo 13: 2005, 2013 ve 2017 FBDK Özelliklerinin İncelenmesi

	2005 FBDK	**2013 FBDK**	**2017 FBDK**
Sayfa sayısı	10	12	8
Görsel şekil sayısı	22	35	35
Şekillerin kapladığı alan yüzdesi (%)	22,75	18,13	22,86
Etkinlik sayısı	2	3	1
Kavram sayısı	25	30	37

Yapılan incelemelerde Fen bilimleri dersi 2005, 2013 ve 2017 yılları öğretim programlarına ait ders kitapları incelemelerinde hücre konusuna ayrılan sayfa sayılarının değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Hücre konusuna ayrılan sayfa sayısı 2005 FBDK'da 10 olan sayfa iken, 2013 FBDK'da 12 olup artmış, 2017 FBDK'da ise 8 sayfaya düştüğü tespit edilmiştir. Kitaplardaki görsel şekil sayılarında 2013 FBDK'da, 2005 FBDK'ya göre dikkate değer bir artış görülmektedir. Bu artış 2013 FBDK'dan 2017 FBDK'ya geçişte ise sabit kalmıştır. Kitaplarda hücre ile ilgili yer alan şekillerin kapladığı alanlarının yüzdesinin ise en fazla 2017 FBDK'da olduğu; en az ise 2013 FBDK'da olduğu tespit edilmiştir. Kitaplarda yer alan etkinlik sayısının 2013 FBDK'da en fazla iken 2017 FBDK'da en az olduğu görülmektedir. Hücre ile ilgili kavram sayılarının ise değişen programlara göre düzenlenen kitaplarda 2005, 2013 ve 2017 yıllarında sırasıyla arttığı tespit edilmiştir.

Ders kitaplarında yer alan kavramlar, akademi tarafından kabul edilen bilimsel bilgiler ışığında incelenmiştir. Akademide var olan kavramların 2005, 2013 ve 2017 öğretim programlarına ait ders kitaplarında yer alma durumları Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14:Bilimsel Kavramlara Ders Kitaplarında Rastlanma Durumları

Bilimsel Kavramlar	**2005 FBDK**	**2013 FBDK**	**2017 FBDK**	**Bilimsel Kavramlar**	**2005 FBDK**	**2013 FBDK**	**2017 FBDK**
Hücre	X	X	X	Çekirdek zarı	X		
Mikroskop	X	X	X	Koful	X	X	X
Elektron mikroskobu	X	X	X	Doku	X	X	X
Bitki hücresi	X	X	X	Organizma	X	X	X
Hayvan hücresi	X	X	X	Organ	X	X	X
DNA			X	Sistem	X	X	X
Gen			X	Teleskop			X
Kromozom			X	Seçici geçirgen	X	X	X
Hücre zarı	X	X	X	Tek-çok hücreli	X	X	X
Çekirdek	X	X	X	Sitoplazma	X	X	X
Mitokondri	X	X	X	Sentrozom			X
Plastid			X	Kloroplast	X	X	X
Hücre duvarı	X	X	X	Organel	X	X	X
Klorofil		X		Sentriyol		X	
Algler	X			Kromoplast			X

Hücre konusu ile ilgili akademide yer alan bilimsel bilgilerin 2005, 2013, 2017 öğretim programlarına ait ders kitaplarında sadece bir kısmına yer verildiği görülmektedir. 106 kavramın yalnızca 30 tanesinin ders kitapları içinde kullanıldığı görülmektedir. Ders kitaplarında yer alan bilimsel bilgilerin çoğu değişen son üç öğretim programına ait ders kitabında da bulunmaktadır.

Ders kitaplarında hücre konusuna yönelik kavramlar incelenmiş ve listelenmiştir. Her bir ders kitabındaki hücre konusuna ait kavramlar ve bu kavramlara rastlanma sıklıkları incelenmiştir.

2005 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına ait ders kitabında hücre konusu ile ilgili kavramlar ve bu kavramlara rastlanma sıklıkları (frekansları) ise tablo 15'te ifade edilmiştir.

Tablo 15: 2005 Yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına Ait Ders Kitabında Hücre Konusu İle İlgili Kavramlar Ve Bu Kavramların Frekans (f) ve Yüzde Değerleri

Kavram	Frekans değeri	Yüzde değeri (%)	Kavram	Frekans değeri	Yüzde değeri (%)
Hücre	41	23,29	Doku	10	5,68
Bitki hücresi	10	5,68	Organ	8	4,48
Hayvan hücresi	9	5,04	Sistem	5	2,8
Hücre zarı	8	4,48	Organizma	6	3,36
Sitoplazma	9	5,04	Tek hücreli	4	2,24
Çekirdek	7	3,92	Çok hücreli	1	0,56
Hücre çeperi/ Duvarı	6	3,36	Seçici-geçirgen	1	0,56
Mikroskop	14	7,84	Işık mikroskobu	3	1,68
Elektron mikroskobu	4	2,24	Kalıtsal özellik	3	1,68
Organel	14	7,84	Çekirdek zarı	1	0,56
Mitokondri	2	1,12	Paramesyum	1	0,56
Koful	4	2,24	Mavi-yeşil alg	1	0,56
Kloroplast	4	2,24			

2005 yılı fen bilimleri dersi öğretim programına ait ders kitabında karşılaşılan kavramlar Tablo 14'de verildiği gibidir. Kavramlardan *hücre* kavramının frekans değerinin (41) en fazla; *çok hücreli, seçici-geçirgen, çekirdek zarı, paramesyum ve mavi-yeşil alg kavramlarının*

frekans değerlerinin (1) en az olduğu görülmüştür. Bununla birlikte hücre kavramından sonra *organel, mikroskop* gibi kavramların da rastlanma sıklıklarının diğerlerine göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

2013 fen bilimleri dersi öğretim programına ait ders kitabında hücre konusu ile ilgili yer alan kavramlar ve bu kavramların frekans ve yüzde değerleri Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16: 2013 Yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına Ait Ders Kitabında Hücre Konusu İle İlgili Kavramlar ve Frekans Değerleri

Kavram	Frekans değeri	Yüzde değeri (%)	Kavram	Frekans değeri	Yüzde değeri (%)
Hücre	63	29,43	Lizozom	2	0,92
Bitki hücresi	17	7,94	Golgi cisimciği	2	0,92
Hayvan hücresi	17	7,94	Endoplazmik retikulum	2	0,92
Çekirdek	18	8,41	Ribozom	2	0,92
Hücre zarı	12	5,52	Klorofil	2	0,92
Sitoplazma	7	3,22	Çekirdeksiz hücre	1	0,46
Hücre duvarı/çeperi	4	1,84	İlkel hücre	1	0,46
Seçici geçirgenlik	1	0,46	Kalıtsal materyal	3	1,38
Mikroskop	10	4,6	Lizozom	8	3,68
Elektron mikroskobu	1	0,46	Golgi cisimciği	4	1,84
Organel	5	2,3	Endoplazmik retikulum	9	4,14
Kloroplast	3	1,38	Ribozom	2	0,92
Mitokondri	1	0,46	Klorofil	2	0,92
Koful	2	0,92	Çekirdeksiz hücre	3	1,38
Sentriyol	2	0,92	İlkel hücre	6	2,76
Organizma	2	0,92			

Fen bilimleri dersi 2013 yılı öğretim programına ait ders kitabında hücre konusu ile ilgili yer alan kavramlar ve bu kavramların frekans değerleri Tablo 16'da belirtildiği gibidir. Bu kavramlardan *hücre* kavramı, en fazla rastlanma sıklığı (63) olan kavram olarak tespit

edilmiştir. Hücre kavramından sonra *çekirdek, bitki hücresi, hayvan hücresi* kavramlarının rastlanma sıklığının yüksek olması dikkat çekmektedir. Bunun yanında seçici geçirgenlik, elektron mikroskobu, çekirdeksiz hücre, ilkel hücre kavramlarının rastlanma sıklığının (1) en az olduğu görülmektedir.

İncelenen kitaplardan fen bilimleri dersi 2017 öğretim programına ait ders kitabında hücre konusu ile ilgili kavramlar ve bu kavramların frekans ve yüzde değerleri ile ilgili bilgiler Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17: 2017 Yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına Ait Ders Kitabında Hücre Konusu İle İlgili Kavramlar ve Frekans Değerleri

Kavram	Frekans değeri	Yüzde değeri (%)	Kavram	Frekans değeri	Yüzde değeri (%)	Kavram	Frekans değeri	Yüzde değeri (%)
Hücre	43	30,1	Golgi cisimciği	2		Çok hücreli	1	0,7
Bitki hücresi	15	10,5	Koful	1	0,7	Tek hücreli	1	0,7
Hayvan hücresi	9	6,3	Endoplazmik retikulum	1	0,7	Amip	1	0,7
Hücre zarı	6	4,2	Plastitler	3	2,1	Bakteri	1	0,7
Sitoplazma	3	2,1	Kloroplast	2	1,4	Öglena	1	0,7
Çekirdek	6	4,2	Kromoplast	1	0,7	Paramesyum	1	0,7
Mikroskop	7	4,9	Lökoplast	1	0,7	Teleskop	1	0,7
Elektron mikroskobu	1	0,7	Hücre çeperi/duvarı	2	1,4	Doku	3	2,1
Organel	9	5,6	Seçici- geçirgen	1	0,7	Organ	3	2,1
Mitokondri	2	1,4	DNA	4	2,8	Sistem	2	1,4
Sentrozom	1	0,7	Gen	2	1,4	Organizma	2	1,4
Ribozom	1	0,7	Kromozom	2	1,4	Lizozom	2	1,4

Fen bilimleri dersi 2017 yılı öğretim programına ait ders kitabında hücre konusu ile ilgili yer alan kavramlar ve bu kavramlara rastlanma sıklığı Tablo 17'de ifade edildiği gibidir. Bu kavramlardan *hücre* kavramı, en fazla rastlanma sıklığı (43) olan kavram olarak belirlenmiştir. *Elektron mikroskobu, sentrozom, ribozom, koful, kromoplast, lökoplast, fotosentez, seçici-geçirgen, amip, bakteri, öglena, teleskop* kavramlarının rastlanma sıklıklarının en az (1) olduğu görülmüştür. 2017 öğretim programına ait ders kitabında rastlanma sıklığının az olması ile birlikte farklı kavram sayısının arttığı ifade edilebilir.

Fen bilimleri dersi 2005, 2013, 2017 öğretim programlarına ait ders kitaplarından hücre konusuna ait kavramların içerisinden en sık kullanılanının *hücre* kavramı olduğu görülmektedir. Bu kavrama en fazla (63 kez) 2013 öğretim programına ait ders kitabında rastlanmıştır. Konu ile ilgili kavram sayısının giderek artırıldığı görülmüştür. Kitaplarda giderek daha fazla kavramdan bahsedilerek, bu kavramların daha az tekrarının yapıldığı söylenebilir.

2005, 2013 ve 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına ait ders kitaplarında, hücre konusuna yönelik kavramlardan ortak olanlar tablo 18'de belirtildiği gibidir.

Tablo 18: 2005, 2013 ve 2017 Öğretim Programlarına Ait Ders Kitaplarında Hücre Konusu İle İlgili Geçen Ortak Kavramlar

Ders Kitaplarında Geçen Ortak Kavramlar			
Hücre	Çekirdek	Mitokondri	Sistem
Bitki hücresi	Hücre çeperi/duvarı	Koful	Organizma
Hayvan hücresi	Mikroskop	Kloroplast	Tek hücreli
Hücre zarı	Elektron mikroskobu	Doku	Çok hücreli
Sitoplazma	Organel	Organ	Seçici-geçirgen

2005, 2013 ve 2017 öğretim programlarına ait ders kitaplarında yer alan kavramlardan ortak olanların Tablo 18'de belirtilen 20 kavramda buluştukları görülmektedir. İncelenen ders kitaplarında geçen hücre konusuna yönelik ortak kavramlara bakarak değişen öğretim

programlarına rağmen bazı konulardan daima bahsedildiği görülmektedir. Bahsedilen bu konular aşağıdaki şekilde başlıklandırılabilir.

- Hücrenin temel kısımları,
- Bitki ve hayvan hücreleri,
- Organeller,
- Tek hücreli ve çok hücreli canlılar,
- Hücreden organizmaya

Değişen öğretim programlarında hücrenin kısımlarına; bitki hücresi ve hayvan hücresi tanımlama ve farklılıklarına; hücreden organizma tümevarımına ve hücre gözlemine mutlaka yer verildiği görülmektedir.

Her bir öğretim programına ait ders kitabında ortak olduğu görülen kavramların bu kitaplarda rastlantı durumları tespit edilmiştir. Ders kitaplarında geçen ortak kavramların rastlantı durumlarının aralıklı gösterimleri ise Tablo 19'da ifade edilmiştir.

Tablo 19: Ders Kitaplarında Bulunan Ortak Kavramların Rastlantı Durumlarının Aralıklı Olarak Gösterilmesi

	2005 FBDK	2013 FBDK	2017 FBDK
Hücre	D	D	D
Sinir hücresi	B	C	C
Hayvan hücresi	B	C	B
Hücre zarı	B	C	B
Sitoplazma	B	B	A
Çekirdek	B	C	B
Hücre çeperi	B	A	A
Mikroskop	A	B	B
Elektron Mik.	A	A	A
Organel	C	A	B
Mitokondri	A	A	A
Koful	A	A	A
Kloroplast	A	A	A
Doku	B	B	A
Organ	B	A	A
Sistem	A	B	A
Organizma	B	A	A
Tek Hücreli	A	A	A
Çok Hücreli	A	B	A
Seçici Geçirgen	A	A	A

A	**1-5**
B	**6-10**
C	**11-18**
D	**18'den fazla**

2005, 2013 ve 2017 FBDK'da kullanılan ortak kavramların rastlantı durumlarına bakıldığında kullanım aralığı en fazla olan kavramın "hücre" olduğu görülmüştür. En az kullanılan kavramların ise organellere ait kavramların olduğu fark edilmektedir. Hücreden organizmaya doğru tümevarım yapılırken de az kavram kullanıldığı, tek hücreli ve çok hücreli ayrımının da yapılırken yine az kavramla karşılaşılmıştır. Hücre zarının seçici geçirgen olma özelliğine yapılan vurgu sıklığı da yine az aralığa sahiptir.

Ortak kullanılan bu kavramların frekans ve yüzde değerleri ile ilgili detaylı bilgiler ise tablo 20'de verildiği gibidir.

Tablo 20: 2005, 2013, 2017 FBDK'lerde Ortak Bulunan Kavramların Frekans Değerleri

		Hücre	Bitki hücresi	Hayvan hücresi	Hücre zarı	Sitoplazma	Çekirdek	Hücre çeperi	Mikroskop	Elektron mikroskobu	Organel	Mitokondri	Koful	Kloroplast	Doku	Organ	Sistem	Organizma	Tekhücreli	Çok hücreli	Seçici-geçirgen
2005 FBDK	**Frekans**	41	10	9	8	9	7	6	2	4	14	2	4	4	10	8	5	6	4	1	1
2013 FBDK	**Frekans**	63	17	17	12	7	18	4	10	1	5	1	2	3	8	4	9	2	3	6	1
2017 FBDK	**Frekans**	43	15	9	6	3	6	2	7	1	9	2	1	2	3	3	2	2	1	1	1

Ortak olan kavramlardan "hücre" ve "bitki hücresi" kavramlarının ağırlıklı olarak 2017 FBDK'da kullanıldığı görülmüştür. "Çekirdek" kavramının ise 2013 FBDK'da çok daha yüksek olarak kullanıldığı dikkat çekmektedir.

İncelenen programlara ait ders kitaplarında yer alan kavramlardaki farklılıklara ise Tablo 21'de yer verilmiştir

Tablo 21: 2005, 2013 ve 2017 Öğretim Programlarına Ait Ders Kitaplarında Hücre Konusu İle İlgili Geçen Farklı Kavramlar

Yalnızca 2005 FBDK'da bulunan kavramlar	Frekans	Yüzde	Yalnızca 2013 FBDK'da bulunan kavramlar	Frekans	Yüzde	Yalnızca 2017 FBDK'da bulunan kavramlar	Frekans	Yüzde
Çekirdek zarı	1	0,56	Sentriyol	2	0,92	Teleskop	1	0,7
Mavi- yeşil alg	1	0,56	Klorofil	2	0,92	Sentrozom	1	0,7
			Çekirdeksiz hücre	1	0,46	Plastitler	3	2,1
						Kromoplast	1	0,7
						Lökoplast	1	0,7
						Öglena	1	0,7
						DNA	4	2,8
						Gen	2	1,4
						Kromozom	2	1,4

İncelenen ders kitaplarında hücre ile ilgili yer alan kavramların bazılarının sadece o yıla ait kitabın içeriğinde olduğu tespit edilmiştir. Bunlardan 2005 yılı öğretim programına ait kitapta geçip 2013 ve 2017 öğretim programlarına ait kitaplarda yer almayan iki kavram olduğu görülmüştür. Çekirdek zarı ve mavi-yeşil alg kavramlarına yalnızca 2005 FBDK'da yer verildiği söylenebilir. 2013 yılı fen bilimleri dersi öğretim programına ait kitapta yer alan *sentriyol, klorofil ve çekirdeksiz hücre* kavramlarının ise 2005 ve 2017 öğretim programlarına ait kitaplarda yer almadığı görülmektedir. Değişen son öğretim programına ait ders kitabında ise kavram sayısının arttığı ifade edilebilir. Daha önce bu konu kapsamında yer almayan DNA, kromozom ve gen kavramlarının konu içerisine dâhil edildiği tespit edilmiştir. Yine

daha önceki programlara ait ders kitaplarında yer almayan *plastit, kromoplast, lökoplast* kavramlarına da 2017 öğretim programına ait ders kitabında rastlanmıştır.

Yalnızca belirtilen yılların öğretim programlarına ait ders kitaplarında ifade edilen kavramların kullanılma sıklıklarına tablo 20'de bakıldığı zaman ise bu kavramların yoğunlukla kullanılan kavramlar olmadıkları dikkat çekmektedir. Her bir öğretim programına ait ders kitaplarında en yüksek frekans değerinin 2017 FBDK'da DNA kavramı olduğu görülmektedir.

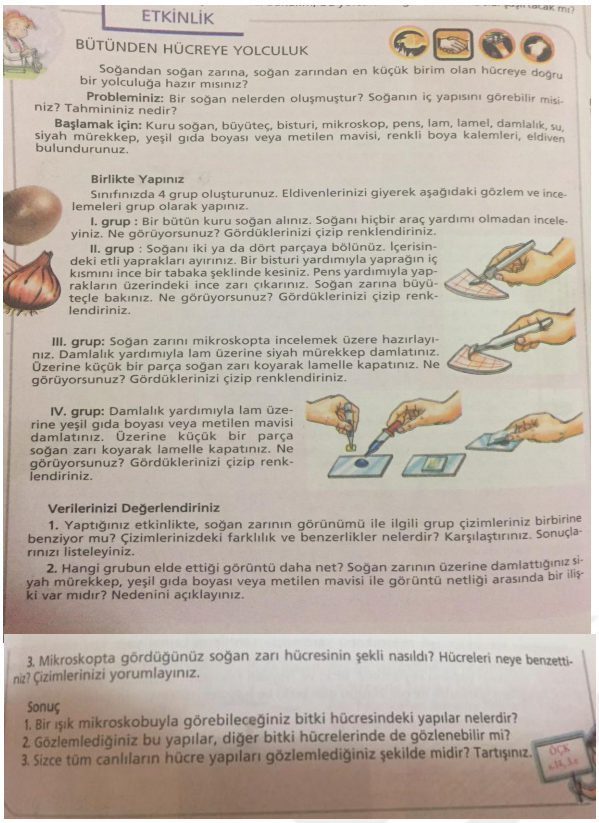
Ders kitaplarında hücre konusu ile ilgili bulunan etkinliklere ait bulgular ise aşağıdaki gibidir.

Tablo 22: Ders Kitaplarındaki Hücre Konusuna Ait Etkinlikler

	2005 FBDK	**2013 FBDK**	**2017 FBDK**
Etkinlik 1	Bütünden Hücreye Yolculuk	Canlının Yapı Birimi Hücre	Hücre Modelim
Etkinlik 2	Hücrelerimizi Keşfeelim	Hücreleri Karşılaştıralım	
Etkinlik 3		Bilim ve Teknoloji	

İncelenen ders kitaplarında hücre konusu ile ilgili farklı sayılarda etkinlikler olduğu görülmüştür. 2005 yılına ait ders kitabında 2 gözlem etkinliği; 2013 yılına ait ders kitabında 2 gözlem, 1 araştırma etkinliği; 2017 yılına ait ders kitabında ise 1 adet tasarım etkinliğine yer verildiği tespit edilmiştir.

2005 FBDK ve 2013FBDK'da yer alan soğan zarı gözlemi temelinde gerçekleşmesi istenen etkinlikler aşağıdaki gibidir.



ETKİNLİK

BÜTÜNDEN HÜCREYE YOLCULUK

Soğandan soğan zarına, soğan zarından en küçük birim olan hücreye doğru bir yolculuğa hazır mısınız?

Probleminiz: Bir soğan nelerden oluşmuştur? Soğanın iç yapısını görebilir misiniz? Tahmininiz nedir?

Başlamak için: Kuru soğan, büyüteç, bisturi, mikroskop, pens, lam, lamel, damlalık, su, siyah mürekkep, yeşil gıda boyası veya metilen mavisi, renkli boya kalemleri, eldiven bulundurunuz.

Birlikte Yapınız

Sınıfınızda 4 grup oluşturunuz. Eldivenlerinizi giyerek aşağıdaki gözlem ve incelemeleri grup olarak yapınız.

I. grup : Bir bütün kuru soğan alınız. Soğanı hiçbir araç yardımı olmadan incelediğiniz. Ne görüyorsunuz? Gördüklerinizi çizip renklendiriniz.

II. grup : Soğanı iki ya da dört parçaya bölünüz. İçerisindeki etli yaprakları ayırınız. Bir bisturi yardımıyla yaprağın iç kısmını ince bir tabaka şeklinde kesiniz. Pens yardımıyla yaprakların üzerindeki ince zarı çıkarınız. Soğan zarına büyüteçle bakınız. Ne görüyorsunuz? Gördüklerinizi çizip renklendiriniz.

III. grup: Soğan zarını mikroskopta incelemek üzere hazırlayınız. Damlalık yardımıyla lam üzerine siyah mürekkep damlatınız. Üzerine küçük bir parça soğan zarı koyarak lamelle kapatınız. Ne görüyorsunuz? Gördüklerinizi çizip renklendiriniz.

IV. grup: Damlalık yardımıyla lam üzerine yeşil gıda boyası veya metilen mavisi damlatınız. Üzerine küçük bir parça soğan zarı koyarak lamelle kapatınız. Ne görüyorsunuz? Gördüklerinizi çizip renklendiriniz.

Verilerinizi Değerlendiriniz

1. Yaptığınız etkinlikte, soğan zarının görünümü ile ilgili grup çizimleriniz birbirine benziyor mu? Çizimlerinizdeki farklılık ve benzerlikler nelerdir? Karşılaştırınız. Sonuçlarınızı listeleyiniz.
2. Hangi grubun elde ettiği görüntü daha net? Soğan zarının üzerine damlattığınız siyah mürekkep, yeşil gıda boyası veya metilen mavisi ile görüntü netliği arasında bir ilişki var mıdır? Nedenini açıklayınız.
3. Mikroskopta gördüğünüz soğan zarı hücresinin şekli nasıldı? Hücreleri neye benzettiniz? Çizimlerinizi yorumlayınız.

Sonuç

1. Bir ışık mikroskobuyla görebileceğiniz bitki hücresindeki yapılar nelerdir?
2. Gözlemlediğiniz bu yapılar, diğer bitki hücrelerinde de gözlenebilir mi?
3. Sizce tüm canlıların hücre yapıları gözlemlediğiniz şekilde midir? Tartışınız.



Deneyelim, Öğrenelim

Canlının Yapı Birimi, Hücre

Amaç: Hücrenin temel kısımlarını gözlemlemek.

Uyarı: Bisturiyi siz kullanmayınız. Kesici aletleri kullanmak tehlikeli olabilir. Kuru soğanı kesmesi için öğretmeninizden yardım isteyiniz. İyot çözeltisi veya metilen mavisi bulaştığında ellerinizi ve giysilerinizi boyar. Bu nedenle eldiven kullanınız ve dikkatli çalışınız.

Gerekli Malzeme
- kuru soğan
- bisturi
- mikroskop
- lam ve lamel
- iyot çözeltisi veya metilen mavisi
- penset
- damlalık
- laboratuvar eldiveni
- kurutma kâğıdı
- büyüteç

İzlenen Yol

1. Bütün hâldeki kuru soğanın şeklini defterinize çiziniz. Gördüğünüz kısımları öğretmeninizle birlikte adlandırınız.
2. Öğretmeninizden kuru soğanı boyuna kesmesini isteyiniz. Gördüklerinizi çiziniz ve adlandırınız.
3. Kuru soğanın yapraklarından birini ayırınız. Penset yardımıyla yapraktan bir parça zar sıyırınız.
4. Sıyırdığınız soğan zarını lam üzerine düzgünce yerleştiriniz. Üzerine bir damla iyot çözeltisi damlatarak zarı lamelle kapatınız. Boyanın fazlasını kurutma kâğıdıyla alınız.
5. Hazırladığınız örneği önce düşük, sonra yüksek büyütme yapan mercekleri kullanarak mikroskopta inceleyiniz. Gördüklerinizi çiziniz.

Not: Gözlemlediğiniz hücrelerin kullandığınız mikroskopta kaç kez büyütüldüğünü öğretmeninizden öğreniniz.

Sonuç
- 1. basamakta adlandırdığınız bölümlerin canlının yaşamını sürdürmesindeki rolü nedir?
- Soğan zarını mikroskopta incelediğinizde ne gözlemlediniz?
- Mikroskopta incelediğiniz yapıların bitkinin görünen kısımlarıyla ilişkisi nedir?
- Soğanın köklerinden bir parça alıp incelerseniz benzer yapıları görür müsünüz? Nedenini açıklayınız.

2005 FBDK Etlinlik Örneği

2013 FBDK Etlinlik Örneği

Şekil 5: 2005 ve 2013 FBDK'ya Ait Etkinlik Örnekleri

2005 FBDK'da yer alan etkinlik örneğinde problem cümlesine yer verildiği ve öğrencilerin gruplara ayrıldığı görülmektedir. 2013 FBDK'daki etkinlikte ise farklı olarak "problem cümlesi" yerine sadece "amaç cümlesi"ne yer verildiği; öğrencilerin güvenliği için uyarı cümlelerine yer verilirken bu uyarı cümlelerinde aynı zamanda öğrencilerin öğretmenin rehberliğine yönlendirildiği de görülmüştür.

İncelenen ders kitaplarında karşılaşılan görsel ögelerin nicel bilgileri ve konu alanı ile ilgili görsellerin analizleri yapılmıştır. Bu analizlerin gösterimi Tablo 23'te gösterildiği gibidir.

Tablo 23: Ders Kitaplarında Karşılaşılan Görsel Öğelerin Kitaplara Göre Oranları

İncelenen kitaplar	Görsel öğelerin toplam sayısı	Görsel öğelerin alan oranı(cm^2) %	Hücre ile ilgili görseller (%)	Diğer görsel öğeler (%)
2005 FBDK	22	22,75	52,6	47,4
2013 FBDK	35	18,13	57,4	42,6
2017 FBDK	35	22,86	61,4	38,6

2005, 2013 ve 2017 öğretim programlarına ait ders kitaplarında görülen görsel ögelerin sayısı 2013 FBDK'da 2005 FBDK'ya göre artış göstermiş; 2017 FBDK'da ise sabit kalmıştır. Görsel öğeler için ayrılan alanların yüzdelerine bakıldığında ise 2005 FBDK ve 2017 FBDK arasında büyük bir fark olmadığı, 2013 FBDK'da görsel öğeler için ayrılan alanın yüzdesinde ise küçük bir azalış olduğu görülmektedir. Bu görsellerden "hücre" konusu ile ilgili olan görsellerin 2005'ten 2017'ye giderek arttığı tespit edilmiştir. Direkt olarak hücreyi içermeyip hücre ile ilgili analoji ya da hücre çalışmaları yapmış bilim insanları gibi dolaylı yoldan hücre ile ilgili görsellerin oranlarının ise 2005'ten 2017'ye doğru giderek azaldığı görülmüştür.

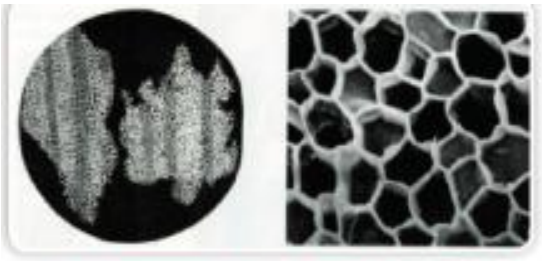
Ders kitaplarında kullanılan görsel ögelerin tipolojileri incelenmiş, bunlara dair bilgiler aşağıda tablo ile ifade edilmiştir.

Tablo 24: Ders Kitaplarında Bulunan Görsel Ögelerin Tipolojik İncelemeleri

	Makroskopik	Mikroskopik	Çoklu Görseller (Mak.+Mik.)	Grafiksel (KavramsalGörseller+Empirik Veriler)
2005 FBDK	%20	%21,7	%32,3	%26
2013 FBDK	%24,8	%20,4	%54,8	-
2017 FBDK	%7,3	%15,5	%60,5	%16,7

Ders kitaplarında bulunan görsel ögelerin tipolojilerinin yıllar içinde değişiklik gösterdiği görülmüştür. Kitap yazarları son yıllarda makroskopik ya da mikroskopik görüntüler yerine çoklu görselleri tercih ettikleri göze çarpmaktadır. 2017 yılına ait ders kitabında 2013 yılına ait ders kitabında yer verilmeyen grafiksel görsellere yer verildiği; aynı zamanda çoklu görsellerin kullanım miktarının arttığı dikkat çekmektedir.

Ders kitaplarında karşılaşılan görsellerin tipolojik örnekleri aşağıda belirtilmiştir.



Şişe mantarının mikroskopta görüntüsü

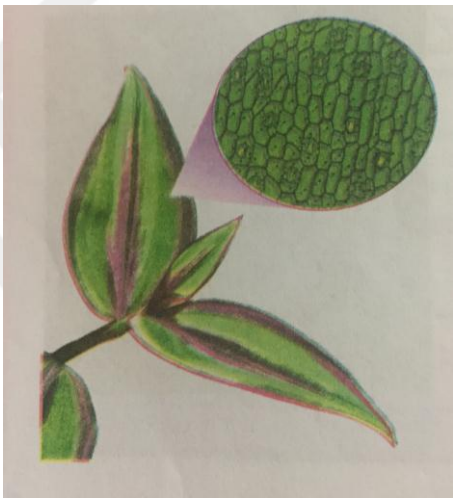
Mikroskopik Öğe

(2017 FBDK)



Makroskopik Öğe

(2013 FBDK)



Bitki ve hayvan hücrelerinin bulundukları hücre yapıları "✓" işareti ile belirtilmiştir.

	Bitki Hücresi	Hayvan Hücresi
Hücre zarı	✓	✓
Hücre çeperi	✓	
Çekirdek	✓	✓
Sitoplazma	✓	✓
Mitokondri	✓	✓
Sentrozom		✓
Ribozom	✓	✓
Lizozom	*	✓
Golgi cisimciği	✓	✓
Koful	✓	✓
Endoplazmik retikulum	✓	✓
Plastitler	✓	

* *Lizozom, ilkel bitki hücrelerinde bulunurken, gelişmiş bitki hücrelerinde bulunmaz.*

Çoklu Öğe

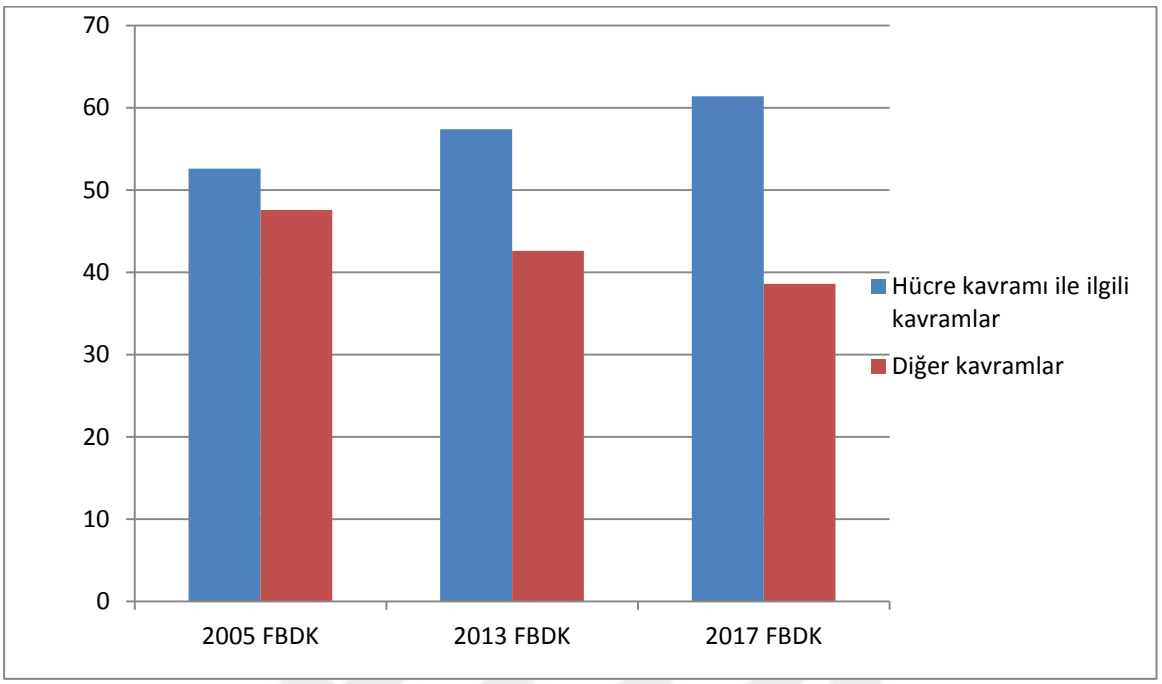
(2013 FBDK)

Grafiksel Öğe

(2017 FBDK)

Şekil 6: Ders Kitaplarında Karşılaşılan Tipoloji Örnekleri

Hücre kavramı ile ilgili görsel ögelerin, diğer kavramlarla ilgili görsel öğelere oranı sütun grafiği ile gösterilmiştir.



Grafik 1: Hücre Kavramı İle İlgili Görsel Ögelerin, Diğer Kavramlarla İlgili Görsel Öğelere Oranı

Hücre kavramı ile ilgili görseller için kullanılan görsel öğelerin ders kitaplarında yıllar içinde arttığı görülmüştür. Diğer kavramlar başlığı altında toplanan hücre ile dolaylı yoldan ilgisi olan kavramlara ait görsellerin ise ders kitaplarında kapladıkları alanın giderek azaldığı tespit edilmiştir. Bunlarla birlikte incelenmiş olan ders kitaplarının her birinde "hücre" kavramı ile ilgili görsellere ayrılan alanın "hücre ile ilgili" olan kavramlara göre daha fazla alan kapladığı görülmüştür.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde ortaya çıkan bulguların karşılaştırmaları yapılıp ve her bir alt probleme yönelik sonuç belirlenmiştir. Bu bölümde aynı zamanda konuyla ilgili daha önce yapılmış çalışmalar ile karşılaştırmalar yapılmış olunup ve bundan sonra yapılabilecek çalışmalar için ise araştırmacılara verilecek öneriler belirtilmiştir.

5.1 Sonuç Ve Tartışma

Bu çalışmada "hücre" konusunun 2005, 2013 ve 2017 yılları öğretim programlarında ve bu yıllara ait ders kitaplarında nasıl ele alındığı didaktiksel dönüşüm teorisi bakış açısıyla ele alınmış ve çeşitli sonuçlara ulaşılmıştır.

Öğretim programları ile ilgili sonuçlar;

Araştırmanın "Fen bilimleri dersi 2005, 2013 ve 2017 yılları öğretim programlarındaki "hücre" kavramına dair kazanımlar nelerdir ve nasıl değişmiştir?" alt problemine yönelik sonuçlar şu şekildedir: 2005, 2013 ve 2017 yıllarında uygulanan öğretim programlarında hücre konusunun geçtiği kazanımların değiştiğini göstermekle birlikte konunun geçtiği kazanım sayısında değişimler olduğu tespit edilmiştir. 2005 yılı öğretim programında hücre konusuna ait kazanım sayısı 7 iken, 2013 öğretim programında bu sayı 3'e düşmüş ve 2017 öğretim programında da yine 3 olarak kalmıştır.

Öğretim programlarının değişimi ile "hücre" konusunun yer aldığı sınıf düzeyinin de değiştiği görülmüştür. 2005 ve 2013 FBDÖP'de 6. Sınıf düzeyinde olan konunun, 2017 FBDÖP'de 7. Sınıf düzeyinde yer aldığı görülmektedir. 2017 yılında 2013 FBDÖP ile 6. sınıf düzeyinde olan hücre konusunun 2018 yılında 2017 FBDÖP ile 7. Sınıf düzeyine alınıp uygulanmaya başlanması sonucu bu yıllarda 6 ve 7. Sınıf düzeyinde olan öğrencilerin "hücre" konusunu iki yıl üst üste tekrar işlendiği durumunu göstermektedir.

Öğretim programlarında 2005, 2013 ve 2017 FBDÖP'de konular için önerilen ders sürelerinin aynı olduğu görülmüştür. Öğretim programlarının giderek geliştrildiği ve özellikleri açısından güncellendiği söylenebilir. Karataş ve arkadaşları (2004), yaptıkları araştırmada 1924 ve 2004

yılları arasında öğretim programlarının değişimini inceledikleri araştırmalarında her yeni programın bir öncekinin eksiklerini kapatmak amaçlı olduğunu belirtmişlerdir.

Hücre konusunun bulunduğu konu alanı 2005, 2013 ve 2017 öğretim programlarının hiçbirinde farklılık göstermezken konunun bulunduğu ünitelerin farklılık gösterdiği görülmektedir. Konunun bulunduğu üniteler 2005 FBDÖP'de Üreme Büyüme ve Gelişme; 2013 FBDÖP'de Vücudumuzdaki Sistemler ünitesinde ve son olarak 2017 FBDÖP'de Hücre Bölünmeleri üniteleri altında bulunmakta olduğu görülmüştür. Öğretim programlarında hücre konusu ile ilgili yer alan toplam 20 kavramın 11 tanesinin ortak kavram olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bazı kavramların ise bazı programlara has olduğu dikkat çekmiştir. DNA, Kromozom ve Gen kavramları 2005 ve 2013 FBDÖP'de bulunmazken 2017 FBDÖP'de konu içine giriş yapmıştır. 2017 FBDÖP'nin geliştirilmesi sonucunda bu kavramların ortaya çıkması, son yıllardaki biyoteknolojik çalışmaların öneminin artması rol oynamış olabilir. Aktif- pasif taşıma, seçici geçirgen olma, ilkel hücre, ökaryot ve prokatryot hücre kavramlarının ise 2005 FBDÖP'de verilmiş olunup sonraki öğretim programlarında kullanılmadığı görülmektedir. Bu durum 2005 FBDÖP'nin özelliklerinden biri olan "Az bilgi öz bilgidir." durumuyla çelişmektedir. 2013 FBDÖP'de yer alan tüm kavramların, incelenen diğer iki öğretim programında da var olduğu dikkat çekmiştir.

2005 FBDÖP'de kazanım sayılarının giderek azaldığı; kavram sayılarının ise aynı sırayla arttığı görülmektedir. Bu durumda kazanımlarda sadeleşmeye gidildiği ancak verilmesi istenen kavram sayısında aynı sadeleşmenin görülmediği söylenebilir. Deveci (2018), 2013 FBDÖP ve 2017 FBDÖP'yi karşılaştırdığı çalışmasında 2017 FBDÖP'nın yeni bazı özeliklere sahip olduğunu belirtmiş olup bu özelliklerin öğrencilere milli değerler bilinci ve girişimcilik niteliği kazandırmaya yönelik bugüne kadar olmayan değişimler olduğunu ifade etmiştir. 2017 FBDÖP'deki DNA, gen ve kromozom kavramlar, öğrencilerin genetik mühendisliği, biyoteknoloji gibi alanlara olan ilgilerini artırabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle FBDÖP'de ilk defa rastlanması ve ders kitaplarında da geçiyor olması önemli bir detay olarak görülmektedir.

Ders kitapları ile ilgili sonuçlar:

Araştırmanın "Fen bilimleri dersi 2005, 2013 ve 2017 yılları değiştirilen öğretim programlarının sonucunda oluşturulan Fen Bilimleri ders kitaplarındaki hücre kavramına ait özellikler nasıldır?" alt problemine yönelik yapılan incelemelerde ders kitapları incelenmiştir.

Elde edilen sonuçlar 2005, 2013 ve 2017 öğretim programlarına ait ders kitaplarında sayfa sayısı, görsel şekil sayısı, görsel şekillerin kapladığı alan yüzdesi, etkinlik sayısı-içeriği, ve kavram sayısı gibi özelliklerin farklılık gösterdiklerine işaret etmektedir. Hücre konusunun yer aldığı en fazla sayfa sayısı 12 sayfa ile 2013 FBDK'ya; en az sayfa sayısı ise 8 sayfa ile 2017 FBDK'na ait olduğu görülmüştür. Sayfa sayıları bahsedildiği gibi olan ders kitaplarındaki görsel şekil sayısının ise aynı (35) olduğu tespit edilmiştir. Şekillerin kapladığı alan yüzdesine bakıldığında ise % 22,86 oranı ile 2017 FBDK olmuştur. 2013 FBDK'de ise hücre konusuna ait görsel şekillerin kapladığı alan yüzdesi %18,13 olduğu görülmektedir. Bu durumda 2017 FBDK'de daha az sayfa sayısına rağmen görsellerin yüzde olarak kapladığı alanın daha fazla olduğu yönünde bir yorum yapılabilir. Hücre konusu içerik itibari ile mikroskobik ve çoklu görsellerin önem taşıdığını düşünürsek; her ders kitabında mikroskopik görsellerin belirli düzeyde bulunduğu fakat 2017 FBDK'de çoklu görsellerin daha fazla olduğu, 2013 FBDK'de ise hücre konusuna ait grafiksel öğelere hiç yer verilmediği görülmüştür.

Etkinlik sayısının da ders kitapları arasında farklılık gösterdiği görülmektedir. En az etkinlik sayısı 2017 FBDK'de olduğu tespit edilmiştir. En fazla etkinliğe ise 2013 FBDK'de yer verilmiştir. Etkinlik içeriklerinde ise 2005 ve 2013 FBDK'lerde aynı amaçla oluşturulmuş iki gözlem içerikli etkinliğe rastlanırken, 2017 FBDK'de sadece tasarım etkinliğine rastlanılmıştır. Bu tasarım etkinliği öğrencilerin mühendislik becerisini geliştirme düşüncesiyle hazırlanmış olduğu, 2017 FBDK'de gözlem etkinliğinin olmaması ise öğrencilerin gözlem yapabilme, mikroskobu tanıma ve kullanma becerisi açısından büyük eksiklik olabileceği düşünülmektedir. 2013 FBDK'de diğer ders kitaplarında olmayan araştırma etkinliğinin olması ise 2013 FBDÖP'de de belirtilen "bilimsel bilginin oluşturulma sürecinin" öğrenciler tarafından özümsenmesi hedeflenmektedir. Ders kitaplarındaki kavram sayısının ise en fazla 2017 FBDK'de olduğu görülmektedir. Buradan hareketle güncellenen son öğretim programına ait ders kitabında etkinlik sayısının azaltılarak, şekillerin kapladığı alan ve kavram sayısının artırıldığı sonucuna ulaşılabilir. 2017 FBDK'deki "hücre" konusu içeriğinin kavram sayısı fazlalığı, "az bilginin derinlemesine öğrenilmesi" amacı güden 2017 FBDÖP programı ile bu yönden zıtlık oluşturmaktadır.

Savaş (2014), gerçekleştirdiği çalışmasında ilköğretim 6. Sınıf fen ve teknoloji dersi "Üreme ve gelişme" ünitesi kapsamındaki kavramların öğretmen ve öğrencilerdeki yansımalarını incelemiştir. Çalışma sonucunda ulaşılan sonuçlardan biri ders kitaplarındaki kavramların öğretmenler tarafından bazen fazla bazen ise eksik aktarıldığı olmuştur. Bu durumda

öğretilecek bilgiden öğretilen bilgiye geçişte bazı kayıp ya da artışların olduğu sonucuna varılabilir. Çalışma, bu yönü ile yapılan araştırmayı desteklemektedir.

Yıldırım (2005), Fransız ve Türk ders kitaplarını karşılaştırdığı çalışmasında bu ders kitaplarında "Genetik" eğitimi içerisinde kromozom kavramını incelemiş ve kitaplarda kullanılan kalıtsal hastalıklar kavramlarının farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Bu durum, bilimsel bilginin öğretilecek bilgiye geçişinde sosyokültürel farklılığa bağlı olarak değişebileceğine işaret etmektedir.

Bu çalışma ile 2005, 2013, 2017 Fen bilimleri öğretim programlarında aktarılan bilimsel bilgilerde yıllar içerisinde farklılıklar olduğu saptanmıştır. 2005 yılı öğretim programında "prokaryot, ökaryot, ilkel hücre" gibi kavramlara yer verilirken sonraki öğretim porgramlarında bu kavramlara rastlanmamıştır. 2017 FBDÖP'da ise "DNA, gen, kromozom" kavramlarına ilk defa rastlanmıştır. Bu durum öğretim programlarının bir yansıması olarak kabul edilen ders kitaplarında da görülmüştür. Örneğin 2005 FBDK'da çekirdek zarı ve mavi-yeşil alg kavramları kullanılırken 2013 ve 2017 FBDK'da kullanılmamıştır. Bir başka örnek ise 2017 FBDK'da "DNA", "gen" ve "kromozom" kavramlarına yer verilirken 2005 ve 2013 FBDK'da bu kavramlara rastlanılmamasıdır. Bununla birlikte 2005 FBDÖP'de yer alan "ilkel hücre, ökaryot, prokaryot, aktif-pasif taşıma" kavramlarına bu program temelinde oluşturulan 2005 FBDK'de rastlanmamıştır. Bütün bu durumlar var olan bilimsel bilgilerin bir konu kapsamında ders kitaplarına geçişleri esnasında çeşitli nedenler sebebiyle kaybolabileceğini ya da ortaya çıkabileceğini göstermektedir.

5.2. Öneriler

Ulaşılan sonuçlar doğrultusunda geliştirilen öneriler aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

Yapılan çalışma sadece hücre konusu ile sınırlıdır. Konu alanı sınırları genişletilerek çalışma tekrarlanabilir.

İncelemeler gerçekleştirilirken epistemolojik açıdan değerlendirmeler yapılıp bilginin öğretim programlarına geçiş süreci incelenmesi gerçekleştirilebilir.

Gerçekleştirilen araştırma, bilginin öğretim programlarından ders kitaplarına geçiş süreci ile ilgilidir. Ders kitaplarındaki bilginin uygulanma şekilleri, bu ilgilerin öğrenciler tarafından kazanılması süreçleri de incelenerek çalışma tekrarlanabilir.

Kaynakça

Akçay, B., Akçay, H., & Kahramanoğlu, E. (2017). Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının Bloom Taksonomisine göre incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30*(2), 521-549.

Aslan, E. (2010). Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk ders kitapları. *Eğiitm ve Bilim, 35*(138).

Ataman, A., Şapolyo Erol, M., Gevrekçi, M., Çakmak, M., Ercan, L., Yüksel, S., & Çetin, Ş. (2001). *Konu Alanı ders Kitabı İnceleme Kılavuzu* (Cilt 1). Ankara: Nobel Yayın Dağıtm.

B. Meririam, S. (2015). *Nitel Araştırma: Desen ve Uygulama İçin Bir Yöntem.* (S. Turan, Çev.) Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık.

Balcı, A. (2009). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem, Teknik ve İlkeler* (Cilt 7. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Bosch, M., Chevallard, Y., & Gascon, J. (tarih yok). *Science or magic? The use of models theories in didactics of mathematics.* Ocak 03, 2019 tarihinde https://www.researchgate.net/publication/285916043_Science_or_magic_The_use_of_models_and_theories_in_didactics_of_mathematics adresinden alındı

Ceyhan, E., & Yiğit , B. (2003). *Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi* (Cilt 8). Anı Yayıncılık.

Çepni, S., & Çil, E. (2011). Can explicit reflective approach activities about the nature of science be prepared to contribute to the overcoming of alternative concepts in the field of science subject? *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 15*, 3074-3078.

Deveci, İ. (2018). Türkiye'de 2013 ve 2018 yılı Fen Bilimleri dersi öğretim programının temel öğeler açısından karşılaştırılması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14*(2), 799-825.

Dindar, H., & Taneri, A. (2011). MEB'in 1968, 1992, 2000 ve 2004 yıllarında geliştirdiği fen programlarının amaç, kavram ve etkinlik yönünden karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi, 19*(2), 363-378.

Gözütok, D. F. (2003). Türkiye'de program geliştirme çalışmaları. *Milli Eğiitm Dergisi, 3*, 160.

Gücüm, B., & Kaptan, F. (1992). Dünden bugüne ilköğretim fenbilgisi programları ve öğretim. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*(8), 249-251.

Gülersoy, A. (2013). İdeal ders kitabı arayışında sosyal bilgiler ders kitaplarının bazı özellikler açısından incelenmesii. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education, 2*(1), 8-26.

Güngör, B., & Özgür, S. (2009). İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Sindirim Sistemi Konusundaki Didaktik Kökenli Kavrama Yanılgılarının Nedenleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 3*(2), 149-177.

Kaya, G., & Ergun, M. (2012). Didaktiksel Dönüşüm Teorisine Göre Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesinin İncelenmesi. *İlköğretim Online, 4*(11), 1101-1120.

Kılıç, A., & Seven, S. (2011). *Konu alanı Ders Kitabı İncelemesi* (Cilt 8). Pegem Akademi Yayıncılık.

Komis, V. (2001). http://www.ecedu.upatras.gr/komis/Pdf_Total/Komis_WorkShop_DidacticsOfInformatics.pdf sitesinden 23.12.2018 tarihinde alınmıştır adresinden alınmıştır

Küçükahmet , L. (2011). *Konu alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu* (Cilt 3). Nobel Yayın.

Maskan, K., Maskan, H., & Atabay, K. (2007). İlköğretim dördüncü sınıf fen ve teknoloji ders kitabının değerlendirme ölçütleri yönünden incelenmesi. *D.Ü Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*(9), 22-32.

MEB. (2013). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı.*

MEB. (2017). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı.*

MEB DERS KİTAPLARI VE EĞİTİM ARAÇLARI YÖNETMELİĞİ. (2012, Eylül 12). Ocak 06, 2019 tarihinde Resmi Gazete: http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/09/20120912-2.htm adresinden alındı

Mialaret, G. (1979). Vocabulaire de l'éducation. *Education et Sciences de l'Education*.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2015, Ekim 14). *DERS KİTAPLARI VE EĞİTİM ARAÇLARI YÖNETMELİĞİ.* Ocak 01, 2019 tarihinde www.resmigazete.gov.tr: http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/10/20151014-1.htm adresinden alındı

Milli Eğitim Bakanlığı. (2015, Ekim 14). *DERS KİTAPLARI VE EĞİTİM ARAÇLARI YÖNETMELİĞİ.* Ocak 06, 2019 tarihinde www.resmigazete.gov.tr: http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/10/20151014-1.htm adresinden alındı

Morgil, F., & Yılmaz, A. (1999). Lise X. Sınıf, Kimya II Ders Kitaplarının Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri Açısından Değerlendirilmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1*(1), 26-41.

Özgür, S., & Pelitoğlu Çıldır, F. (2008). İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerin "Sindirim Sistemi"Konusu ile İlgili Didaktik Kökenli Kavram Yanılgılarının İncelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 1*(8), 117-159.

Pelitoğlu, F. (2006). *İlköğretim 6. Sınıf "Sindirim Sistemi" Konusunun Transpozisyon Didaktik Teorisine Göre İncelenmesi*. (B. Üniveristesi, Dü.)

Sağlam Arslan, A. (2008). Didaktikte Antropolojik Kuram ve Kullanıma Yönelik Örnekler. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28*(2), 19-36.

Şahin , H. (2004). Etkili bir sosyal bilgiler ders kitabının ntelikleri. *Kazaım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*(9), 365-375.

Tekbıyık, A., & Akdeniz, A. R. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programını kabullenmeye ve uygulamaya yönelik öğretmen görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 2*(2), 23-37.

Timur, S., Karatay , R., & Timur, B. (2013). 2005 ve 2013 yılı fen dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi Dergisi, 6*(15), 233-264.

Turan, S. (2000). John Dewey's Report of 1924 and his recommendations on the Turkish educational system revisited. *History of Education, 1*(6), 543-555.

Vellopoulou, A., & Ravanis, K. (2012). From the formal curriculum to the lesson planning: the didactic transposition kindergarten teachers' carry out as they plan to teach dissolution. *Shkolé, 17*, 71-76.

Wagner, T. (2008). Rigor Redifined. *Educational Leadership, 66*, 20-25.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2003). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.* Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, M. (2005). Fransız ve Türk ders kitaplarında genetik eğitimi içerisinde kromozom kavramı. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi e-dergisi, 1*.

Yıldırım, M. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde genetik üntesinin bilimsel bilgilerden öğretmen bilgilerine geçisinin "didaktiksel dönüşüm teorisi" yaklaşımıyla değerlendirilmesi*. Marmara Üniversitesi.

Yıldırım, M. F. (2009). Didaktiksel Dönüşüm Teorisi ve Fen Eğitimi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 3*(1), 17-45.

Yıldırım, M., & Şahin, F. (2009). Antropolojik Didaktik Teorisi ve Fen Öğretimi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 3*(1), 46-57.

Yurdatapan, M., & Şahin, F. (2012). İlköğretim fen ve teknoloji dersi genetik ünitesinde öğretmen bilgilerinin "didaktiksel dönüşüm teorisi" yaklaşımıyla değerlendirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31*(1), 294-324.

EKLER

Ek 1: 2005 FBDK'da Yer Alan Etkinlikler

Etkinlik 1

ETKİNLİK

BÜTÜNDEN HÜCREYE YOLCULUK

Soğandan soğan zarına, soğan zarından en küçük birim olan hücreye doğru bir yolculuğa hazır mısınız?

Probleminiz: Bir soğan nelerden oluşmuştur? Soğanın iç yapısını görebilir misiniz? Tahmininiz nedir?

Başlamak için: Kuru soğan, büyüteç, bisturi, mikroskop, pens, lam, lamel, damlalık, su, siyah mürekkep, yeşil gıda boyası veya metilen mavisi, renkli boya kalemleri, eldiven bulundurunuz.

Birlikte Yapınız

Sınıfınızda 4 grup oluşturunuz. Eldivenlerinizi giyerek aşağıdaki gözlem ve incelemeleri grup olarak yapınız.

I. grup : Bir bütün kuru soğan alınız. Soğanı hiçbir araç yardımı olmadan inceleyiniz. Ne görüyorsunuz? Gördüklerinizi çizip renklendiriniz.

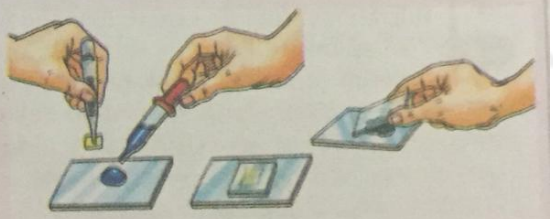
II. grup : Soğanı iki ya da dört parçaya bölünüz. İçerisindeki etli yaprakları ayırınız. Bir bisturi yardımıyla yaprağın iç kısmını ince bir tabaka şeklinde kesiniz. Pens yardımıyla yaprakların üzerindeki ince zarı çıkarınız. Soğan zarına büyüteçle bakınız. Ne görüyorsunuz? Gördüklerinizi çizip renklendiriniz.



III. grup: Soğan zarını mikroskopta incelemek üzere hazırlayınız. Damlalık yardımıyla lam üzerine siyah mürekkep damlatınız. Üzerine küçük bir parça soğan zarı koyarak lamelle kapatınız. Ne görüyorsunuz? Gördüklerinizi çizip renklendiriniz.



IV. grup: Damlalık yardımıyla lam üzerine yeşil gıda boyası veya metilen mavisi damlatınız. Üzerine küçük bir parça soğan zarı koyarak lamelle kapatınız. Ne görüyorsunuz? Gördüklerinizi çizip renklendiriniz.



Verilerinizi Değerlendiriniz

1. Yaptığınız etkinlikte, soğan zarının görünümü ile ilgili grup çizimleriniz birbirine benziyor mu? Çizimlerinizdeki farklılık ve benzerlikler nelerdir? Karşılaştırınız. Sonuçlarınızı listeleyiniz.

2. Hangi grubun elde ettiği görüntü daha net? Soğan zarının üzerine damlattığınız siyah mürekkep, yeşil gıda boyası veya metilen mavisi ile görüntü netliği arasında bir ilişki var mıdır? Nedenini açıklayınız.

3. Mikroskopta gördüğünüz soğan zarı hücresinin şekli nasıldı? Hücreleri neye benzettiniz? Çizimlerinizi yorumlayınız.

Sonuç

1. Bir ışık mikroskobuyla görebileceğiniz bitki hücresindeki yapılar nelerdir?
2. Gözlemlediğiniz bu yapılar, diğer bitki hücrelerinde de gözlenebilir mi?
3. Sizce tüm canlıların hücre yapıları gözlemlediğiniz şekilde midir? Tartışınız.



Etkinlik 2:

ETKİNLİK

HÜCRELERİMİZİ KEŞFEDELİM





UYARI: **Yanak içinden örnek alınırken ağız içi ve kürdan temiz olmalıdır.**

Probleminiz: İnsan hücresi, bitki hücresine benzer mi? Tahmininiz nedir?

Başlamak için: Mikroskop, kürdan, lam, lamel, damlalık, su, metilen mavisi, eldiven bulundurunuz.



Birlikte Yapınız

1. Eldiven giyiniz. Temiz ve kalın uçlu bir kürdanla yanağınızın iç kısmını hafifçe sıyırıp alınız.
2. Aldığınız örneği lamın ortasına koyup dikkatlice yayınız.
3. Lamın üzerine bir damla su damlatarak lameli kapatınız. Hazırladığınız pre peratı mikroskopta inceleyiniz. Gördüklerinizi çiziniz.
4. Preperata lamelin kenarından bir damla metilen mavisi damlatınız. Hazırladığınız yeni preperatı mikroskopta inceleyiniz. Gördüklerinizi çiziniz.

Verilerinizi Değerlendiriniz

1. Işık mikroskobu yardımıyla yanağınızın iç yüzeyinden aldığınız örnekte gözlemlediğiniz şekiller nasıldı? Hangi geometrik şekle benzemektedir? Yorumlayınız.
2. Çizimlerinizi, soğan zarı hücresiyle ilgili çizimlerinizle karşılaştırınız. Çizimlerinizdeki farklılıklar ve benzerlikler nelerdir? Sonuçlarınızı listeleyiniz.
3. Soğan zarı ve yanağınızın iç yüzeyinden aldığınız örnekte gözlemlediğiniz hücre yapıları arasındaki benzerlik ve farklılıkları bir şema üzerinde gösteriniz.

Sonuç

1. Gözlemlediğiniz bitki hücresinin en dışındaki yapı, yanak içinden alınan örnekte de var mıdır? Varsa bu yapının görevi ne olabilir? Tartışınız.
2. Soğan zarından ve yanak içinden alığımız örneklerin mikroskoptaki görüntüleri arasında benzerlik ve farklılıklar nelerdir? Açıklayınız.
3. Soğan zarı ve yanak içinden alınan örneklerde gördüğümüz yapıları diğer canlılarda görebilir miyiz? Nedenini tartışınız.



Ek 2: 2013 FBDK'da Yer Alan Etkinlikler

Etkinlik 1:

Deneyelim, Öğrenelim

Canlının Yapı Birimi, Hücre

Amaç: Hücrenin temel kısımlarını gözlemlemek.

Uyarı: Bisturiyi siz kullanmayınız. Kesici aletleri kullanmak tehlikeli olabilir. Kuru soğanı kesmesi için öğretmeninizden yardım isteyiniz. İyot çözeltisi veya metilen mavisi bulaştığında ellerinizi ve giysilerinizi boyar. Bu nedenle eldiven kullanınız ve dikkatli çalışınız.

Gerekli Malzeme
- kuru soğan
- bisturi
- mikroskop
- lam ve lamel
- iyot çözeltisi veya metilen mavisi
- penset
- damlalık
- laboratuvar eldiveni
- kurutma kâğıdı
- büyüteç

İzlenen Yol

1. Bütün hâldeki kuru soğanın şeklini defterinize çiziniz. Gördüğünüz kısımları öğretmeninizle birlikte adlandırınız.

2. Öğretmeninizden kuru soğanı boyuna kesmesini isteyiniz. Gördüklerinizi çiziniz ve adlandırınız.



3. Kuru soğanın yapraklarından birini ayırınız. Penset yardımıyla yapraktan bir parça zar sıyırınız.

4. Sıyırdığınız soğan zarını lam üzerine düzgünce yerleştiriniz. Üzerine bir damla iyot çözeltisi damlatarak zarı lamelle kapatınız. Boyanın fazlasını kurutma kâğıdıyla alınız.

5. Hazırladığınız örneği önce düşük, sonra yüksek büyütme yapan mercekleri kullanarak mikroskopta inceleyiniz. Gördüklerinizi çiziniz.



Not: Gözlemlediğiniz hücrelerin kullandığınız mikroskopta kaç kez büyütüldüğünü öğretmeninizden öğreniniz.

Sonuç

- 1. basamakta adlandırdığınız bölümlerin canlının yaşamını sürdürmesindeki rolü nedir?
- Soğan zarını mikroskopta incelediğinizde ne gözlemlediniz?
- Mikroskopta incelediğiniz yapıların bitkinin görünen kısımlarıyla ilişkisi nedir?
- Soğanın köklerinden bir parça alıp incelerseniz benzer yapıları görür müsünüz? Nedenini açıklayınız.

Etkinlik 2:

Vücudunuzu oluşturan hücrelerin temel kısımları da bitki hücrelerine benzer mi? Bu soruyu cevaplayabilmek için aşağıdaki etkinliği yapınız.

Deneyelim, Öğrenelim

Gerekli Malzeme
- mikroskop
- lam ve lamel
- metilen mavisi veya iyot çözeltisi
- damlalık
- kurutma kâğıdı
- dilbasar (steril ve pakette)
- laboratuvar eldiveni

Hücreleri Karşılaştıralım

Amaç: İnsanda ağız içini örten hücreleri incelemek ve bitki hücreleriyle karşılaştırmak.

Uyarı: İyot çözeltisi veya metilen mavisi bulaştığında ellerinizi ve giysinizi boyar. Bu nedenle eldiven kullanınız ve dikkatli çalışınız. Etkinlik tamamlandığında ellerinizi su ve sabunla yıkayınız.

İzlenen Yol

1. Ağız içinden alınan hücreler soğan zarı hücrelerine benzer mi? Tahminde bulunuz ve tahmininizi nedenleriyle defterinize yazınız.

2. Öğretmeninizden yanağının iç yüzeyini veya dilinin üzerinini dilbasarın ucuyla nazikçe sıyırmasını isteyiniz.

3. Dilbasarın ucunu lama değdirerek aldığınız sıyrıntıyı buraya aktarınız.

4. Lama aktardığınız hücreleri boyamak için iyot çözeltisi veya metilen mavisi damlatınız. Daha sonra lameli kapatınız.

5. Hazırladığınız örneği önce düşük, sonra yüksek büyütme yapan mercekleri kullanarak mikroskopta inceleyiniz. Gördüklerinizi çiziniz.

Not: Gözlemlediğiniz hücrelerin kullandığınız mikroskopta kaç kez büyütüldüğünü öğretmeninizden öğreniniz.

Sonuç

- Ağız içinden alınan hücrelerde gördüğünüz kısımlarla soğan zarı hücrelerinin kısımları benzer mi? Tahmininiz doğrulandı mı? Nedenini açıklayınız.
- Hücreler arasında gözlemlediğiniz farklılıklar var mı? Varsa bu farklılıklar nelerdir?

Etkinlik 3:

Araştıralım, Öğrenelim

Bilim ve Teknoloji

Araştırma Sorusu

Mikroskobun ve diğer teknolojik araçların hücrenin yapısının anlaşılmasına olan katkıları nelerdir?

Araştırma Yöntemi

• Araştırma sorunuzu bilimsel kitap, dergi vb. yayınlardan ve İnternet'ten araştırınız. Araştırmanız sırasında konuyla ilgili bilime katkısı olan bilim insanları ve bunların çalışmalarına dair bilgi ve görsel materyal toplayınız.

• Elde ettiğiniz verileri düzenleyiniz. Verilerinizden yararlanarak hücre yapısının anlaşılmasında gelişen mikroskopların ve diğer teknolojik araçların katkısını gösterecek bir tarih şeridi hazırlayınız. Çalışmanızı çeşitli görsel materyalle destekleyiniz.

Sonuç ve Paylaşma

Hazırladığınız tarih şeridini arkadaşlarınızla paylaşıp karşılaştırınız. Sınıfta, geçmişten günümüze teknolojik gelişmelerin hücrenin yapısının anlaşılmasına sağladığı katkıların neler olduğunu tartışınız.

Ek 3: 2017 FBDK'da Yer Alan Etkinlikler

Etkinlik 1:

2.1 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım

Hücre Modelim

- Sınıf mevcuduna göre 4 - 5 kişilik gruplara ayrılalım.
- İlk olarak bitki ve hayvan hücresinden hangisini modelleyeceğimize karar verelim.
- Karar verme aşamasında grubumuzdaki arkadaşlarımızın fikirlerine güven duyalım ve onlarla yardımlaşmaya çalışalım.
- Karar verdiğimiz hücreyi istediğimiz malzemeleri kullanarak tasarlayalım.
- Hazırladığımız modelimizi sınıfımızda veya okulumuzun uygun bir köşesinde sergileyelim.

Analiz

- Modelinizde kullandığınız malzemeler, hücrenin hangi yapı ve organelini temsil etmektedir?
- Hazırladığımız hücre modelinin, diğer gruplardaki arkadaşlarınızın hazırladığı modellerle benzer yönleri var mıdır? Varsa bu yönler nelerdir?

EK 4: Bilimsel Kavramların Öğretim Programları ve Ders Kitaplarında Bulunma Durumu

	Öğretim Programları			Ders Kitapları		
Bilimsel Kavramlar	**2005 FBDÖP**	**2013 FBDÖP**	**2017 FBDÖP**	**2005 FBDK**	**2013 FBDK**	**2017 FBDK**
Hücre	X	X	X	X	X	X
Mikroskop	X	X	-	X	X	X
Elektron Mikroskobu	-	-	-	X	X	X
Ökaryot	X	-	-	-	-	-
Porkaryot	X	-	-	-	-	-
Bitki Hücresi	X	X	X	X	X	X
Hayvan hücresi	X	X	X	X	X	X
DNA	-	-	X	-	-	X
Gen	-	-	X	-	-	X
Kromozom	-	-	X	-	-	X
Hücre Zarı	X	X	X	X	X	X
Çekirdek	-	-	-	X	X	X
Mitokondri	-	-	-	X	X	X
Çekirdek zarı	-	-	-	X	X	X
Koful	-	-	-	X	X	X

Doku	X	X	X	X	X	X
Organizma	X	X	X	X	X	X
Organ	X	X	X	X	X	X
Sistem	X	X	X	X	X	X
Teleskop	-	-	-	-	-	X
Seçici-geçirgen	X	-	-	X	X	X
Tek-çok hücreli	-	-	-	X	X	X
Sitoplazma	X	X	X	X	X	X
Sentrozom	-	-	-	-	-	X
Plastid	-	-	-	-	-	**X**
Kloroplast	-	-	-	X	X	X
Hücre duvarı	-	-	-	X	X	X
Aktif-pasif taşıma	X	-	-	-	-	-
Organel	-	-	-	X	X	X
Klorofil	-	-	-	-	X	-
Sentriyol	-	-	-	-	X	-
Algler	-	-	-	X	-	-
Kromoplast	-	-	-	-	-	X