

9. SINIF: Biyoloji - Nükleik Asitler (DNA ve RNA)

Kasım - Aralık / 2 Ders Saati

Nurdan GÜREL

İzmir Bornova Uğur Anadolu Lisesi

1. Hedef – Kazanımlar:

- Ana disipline ait kazanım:
 - 9.1.3. Canlıların yapısında bulunan temel bileşiklerden, Nükleik asitlerin yapı ve fonksiyonları temel düzeyde animasyon- simülasyonlar veya modellerle incelenir.
 - Öğrenci DNA ve RNA'nın yapısal özelliklerini ve canlılar için önemini kavrar.
- Diğer STEM disiplinine ait kazanım:
Kimya dersine ait kazanım
 - Öğrenci, DNA ve RNA'nın yapısındaki organik moleküllerin yapılarını ve bağlanma biçimlerini kavrar.

2. Kullanılan Materyaller:

- Lego parçaları, İlaç karton kutuları, Kibrit çöpleri, Boncuklar, Renkli kartonlar, Renkli süngerler, Renkli elektrik kabloları, Tahta parçaları, Marshmallow

3. Kaynaklar:

- Bilim Teknik Dergisi 2015 yılı Kasım Sayısı
- Reese et al., 2013, Campbell Biyoloji Kitabı, 10. Baskı
- <http://learn.genetics.utah.edu/content/molecules/builddna/>
- <http://www.journals.istanbul.edu.tr/iuayefd/article/download/1023015325/1023014526>

4. Bilgi Temelli Hayat Problemi (BTHP):

4.1. BTHP: (Açık uçlu, birden fazla çözümü olan, 21.yy hayatına ait, ürün-süreç birlikteliği). ‘Genetik bilimcisi olarak gen terapisiyle insanların genetik kodunu değiştirmenin bir yolunu buldun, Akdeniz Anemisi, Sıtma, Kistik Fibrozis ve Kolera gibi dünyadaki birçok insanı tehdit eden hastalıkları tedavi etmen gerekiyor, çekinik ve baskın genleri nasıl kullanacağını sana kalmış, genleri kombinle ve insanları bu hastalıklara bağışıklı hale getir.’

4.2. Sınırlamalar: (Zaman, bütçe, kullanılacak materyaller, çevre dostu, işlevsellik veya kullanılan bilgi).

- Süre: 2 ders saati
- Minimum bütçe.

5. Ders İçeriği:

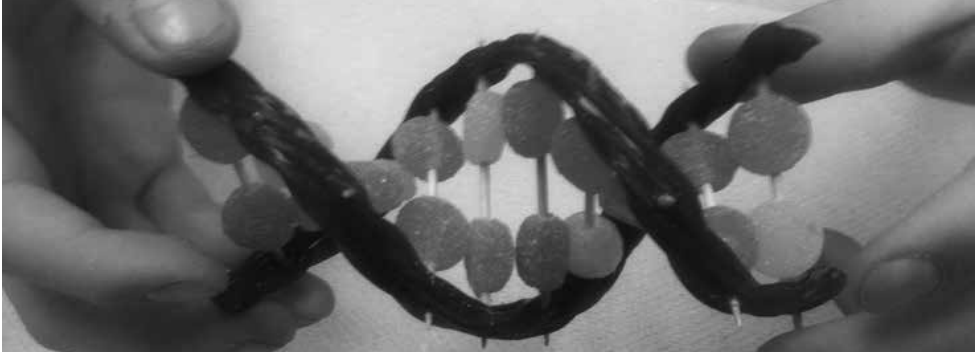
5.1. Derse Giriş: (İlk giriş etkinliği, hikâyesi, ya da araştırması).

Öğrencilere 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren DNA molekülünün ikili sarmal yapısı ve genlerin protein sentezindeki rolü öğrenildiğinden beri Genetik biliminin hayata ve canlılara bakımını nasıl değiştirdiğinden bahsederek başlanır. Prof. Dr. Aziz Sancar ‘ın Nobel Ödüllü çalışmasının DNA üzerine olması vurgulanır. 8. sınıf Fen Bilimleri dersinde öğrendikleri bilgiler sorgulanır, DNA ve gen nedir, hücrede nerede bulunur, canlılarda hangi görevleri üstlenmişlerdir gibi sorular üzerinde konuşulur. BTHP’de geçen baskın ve çekinik gen kavramları, ve genetik kökenli hastalıklar Akdeniz Anemisi, Sıtma, Kistik Fibrozis ve Kolera ve bu hastalıklara bağışık olma durumunu sağlayan genetik kod üzerinde araştırılma yapılması ve bu araştırmaların kaynakçalar eklenerek *Araştırma Kayıt Defterine* (EK-1) kaydedilmesi sağlanır.

5.2. Deneme: (BTHP ve sınırlamalar üzerine tartışılması ve fikir geliştirilmesi).

Gruplar araştırmalarını tamamladıktan sonra BTHP açıkça ortaya konup, genetik bilimcilerin çalıştıkları disiplinin gereklerinden olan PCR makinelerinden ve ne gibi sınırlamalar yaşadıklarından bahsedilir. Grupların DNA’nın yapısında bulunan azotlu organik bazlardan olan Adenin, Timin, Guanin, Sitozin gibi molekülleri, şeker ve fosfat gibi molekülleri nasıl yerleştirmeleri gerektiği sorulur. Verilen malzemelerle ellerinden geldiğince uzun bir DNA modeli yapmaları ve bu DNA dizisi üzerinde ‘gen’ olarak tanımlanacak parçaların hipotetik olarak işaretlenmesi ve DNA’yı taşıyan canlının hangi özellikleri göstereceğinin açıkça belirtilmesi istenir.

Her grubun araştırma sorularına cevaplarını BTHP etrafında nasıl zenginleştirebilecekleriyle ilgili yönlendirici sorular sorulur. Örneğin, ‘gen dizilimlerimizde sahip olacağımız bir hastalığa karşı direnç geni herhangi bir şekilde bir zayıflık oluşturur mu’, ‘bazı genler birden çok görevi yerine getiriyor olabilir mi’ vs. soruları yöneltip, öğrencilerin bir hastalığa karşı direncin başka bir hastalığa karşı zafiyete sebep olabileceğini görmeleri amaçlanır.



5.3. Destekleme: (Gerekli kuramsal bilginin verilmesi).

DNA modelini tamamlayan grupların modelleri üzerinde karşılıklı gelen azotlu organik bazlar tekrar edilir. DNA'daki anlamlı dizilerin, protein üretebilecek nükleik asit parçalarının gen olarak adlandırıldığı ve bu genlerin bizim vücudumuzdaki tüm fenotipik özelliklerin temeli olduğundan bahsedilir. Öğrencilerin modellerinden azotlu organik baz yerine konulmuş şekerleme ya da oyun hamurunun kibritle takılmış olan kısımdan çıkarıp zaman zaman kayıplar olduğunda nasıl yerine konuluyor olabileceği sorulur ve sarmal yapısından dolayı herhangi bir hatada kendini onarması üzerinde durulur.

Genlerin çekinik ya da baskın olmasının nasıl kombinasyonlara sebep olabileceği tüm sınıfta tartışılır ve grupların BTHP sorusuna karşı önermeleri değerlendirilir. Bilgi temelli hayat probleminde verilmiş olan hastalıklar özellikle birbiriyle bağıntılı hastalıklardır, örneğin Sıtma hastalığına karşı dirençli olan insan topluluklarında Akdeniz Anemisi rahatsızlığının frekansı çok yüksek olduğunu görürüz çünkü orak şeklindeki kan hücreleri konak canlının üremesine müsaade etmez, Akdeniz Anemisi rahatsızlığı olmayan insanlarda yani kan hücrelerinin şekli orak şeklinde olmayıp oval şişkin olan insanlarda Sıtma hastalığını bulaştıran konak canlının kolayca çoğalmasından dolayı Sıtma hastalığına karşı zaafı olduğunu görürüz. Koleradan kaynaklanan ölümcül ishal ve Kistik Fibrozis arasında da benzer bir ilişki vardır.

Genlerimizin çeşitlilik olmasının, sahip olduğumuz gen çiftinin ikisinin de baskın ya da çekinik olmasından daha karlı olduğu açıklanır. Heterozigot avantajı kavramı açıklanır.

5.4. Derinleşme: (İleri düzey araştırma ve/veya teori).

Genlerimizin özelliklerini göstermeleri için gen kodlarına uygun protein sentezlenmesi gerekir, DNA'dan protein mesajını almak transkripsiyon yani yazılım süreci olarak bilinir ve bu süreçte RNA isimli tek zincirli nükleik asit görev alır. Dersin bu aşamasında RNA ve DNA'nın ortak özellikleri ve farklı özellikleri, görevleri, hücre içinde buldukları yer belirtilir. Ayrıca,

Araştırma soruları:

- DNA Dizilim Teorisi (DNA Sequencing Theory) nedir? Bu konunun matematik ve hesaplamalı biyoloji ile bağlantısı nedir?

STEM KURAM VE UYGULAMALARI

- Origami ile çift sarmal modeli yapılabilir mi?
- DNA çift sarmal modelinde, dönme sayısı, burğu sayısı, kendi üzerinde kaç kez kat yaptığı sayısı arasında nasıl bir matematiksel ilişki vardır?

5.5. Değerlendirme: (Ürünlerin sunumu ve paylaşılması, değerlendirme rubrikleri). Öğrenciler yaptıkları DNA modellerini ve sunumlarını, *Tasarım Rubriği* (EK-4), *Sunum Rubriği* (EK-8) ve *Takım Çalışması Rubriği* (EK-5) ile ürün-süreç birlikteliği değerlendirilir.

