

# 高等学校第3学年理科（生物）学習指導案

学 校 名	鹿児島県立鹿児島中央高等学校
場 所	生物実験室
日 時	令和2年11月6日（金）
対 象	3年1組（生物選択者12名）
使用教科書	改訂生物（東京書籍）
指 導 者	久保 公人

## 1 単元名

2編「遺伝子のはたらき」3章「遺伝子の発現調節」

## 2 指導観

### (1) 単元観

2編「遺伝子のはたらき」では、「DNAの構造と複製」、「遺伝情報の発現」、「遺伝子の発現調節」、「バイオテクノロジー」について履修する。2年次に履修した「生物基礎」で「遺伝子とのはたらき」を学習しており、遺伝子について基本的な知識は身につけている。ただ、遺伝子は身近に存在するものであるにも関わらず視覚的に捉えにくいいため、生徒にとってイメージを持ちにくい単元であると言える。生徒の理解を深めるため、遺伝子を視覚化する目的で教科書や図表に掲載されている図を用いることが多いが、本時はICTを活用することにより、生徒の理解を更に深めることを目標とした。

### (2) 生徒観

3年1組は理系選抜クラスである。理科は物理と生物の選択になっているため、選択者が12名と少なく、女子の割合が多い。ほとんどの生徒が4年制大学への進学を希望しており、授業態度は非常に真面目で高い集中力を維持できる。このクラスでは、ほぼ毎時間グループ活動を実施しているが、おとなしい生徒が多いため意見交換はそれほど活発ではない。生物という教科に対する学習意欲は高く、知識・理解については高いレベルにある一方、思考力や表現力がまだ伸びていない。本時のようなICTを活用した授業を通して生徒の思考力・判断力・表現力等の育成を目指したい。

## 3 単元の指導目標

2編「遺伝子のはたらき」

### 1章「DNAの構造と複製」

- ① DNAの基本構造であるヌクレオチドの構造とその結合について理解する。
- ② DNAの結合には方向性があることを理解する。
- ③ 新しく合成されるヌクレオチド鎖には、リーディング鎖とラギング鎖があることを理解する。

### 2章「遺伝情報の発現」

- ① 生物基礎で扱ったタンパク質合成の流れ（セントラルドグマ）を再確認する。

- ② RNAポリメラーゼのはたらきやセンス鎖，アンチセンス鎖の意味を理解することにより，転写のしくみ全体を説明できる。
- ③ mRNAの暗号表を用いて翻訳過程を説明し，ポリペプチドを合成するリボソームのはたらきについて理解する。
- ④ かま状赤血球ヘモグロビンを題材に遺伝子突然変異を理解する。

### 3章「遺伝子の発現調節」

- ① 原核生物の転写調節（ラクトースオペロンとトリプトファンオペロン）について説明することができる。
- ② 真核細胞の転写調節のしくみを理解する。
- ③ 調節遺伝子が発現し，それによってつくられた調節タンパク質により次の調節遺伝子が発現するというしくみがあることで細胞の分化が進むことを理解する。

### 4章「バイオテクノロジー」

- ① 遺伝子組み換え技術の基本的な操作について理解する。
- ② クローニングやPCR法などバイオテクノロジーに関わる技術について理解する。

## 4 単元の指導計画

### 2編「遺伝子のはたらき」（総時数 19時間）

- 1章「DNAの構造と複製」 3時間
- 2章「遺伝情報の発現」 7時間
- 3章「遺伝子の発現調節」 3時間（本時1/3時間目）
- 4章「バイオテクノロジー」 6時間

## 5 本時の目標

- (1) 調節タンパク質が特定の塩基配列（オペレーター）に結合・解離することにより，RNAポリメラーゼのプロモーターへの結合を調節していることを理解する。
- (2) 原核生物の転写調節（ラクトースオペロンとトリプトファンオペロン）について説明することができる。

## 6 評価の観点

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
原核生物の転写調節のしくみに興味をもち，その知識を周囲と共有しようとする。	ラクトースオペロンとトリプトファンオペロンの転写調節の違いについて考察し，説明資料を使い発表できる。	タブレットのプレゼンテーションアプリを用いて，転写調節のしくみを説明する資料を作成できる。	原核生物の転写調節のしくみについて理解し，ラクトースオペロンとトリプトファンオペロンの転写調節の違いについて説明できる。

## 7 本時の展開

学習活動	○指導上の留意点・☆評価	□ICT活用の意図 ◆情報活用能力の育成
<p><b>【導入】</b> 前時までにについて復習する。 本時のめあてを確認する。</p>	<p>○ 復習プリントを用い、転写調節機構について復習する。 ○ ラクトース分解酵素遺伝子とトリプトファン合成酵素遺伝子の転写調節の違いについてふれる。</p>	<p>◆ 復習プリントから履修した内容のイメージをもつ。 □ 復習プリントと同じ内容をスクリーンに投影し、生徒の理解度を確認する。</p>
<p>原核生物における遺伝子群の転写調節機構を理解する。</p>		
<p><b>【展開①】</b> 「本日の指令」に従い、説明資料の作成を行う。</p> <p><b>【展開②】</b> 遺伝子の転写調節について発表を行う。</p>	<p>○ 「本日の指令」を配布し、本時で行う資料作成、発表について説明する。 ○ 遺伝子の種類によって転写調節機構に違いがあることが分かる資料を作るように指示する。 ☆ 転写調節機構の違いを表現できたか。 ○ 机間指導を行い、遺伝子に関する知識や、ICT活用の支援をする。 ☆ 班内の活動に積極的に参加したか。 ○ 発表の際は、資料作成で工夫した点を述べるように指示する。 ☆ 各班それぞれが工夫した点を聴衆に伝えることができたか。 ○ それぞれの発表により知識を共有し、単元の内容を定着させる。</p>	<p>◆ 各班のタブレットで「本日の指令」を受信し、内容を理解する。 □ ICTによるデータの送受信により離れた場所でも共同で作業できることに気付かせる。 ◆ 班ごとに、資料作成について話し合い、タブレットで資料作成を行う。 □ プレゼンテーションアプリを用いて、もっている知識を表現する力を育成する。 ◆ タブレットで作成した資料を用いて発表する。 □ ICTで作成した資料が簡易に発表資料となることに気づかせる。</p>
<p><b>【まとめ】</b> 本時のまとめをする。 データを共有する。</p>	<p>○ 発表内容を整理する。 ○ 各班で発表資料を共有するように指示をする。</p>	<p>◆ 送受信によるデータの共有をする。 □ ICTで作成したデータは共有しやすいことに気づかせる。</p>

## 8 本時の評価

- (1) 調節タンパク質が特定の塩基配列（オペレーター）に結合・解離することにより、RNAポリメラーゼのプロモーターへの結合を調節していることを理解できたか。
- (2) 原核生物の転写調節（ラクトースオペロンとトリプトファンオペロン）について説明することができたか。

## 9 使用教材・機材等

- ・教科書：改訂生物（東京書籍）
- ・図説：ニューステージ生物図表（浜島書店）
- ・タブレット：iPad
- ・プレゼンテーションアプリ：Keynote
- ・データ共有：AirDrop