

高等学校 理科 生物基礎 学習指導案

大阪府立交野高等学校
指導者

1. 日時 平成24年6月18日（火） 第6時限
2. 場所 2号館3階 生物実験室
3. 学年・組 第1学年8組（40名）
4. 単元名 「遺伝子とその働き 遺伝情報とDNA」

5. 単元目標

DNAの構造や性質を、研究の歴史を振り返りながら理解させる。

物質であるDNA、存在が想定されていた遺伝子、遺伝子の総体であるゲノムについて理解させる。

このことによって、最新のバイオテクノロジーに関する話題等に接した時、大まかに内容が把握できるようにする。

6. 教材観

生命を形作っている遺伝子は、単なる化学物質（DNA）である。そしてその構造は単純な構造である。この構造と構造のもつ意味を理解することで、近年脚光を浴びてきたバイオテクノロジーとはどのようなものかが理解できる。

身近な生物からDNAを抽出する実験を通して、DNAが特別なものではなく、食材とされる身近な生物にも存在するものであることが確認できる。

7. 生徒観 略

8. 指導観

なぜバナナという試料を用いるのか、なぜこのような操作を行うのかを、映像を用いて説明し、主体的に実験を行えるようにする。

生徒の旺盛な好奇心をうまく引き出し、実験を最後まで興味・関心をもってやり遂げられるようにする。

9. 単元の系統性

DNAを抽出する試料として適当なものは細胞（核）が多く含まれているもので、細胞壁・細胞膜・核膜が容易に破壊できるものが望ましい。

細胞を破壊してDNAを抽出するためには細胞壁・細胞膜・核膜を破壊しなければならない

DNAを抽出する時は、素早くおだやかに行わなければならない

抽出したものを酢酸カーミン等で染色することによって、DNAであることを確かめる。

【既習の知識】

DNAは細胞の核の中に存在している細胞の構造（核・細胞膜・細胞壁）

【観察・実験の技能】

顕微鏡で細胞の観察ができる

【既習の知識】

細胞内にはさまざまな酵素が存在し代謝に関係している。
DNAは細く長い二重らせん構造をしている。

【既習の知識】

DNAは酢酸カーミンやメチレンブルーで染色される

10. 単元の評価規準

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解
DNA の研究事例とその結果を考察して、DNA の性質や構造を理解しようとする。 ゲノム、遺伝子、染色体、DNA の関係を相違点から理解しようとする。	DNA の性質や構造を遺伝子の働きと関連付けて考察することができる。	生物の組織から DNA を抽出する技能を理論と共に習得している。	DNA が二重らせん構造であること、ヌクレオチドの構造から2本鎖の塩基配列は相補的であることを理解している。 ゲノム、遺伝子、染色体、DNA の関係を理解している。

11. 単元の指導と評価の計画（全6時間）

時	学習内容	主な評価規準・【4観点】
第1時	グリフィスの実験、エイブリーの実験	【関心・意欲・態度】 グリフィス、エイブリーの実験から DNA が遺伝子本体であるらしいと認められたことを理解しようとする。 【思考・判断・表現】 それぞれ実験の結果から考察を導くことができる 【知識・理解】 形質転換について説明ができる
第2時	ハーシーとチェイスの実験	【関心・意欲・態度】 ハーシーとチェイスの実験から DNA が間違いなく遺伝子本体であると認められたことを理解しようとする。 【思考・判断・表現】 実験の結果から考察を導くことができる 【知識・理解】 バクテリオファージの複製過程を説明することができる。
第3時	シャルガフの定理、ワトソンとクリックの研究	【思考・判断・表現】 実験の結果に対して数理的な考察を行える。 【知識・理解】 DNA が相補的な鎖からなる二重らせん構造をしていること、四つの塩基の並び方が遺伝子の性質を決めていることを理解し説明することができる。
第4時	DNA 抽出実験（机上練習）	【思考・判断・表現】 DNA を抽出する実験手法を考察し、実験結果を予測できる。
第5時 本時	DNA 抽出実験	【観察・実験の技能】 生物の組織から DNA を抽出する技能を習得している。
第6時	ゲノムと遺伝子	【知識・理解】 ゲノム、遺伝子、染色体、DNA の関係を理解している。

12. 本時の展開

(1) 本時の目標

発問に対して既習の知識をもとに推理し、答えを導き出せる。
予想した答えが正しいことを立証する観察・実験を行える。
グループで自分の考えを述べ合い、自分たちの考えを表現できる。

(2) 本時の評価規準

- ・実験の手法を理解して正確に行える
- ・実験の考察をグループでまとめて発表できる

(3) 本時で扱う教材

実験プリント

(4) 本時の学習過程

時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点及び理解の 不十分な生徒への支援等	評価規準・評価方法
10分 導 入	試料としてなぜバナナを 使うのかを考える。 班の意見をまとめて発表 する。	スライドや発問に対する答えを書い たホワイトボードを参考にして正解 に導く。	グループで意欲的に話し合っ て意見をまとめ発表できるか。
25分 展 開	なぜこのような操作を行 うのかを思い出しながら DNA 抽出実験を行う。 抽出した物体が本当に DNA なのか検証する方法 を考え実施する。 失敗しないように班員が 協力して行う。	机間指導をしながら、実験操作に誤 りがないかを見る。もし誤りがあっ たら誤りに気付くように発問し、正 しい操作に導く。 良い結果が出た班は褒めて、どの点 がよかったのかを考えさせる。失敗 した班はなぜ失敗したかを考えさ せ、失敗も立派な結果であることに 気付かせる。	机間指導をしながら、観察、実験 に集中して意欲的に取り組んで いるかを見る。 そうしなければならない理由を 理解して実験を行っているかを 机間指導をしながら確認する。
10分 ま と め	班員全員で協力して実験 の片づけを行う。 実験結果をまとめ、結果 から何が分かったのかを 班で考察する。 さらにどのようなことを 調べてみたいかを動機も 含めて記述する。	本時の学習の目的を再度述べ、何を 理解するために実験を行ったのかに 気付かせる。	料理ブックのような実験に終わ っていなかったかを生徒の実験 感想などから確認する。 班で協力して答えを導き出して いるかを確認し、必要ならば班員 の構成の見直しを行う。

DNAの抽出

【目的】 遺伝子の本体であるDNAを身近な生物材料から取り出し、DNAの化学的性質を知る

DNAはどこにある？

DNAを多く集めるためにはどのような材料を使えばよい？

【材料】 バナナ

なぜバナナを使うのか考えてみよう。

バナナって？

【使用する器具】

紙コップ（１）、葉さじ（１）、ガラス棒（１）、ピンセット（１）、ビーカー（３）
目盛り付き試験管（１）、洗浄ビン（１）、時計皿（２）、筆（１）、ろ紙（４）

【使用する試薬】

酢酸カーミン液、メチレンブルー液

【方法】 段取りよく手分けして行うこと。【 傍観者がいないように！ 】

- ① バナナを紙コップに入れ、葉さじでペースト状になるまでつぶす。
- ② ①の作業をしている間に、100mL ビーカーに食塩水 20mL を入れ、それに洗剤を 3 滴加え静かに 30 秒混ぜる。
なぜ食塩水を入れる（食塩水の働きは？）

洗剤（界面活性剤）の働きは？

①から②までは5分以内で行うこと
なぜ急ぐ必要があるのか？
- ③ ①のバナナに②の食塩水と洗剤を混合した溶液を入れ、ゆっくり、静かに 30 秒間混ぜる。
なぜゆっくり、静かに混ぜなければならないのだろう？
- ④ 100mL ビーカーにお茶パックをセットし、③の溶液をろ過し抽出液をとる
- ⑤ ろ過した抽出液に、冷やしておいたエタノール 30mL をビーカーの壁面を伝わるように静かに加え、5 分間静かに置いておく。（エタノールは加える直前に冷凍庫からだす）
なぜ、エタノールを入れるのか？なぜ、冷やすの？

どのように現れて、現れたあとどのようなになっていったか変化を書きなさい。
また、この変化が示す意味を考えなさい

抽出液とエタノール層の間に、白い綿状のふわふわした沈殿が現れる。これがDNAである。

白い綿状のふわふわした沈殿って本当にDNA？確かめる方法は？

- ① 白い沈殿をピンセットでつかみ、10mL 小型のビーカーの底が見えなくなるぐらい集める。エタノールをよく切っておくこと。
- ② ①のビーカーに水2mLを目盛り付き試験管ではかって加え、ガラス棒でまぜる。
- ③ 筆を使って、ビーカーの溶液でろ紙に印をつける。（溶けきれなかったものもつけましょう）
- ④ 2人は酢酸カーミンで、残りの人はメチレンブルーで染色する。
2枚の時計皿にろ紙を置き、一方は酢酸カーミン、もう一方はメチレンブルーを滴下し染色する。
- ⑤ 5分ほど放置した後、水をはったビーカーに入れ、流水で流し洗う。水に色がつかなくなるまで。
ろ紙に色が残っていてもOKです
- ⑥ ろ紙をとりだし乾燥させ、変化をみる。

どのような変化が起きたか？このことからわかる事は？

実習日：____月____日____曜日 ____時限目 _____ 班

() 年 () 組 () 番 名前 ()