

理科（ 生物Ⅰ ） 学習指導案

県立佐竹高等学校 教諭 稲葉 尚生

1. 日 時 平成24年 1 月 日（ ） 時限目 実施場所 2 年 組教室

2. 実施クラス 2 年 組（生物選択） 男子 人，女子 人，計 人

3. クラス観 本校は，2 年次より学年 2 クラスの進学クラス（文系・理系）を設けている。そのうちの理系クラスの生物選択者を対象にした授業である。少人数制を取り入れ，生徒一人一人に対してきめ細やかな指導ができ，生徒自身も生物に対して興味関心が高く，意欲的に授業に参加している。

4. 単元名 遺伝

5. 教材名 改訂版高等学校生物Ⅰ（数研出版） ニューステージ生物図表（浜島書店）
生物実験書（茨城県高等学校教育研究会生物部）

6. 単元の目標

- 遺伝現象に対して関心や探究心をもち，メンデルの行った実験について意欲的に探究することができる。 【関心・意欲・態度】
- いろいろな遺伝現象は遺伝子の相互作用によって起こっているものであることを，分析的，総合的に考察できる。 【思考・判断・表現】
- 一遺伝子雑種・二遺伝子雑種のモデル実験等を通して，メンデルの遺伝の法則を数学的に検証するための技能を身に付けることができる。 【観察・実験の技能】
- 遺伝には規則性があり，それらは遺伝子である DNA のはたらきであることを理解し，知識を身に付けることができる。 【知識・理解】

7. 単元について

遺伝の分野は数学的处理による理解が求められること，また生物材料を用いた実験も限られてくることなどがあり，生徒に興味・関心をもたせることが難しい。したがって，生徒の学習意欲を引き出せるよう，簡単なモデル実験で検証させ興味をもたせる努力をしている。また，教室で行えるため，実験室を好まない生徒も容易に実験に取り組むことができる。

8. 指導計画と評価計画（16時限扱い）

時間	学 習 内 容	関心 意欲 態度	思考 判断	技能 表現	知識 理解	評価規準（評価方法）
1	遺伝形質				○	●遺伝現象に対して関心や探究心をもち用語を正しく理解している。 (学習カード)
2	メンデルの研究	○				●メンデルの実験について関心をもち，意欲的に探究しようとしている。 (ノート，行動観察)
3	遺伝の法則①優性の法則，分離の法則				○	●メンデルの実験方法とその結果を分析し，遺伝の法則を発見した理由を理解している。(ノート，ワークシート)
4	一遺伝子雑種～純系同士を交雑した一遺伝子雑種のモデル実験～			○	○	●一遺伝子雑種のモデル実験を通して，メンデルの法則が成り立つことを検証している。 ○●実際に算出された分離比から遺伝のしくみを理解している。 (ワークシート，行動観察)
5	一遺伝子雑種の検定交雑		○			●検定交雑により親の遺伝子型を推定している。 (練習問題，ノート)

6	二遺伝子雑種～純系同士を交雑した二遺伝子雑種のモデル実験～（本時）	○			○	●純系同士を交雑した二遺伝子雑種の自家受精のモデル実験により、メンデルの実験について、関心をもち意欲的に探究している。 （ワークシート，行動観察） ●モデル実験から分離比を自ら算出し、理論値と比較しながらメンデルの遺伝の法則を理解している。 （ワークシート，行動観察）
7	二遺伝子雑種～遺伝の法則②独立の法則～				○	●前時の実験を題材に独立の法則について理解している。（ノート，行動観察）
8	いろいろな遺伝		○		○	●メンデルの遺伝の法則が成り立たない遺伝について、どのような遺伝子同士の相互作用によるものか理解している。 （ワークシート，問題演習） ●A B O式血液型の演習を通じて、身近な例について考察している。 （問題演習）
9	連鎖と組み換え	○				●遺伝子の数は非常に多いのに、染色体数が少ないことに疑問をもち、染色体には複数の遺伝子があることを探究している。 （ノート，行動観察）
10	組替え価と染色体地図				○	●組み替え価と遺伝子間の相対的距離の関係を理解し、三点交雑によって染色体地図が作られることについて知識を得ている。 （問題演習，ノート）
11	ユスリカのだ液腺染色体の観察実験			○		●だ液腺染色体の観察を行い、染色体の観察の技能を身に付けている。 （ワークシート）
12	性染色体と伴性遺伝	○				●性決定に伴う遺伝について、興味をもち意欲的に探究している。 （ノート，行動観察）
13	遺伝子の本体	○		○		●遺伝子の本体について関心をもち、それを解明してきた様々な実験方法とその結果について、意欲的に学習している。 （ノート，行動観察） ●DNAが遺伝子の本体であることを、間接的証拠を挙げて推論し、直接的証拠を用いて説明している。（ノート）
14	DNAの構造と特徴	○			○	●DNAの二重らせん構造のモデルを作り、DNAについて関心をもち意欲的に学習している。 （行動観察） ●DNAモデルを作製しながら、A T G Cの相補性について理解している。 （ワークシート，行動観察）
15	バナナを用いたDNAの抽出実験	○			○	●DNAの抽出実験に関心をもち、意欲的に取り組んでいる。 （行動観察） ●実験操作のそれぞれの意味を理解している。 （ワークシート，行動観察）
16	遺伝情報の発現（発展）	○			○	●遺伝子の遺伝情報からどのようにしてタンパク質が合成されるか、興味をもち探究しようとしている。 （ノート，行動観察） ●転写，翻訳について正しく理解し，知識を得ている。 （ノート）

9. 本時の学習

(1) 目 標

- 純系同士を交雑した二遺伝子雑種の自家受精のモデル実験により、メンデルの実験について関心をもち、意欲的に探究できる。
- モデル実験から分離比を自ら算出し、理論値と比較しながらメンデルの遺伝の法則を理解している。

(2) 準備・資料

コイン（10円玉その他）各2枚、計算機、ワークシート（資料）

(3) 展 開

過程	学習活動・学習内容	指導上の留意点【評価規準】
導入 10分	●ワークシートを配り、メンデルの実験の概要、遺伝子型、表現型、分離比について確認する。	○メンデルの実験について確認させる。 ○遺伝用語の確認を行い、本時の実験の概要を解説する。 ○分離比の理論値はあえて強調しない。
展開 30分	●本時の活動 エンドウの二遺伝子雑種＜種子の形…丸:Aーしわ:a＞＜種子の色…黄:Bー緑:bについて丸・黄＜AaBb＞の遺伝子型を持つ個体を自家受精した場合の遺伝子型、表現型、その表現型の分離比についてのモデル実験を行う。 (1) 2人1組になり、それぞれコインを持つ。 コイン①表A：丸ー裏a：しわ コイン②表B：黄ー裏b：緑 (2) 同時にコインを投げ、それぞれどちらの面が出たかをワークシートに記入する。 (3) 優性の法則に従って、遺伝子型からわかる種子の形・色の表現型をワークシートに記入する。 (4) (1)～(3)を繰り返す。 (計40回) ●実験で得られた表現型の出現回数と分離比を各組ごとに発表し、1つの表にまとめる。 ●クラス全体（計480回）ではどのような結果になったか、計算する。 ●理論値では「丸・黄：丸・緑：しわ・黄：しわ・緑＝9：3：3：1」になることを知り、実験の結果と比較する。	○今回の実験が、メンデルの実験をどのようにモデル化しているかを、生徒が理解していることを確認する。 ○机間指導をして、各班の実験の進行状況を把握しながら、適宜助言をする。 →実験内容、遺伝子型・表現型の確認など。 (評価) 純系同士を交雑した二遺伝子雑種の自家受精のモデル実験により、メンデルの実験について、関心をもち意欲的に探究している。 【関心・意欲・態度；行動観察】 ○各組の結果を黒板に書かせ、クラス全体（480回）で分離比を計算させる。 ○メンデルの実験による理論値が「丸・黄：丸・緑：しわ・黄：しわ・緑＝9：3：3：1」であることを示す。 (評価) モデル実験から、分離比を自ら算出し、理論値と比較しながら、メンデルの遺伝の法則を理解する。 【観察・実験の技能・表現】 ○結果より、考察を考えさせる。
まとめ 10分	●メンデルの実験を復習し、次時の学習内容を知る。 ●アンケートを記入し、提出する。	○メンデルの遺伝の法則について確認させる。 ○アンケートを記入させ、提出させる。

生物 I 実験プリント 『二遺伝子雑種』

年 組 番 名 前

【1】目的

エンドウの一遺伝子雑種(まる:A-しわ:a, 黄:B-緑:b)のF₁について, 自家受精のモデル実験を行い, F₂の表現型の分離比を理論値と比較する。

【2】実験操作

- ①2人1組になり、それぞれコイン(10円玉など)を2つもつ。
- ②同時にコインをふり、結果を記入する。
- ③②を40回繰り返す。
- ④次の条件にしたがい、「まる・黄 : まる・緑 : しわ・黄 : しわ・緑」の比を出す。

【3】条件

1. コイン1「表:まる種子(A)－裏:しわ種子(a)」, コイン 2「表:黄色種子(B)－裏:緑色種子(b)」になる遺伝子とする。
2. 意図的にどちらの面を出そうとしない(あくまで確率)。
3. 種子の形は「まる(優性)－しわ(劣性)」, 種子の色は「黄色(優性)－緑色(劣性)」とする。

【4】実験結果

[illegible]

<まとめ①—各自(計 40)—>

組み合わせ	まる・黄(A__B__)	まる・緑(A__bb)	しわ・黄(aaB__)	しわ・緑(aabb)
回数				
表現型の分離比	: : :			

<まとめ②—クラス全体(計 回)—>

	まる・黄	まる・緑	しわ・黄	しわ・緑	分離比
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
計					

【5】結果と考察

1. 結果

【4】実験結果より、「遺伝子型が()の F_1 個体同士を交配したら、 F_2 に現れる遺伝子型は「丸・黄－(, ,)」, 「丸・緑－(,)」, 「しわ・黄－(,)」, 「しわ・緑－()」であった。その表現型の分離比は「丸・黄 : 丸・緑 : しわ・黄 : しわ・緑 = (: : :)」であった。

2. 考察

①この結果より、 F_2 を見ると、丸形の中でもしわ形の中でも「黄色 : 緑色 = () : ()」になっていて、同様に黄色の中でも緑色の中でも「丸形 : しわ形 = () : ()」になっている。つまり、形の形質と色の形質とはたがいに(影響しあう・影響しあうことなく), (依存的・独立)に遺伝していることがわかる。

②理論値は「丸・黄:丸・緑:しわ・黄:しわ・緑=9:3:3:1」となる。実験値がより理論値に近づくのは_____

【6】自己評価

1. 今回の実験で、以下のことについて(よくわかった:5 イメージ的にわかった:4 なんとなくわかった:3 まだよくわからない:2 まったくわからない:1)で答えなさい。

遺伝子型() 表現型() 対立遺伝子() 二遺伝子雑種() ホモ接合体()

ヘテロ接合体() 優性の法則() 分離の法則() 独立の法則()

2. 感想
