理科（生物基礎）学習指導案

指導者　教諭　片岡　亜矢子

1　単元名　遺伝子とその働き

2　単元の目標と観点別評価規準

ＤＮＡが複製，分配されることで遺伝情報が伝わり，その情報に基づいてタンパク質が合成されることについて，観察，実験を通して基本的な概念や原理を理解し，科学的な見方や考え方をもつことができる。

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
遺伝情報の分配について関心をもち，それらを意欲的に探究しようとする。	体細胞分裂の前後で遺伝情報の同一性が保たれていることを考察し，導き出した考えを表現している。	遺伝情報の分配について観察，実験などを行い，基本操作を習得するとともに，これらの過程や結果を的確に記録，整理している。	ＤＮＡが複製され分配されることにより，遺伝情報が伝えられることを理解し，知識を身に付けている。

3　単元の指導について

(1) 教材について

本単元では，遺伝子の本体であるＤＮＡの構造と，複製されたＤＮＡが体細胞分裂によって均等に分配される過程，そしてＤＮＡの遺伝情報からタンパク質が合成される過程について学ぶ。体細胞分裂における各時期の細胞数とその所要時間の関係は公式として暗記するのではなく，関係性を見いだす学習活動を取り入れた観察やモデル実験を工夫することで，科学的な思考力・表現力を育むことができると考える。

(2) 生徒の実態について

活動に関する意識調査の結果を図１に示す。「理科で学んだ内容を日常生活に生かしたい」，「疑問を解決したり仮説を検証したりする能力を伸ばしたい」という設問に「当てはまる」，「どちらかというと当てはまる」と答えた生徒がそれぞれ35人，31人であった。一方，「実験結果を踏まえた考察ができる」，「知識や自分の考えを記述表現できる」という設問に「どちらかというと当てはまらない」，「当てはまらない」と答えた生徒はそれぞれ24人，22人であった。

また，カタラーゼと酸化マンガン（Ⅳ）の触媒作用を比較して酵素の性質を論述さ

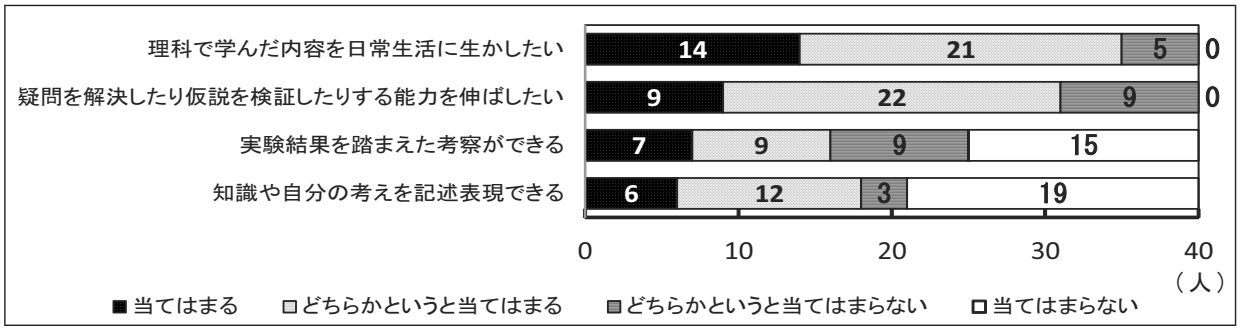

図１　活動に関する意識調査　（平成26年７月１日実施，第１学年40人）

せる問題（資料１）を実施したところ，Ａの解答が５人，Ｂの解答が９人，Ｃの誤答・無答が合わせて26人であった（図２）。

これらの結果から，疑問を解決したり仮説を検証したりする力を伸ばしたいが，問題と向き合ってじっくりと考えることや，その思考過程を表現することを苦手としていることが分かる。そこで，探究的な学習活動を取り入れた観察やモデル実験を通して，科学的な思考力・表現力を育みたいと考える。

資料１　内容に関する実態調査における問題

次の実験結果から，カタラーゼの性質を説明しなさい。
３％H_2O_2を入れ，10℃，37℃，45℃の試験管（左から，Ａ，Ｂ，Ｃとする）に肝臓片を入れてから１分間，発生した気体の量を測定したところ，試験管Ａ＜試験管Ｃ＜試験管Ｂの順であった。同様に酸化マンガン（Ⅳ）を入れて行うと，試験管Ａ＜試験管Ｂ＜試験管Ｃの順であった。また，煮沸した肝臓片を37℃にしてから試験管Ｂに入れると，気体は発生しなかったが，100℃に加熱した酸化マンガン（Ⅳ）を37℃に冷やしてから試験管Ｂに入れると，気体が発生した。

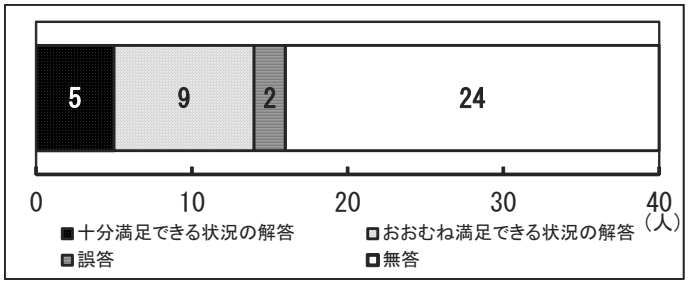

図２　問題の解答状況（事前）
（平成26年７月１日実施，第１学年40人）

４　指導と評価の計画（13時間扱い）

第１次　遺伝情報とＤＮＡ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　３時間
第２次　遺伝情報の分配・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　４時間

時	学習内容	評価の観点				評価規準	評価方法
		関	思	技	知		
1	細胞周期	◎			○	体細胞分裂の周期性に関心を持ち，既習内容に関連付けて，意欲的に探究しようとする。 母細胞から娘細胞ができるまでの過程を理解し，知識を身に付けている。	行動観察 発表内容
2	体細胞分裂の観察実験			◎		核や染色体の形態に注目して根端細胞を観察し，その結果を言葉とスケッチで記録し，整理している。	行動観察，ワークシートの記述分析
3 本時	モデル実験		◎			モデル実験を通して，各時期の細胞数と細胞周期に占める時間との関係性について思考し，導き出した考えを言葉で表現している。	ワークシートの記述分析，発表内容
4	遺伝情報の分配				◎	ＤＮＡが間期に複製され，分裂期に正確に分配されることを理解している。	発表内容，小テスト

◎：指導に生かすとともに記録して総括に用いる評価，○：主に指導に生かす評価

第３次　遺伝情報とタンパク質・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　６時間

５　本時の授業（２時間扱い）

(1) 目標

核や染色体の形態に注目して根端細胞を観察し，その結果を言葉とスケッチで記録し，整理している。（観察・実験の技能）

モデル実験を通して，各時期の細胞数と細胞周期に占める時間との関係性について思考し，導き出した考えを言葉で表現している。（思考・判断・表現）

(2) 準備・資料

発根させたネギ，検鏡器具，ピンセット，ろ紙，ボイスレコーダー（メトロノームの音を録音したもの)，ホワイトボード，ペン

(3) 展開

学習活動・内容	指導上の留意点・評価
第２時	
1　実験１の学習課題を確認する。 間期と分裂期の細胞には，それぞれどのような特徴があるのだろうか。また，細胞数について違いがあるのだろうか。	・中学校理科の学習内容を振り返り，本時の実験でどのような細胞が観察できるのか確認する。
2　実験材料や検鏡器具を準備し，プレパラートを作成する。	・プレゼンテーションツールを用いて手順を説明し，実験の流れを確認する。
3　根端細胞を観察し，間期と分裂期の核や染色体の形態，細胞数について言葉とスケッチで記録する。	・細胞の解離まで終えて染色液に浸した材料を使用するため，固定や解離の操作目的をワークシートに記入するように指示する。 ・手順に従って進められているか机間指導をし，検鏡倍率や押しつぶし法について助言する。
間期の細胞では丸い形状の核が，分裂期にはひも状の染色体が観察できる。また，間期の細胞が非常に多く，分裂期の細胞は少ない。	評　核や染色体の形態に注目して根端細胞を観察し，その結果を言葉とスケッチで記録，整理している。（観察・実験の技能，行動観察，ワークシートの記述分析） Ａ：観察結果の記録がＡ（十分満足できる）かつ検鏡器具の操作がＡまたはＢ（おおむね満足できる）である。 Ｂ：観察結果の記録と検鏡器具の操作がともにＢである。
4　各時期の細胞数を比較した結果が何を示しているのか各自考察する。次に，各班で話し合い，考察をホワイトボードに記入する。 5　班ごとに考察したことを発表し，クラス全体で共有する。 細胞数を比較すると，間期の細胞は非常に多く，分裂期の細胞は少ない。細胞数が多い時期ほど，要する時間が長いと考えられる。 6　片付けと，ワークシートの振り返りをする。	・班の話合いで考えを見直した場合は青で，クラスでの発表で見直した場合は赤で追記するように伝える。
第３時	
7　実験１の考察を基に，実験２の学習課題を確認する。 間期と分裂期の細胞数と細胞周期に占める時間には，何か関係があるのだろうか。	・実験１で考察したことを検証するためにモデル実験を行うことを伝える。
8　モデル実験のルールを知る。 (1) 二人一組で行い，一方が手を動かし他方が記録する。 (2) グー１秒，チョキ２秒，パー５秒と設定し，手を動かす生徒はどの動きから始めてもよいが，グー，チョキ，パーの順序は守る。 (3) 実験開始後２分たったところで手の動きを止め，グー，チョキ，パーの人数を数える。	・メトロノームの音に合わせて一斉に活動することで，一人一人が実験に参加しているという実感をもてるようにする。 ・２分間の練習時間を設けて机間指導をし，ルールどおりに活動しているかどうかを確認する。
9　４回分の結果を集計し，ワークシートに記録する。	・異なる視野での観察をモデル化するために，試行回数ごとに表計算ソフトのシートに結果を入力し，クラス全体の実験結果をスクリーンで提示する。

10　実験２の結果を基に，実験１における間期と分裂期の細胞数と細胞周期に占める時間の関係性の有無を各自考察する。次に，各班で話し合い，考察をホワイトボードに記入する。 11　班ごとに考察したことを発表し，クラス全体で共有する。 間期と分裂期の細胞数と細胞周期に占める時間には比例関係がある。 12　考察を基に，前時に観察したネギの細胞周期を22時間とした場合の間期と分裂期に要する時間を求める。 13　ワークシートで学習の振り返りをする。	・班の話合いで考えを見直した場合は青で，クラスでの発表で見直した場合は赤で追記するように伝える。 ㊟　モデル実験を通して，各時期の細胞数と細胞周期に占める時間との関係性について思考し，導き出した考えを言葉で表現している。（思考・判断・表現，ワークシートの記述分析，発表内容） Ａ：各時期の細胞数と細胞周期に占める時間が比例関係であることが表現されている。 Ｂ：各時期の細胞数と細胞周期に占める時間に関係性があることが表現されている。