

理科 学習指導案

日 時	令和6年10月23日(水) 第5校時 13:40~14:30
対 象	3年A組 27名
指導者	主任教諭 井出 一恵
場 所	2階3年A組教室

1 単元名 「生命の連続性」第2章 遺伝の規則性と遺伝子 (使用教科書：東京書籍『新しい科学3』)

2 単元の目標

- (1) 遺伝の規則性と遺伝子に関する事物・現象の特徴に着目しながら、遺伝の規則性と遺伝子について理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付ける。
- (2) 遺伝の規則性と遺伝子について、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、遺伝の規則性と遺伝子についての特徴や規則性を見いだして表現する。
- (3) 遺伝の規則性と遺伝子に関する事物・現象に進んでかかわり、科学的に探究しようとする態度と、生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度を養うとともに、自然を総合的に見るができるようにする。

3 単元における授業の工夫

【「わかる」授業デザインへの工夫】

(1) 視覚的に理解を深めるための ICT の活用

本単元は、身近な生物の遺伝子といった、動きが目には見えないミクロの物質について取り扱う。そのため、観察やモデルを活用した学習が主になるが、探究的な学習ができるように図や写真、動画、関連資料などを豊富にスクリーンに大きく提示して、視覚的に理解を深め、「わかる」授業展開を中心にする。

(2) 4人組による協働学習、ミニティーチャーの活用

遺伝の演習問題については、確率計算が苦手な生徒や記号で表すことに理解ができない生徒が一定数いる。そのため、多くの生徒が自信をもって演習にも取り組めるよう、4人組やミニティーチャーを活用し、まなボードで拡大しながら、問題の考え方を複数で話し合い、議論をしながら問題解決を図り、遺伝への理解を深めさせる。

(3) アセスメントの結果を活用

事前のアセスメントより第2学年で学ぶ生物への興味が強い傾向にあることがわかっている。このことから、折に触れてさまざまな形質についての具体例(植物の色・形・大きさ、またヒトの髪質、耳の形、血液、遺伝疾患など)を出し、遺伝の規則性の理解を促す工夫をする。ただし、人体に関することは、家庭のことや個人的な思いもあると思うので、差別や偏見につながらないように、事前に知らせたり、回答を強制しないようにしたりして十分に配慮をして指導する。

【生徒が主体的に「できる」と確認したくなる授業デザインの工夫】

(1) できたかチェックのまとめプリントや章まとめ課題の実施

基本問題を中心に設定し、教科書やノートを見て記入してもよい問題に取り組ませる。多くの生徒が課題を達成し、「できた」と自信をつける喜びを繰り返すことで、主体的に単元等を振り返り、次の学習へ意欲的に取り組めるようにする。

(2) 4人組やペアを利用した要点まとめや発問をする時間をとる

毎授業の終盤で、学習内容に対して少人数で要点を話し合い、簡単に答えられるような発問をし合い、「答えることができた」という体験をする。なお、導入で少人数によるクイズ形式で前時の振り返りも行い、少しでも「できる」経験と知識の定着を図る。

4 単元の指導計画と評価計画（全10時間）

★「わかる」授業デザインへの工夫

☆生徒が主体的に「できる」と確認したくなる授業デザインの工夫

時	目標	学習内容・学習活動	評価規準（評価方法）
第1時	遺伝とは何か説明する。	遺伝の概念を確認し、遺伝によって伝わるものを考える。ハムスターの毛色の図から、特徴の受け継ぎかたの規則性を考える。 <u>★☆（ペア学習・4人組学習にて意見の共有）</u>	親から子に形質が伝わり、隠れる形質もあることを受精や減数分裂と関連付けて見出して表現することができる。（行動観察、 <u>後日 ☆章まとめ課題</u> ）【主】
第2時	メンデルの実験から遺伝の規則性を説明する。	エンドウを使ったメンデルの実験を聞き、結果を理解する。その結果から遺伝の法則を考え、まとめる。 <u>★☆（ペア学習・4人組学習にて意見の共有）</u>	子や孫の代に遺伝子が受け継がれることを形質から説明できる。（行動観察）【主】
第3時	遺伝の法則を記号で表す。	分離の法則、遺伝子が伝わるしくみを記号を使って表す。 <u>★（まなボードを活用した議論、☆ペア学習・4人組学習にて思考する）</u>	遺伝子を記号を使って表し、生殖細胞や子・孫の遺伝子の組み合わせを表現できる。記号を使って遺伝子の組み合わせを表現しようと粘り強く取組を行おうとしている。（ <u>まとめプリント【知・技】【主】</u> ）
第4時	実習を通して、遺伝の規則性を理解する。	ペアでメンデルの子→孫の遺伝のモデル実験を行い、遺伝の規則性を調べ、割合を出す。班→学級と多くのデータ数を増やして考察をする。 <u>★☆（ペア学習・4人組学習にて意見の共有）</u>	見通しをもって実習ができる。数多くのデータを得て遺伝の規則性を確かめようとしている。 <u>ノート【知・技】【主】</u> （行動観察）【主】

第5時	遺伝子の組み合わせや形質を考え、説明する。	第1時で扱ったハムスターの毛色やエンドウについての問題演習を行う。 <u>★(まなボードを活用した議論、☆ペア学習・4人組学習にて思考する)</u>	遺伝子の規則性を用いて形質や遺伝子型を表すことができる。 問題演習に取り組み、自らの学習を調整しようとしている。 <u>☆(まとめプリント【知・技】【主】)</u>
第6時 (本時)	遺伝の規則性をエンドウ以外の例を用いて、それぞれの遺伝子型や形質を考える。	植物(花の色)、ヒトを含む動物の遺伝(耳たぶの形、耳垢、血液型、血友病など)の話聞き、メンデルの法則で考える。 <u>★☆(まなボードを活用した議論、4人組学習にて思考する)</u>	遺伝子の規則性を用いて形質や遺伝子型を表すことができる。 メンデルの法則を使って問題に対して粘り強く取組を行おうとしている。 <u>☆(まとめプリント【知・技】【主】)</u>
第7時	DNAの構造と遺伝子の変化について理解する。	科学史からDNAの発見と遺伝子の変化についてまとめる。身の回りの事象と関連付ける。 <u>★(タブレットと図書の利用)</u>	DNAの構造を説明できる。遺伝子の変化について身の回りの事象と関連付けて考えようとしている。(行動観察)【知・技】【主】
第8時	遺伝子を用いた技術を学び、調べて発表する。その技術について、自分の考えを伝える 遺伝子を用いた技術について。	遺伝子を用いた技術について学び、詳しく調べる。 <u>★(タブレットと図書の利用)</u>	生活に利用されている遺伝子を扱う技術について、粘り強く複数の情報を調べ、科学的に探究し、わかりやすく発表をしている。自らの学習を調整しようとしている。 <u>☆(レポート)【思・判・表】【主】</u>
第9時		遺伝子を用いた技術に対して自分の意見を考える。 <u>★(ホワイトボード、思考ツールを使い、4人組学習にて思考する)</u>	生活に利用されている遺伝子を扱う技術について利点、課題、疑問などについて自らの考えをまとめ、表現している。自らの学習を調整しようとしている。(レポート)【思・判・表】【主】
第10時	これまでの学習について振り返り、まとめる。	章まとめ課題を通して、これまでの学習について振り返り、まとめる。	遺伝の規則性と遺伝子についての演習を進んで行い、自らの学習を調整しようとしている。 <u>☆(章まとめ課題)【知・技】【主】</u>

5 本時

(1) 目標

遺伝の規則性を使って、エンドウ以外の例からそれぞれの遺伝子型や形質を考える。
他にもメンデルの遺伝の規則性が成り立つことに気付く。

(2) 「わかる」授業デザインへの工夫

- ① ICTを活用し、発現する形質の理解を深める。
- ② 興味関心が高いヒトの形質を扱い、生徒自ら思考を広げるようにする。
- ③ 4人組やマナボードを活用した協働学習により、個々の問題解決へつなげるようにする。

(3) 生徒が主体的に「できる」と確認したくなる授業デザインの工夫

- ① ペアや4人組による要点まとめの意見交換の時間を設定する。
- ② まとめプリント（基本的な問題を中心に構成）により生徒自らが達成度を確認する場を設定する。

(4) 展開

★「わかる」授業デザインへの工夫

☆生徒が主体的に「できる」と確認したくなる授業デザインの工夫

時間	学習内容・学習活動（T：発問、S：発問に対して予想される答え）	指導上の留意点・配慮事項（□：留意点）	評価規準（評価方法）
導入 7分	<p>I 前時の復習をする。 （エンドウを使ったメンデルの遺伝の規則性について分離の法則、顕性形質、潜性形質、遺伝子型を提示し、できる子の遺伝子型についてグループで確認し、説明し合う。）</p> <p>T1:「メンデルは、エンドウの豆のみで遺伝の法則を報告したのでしょうか。」</p> <p>S1:「ちがいます。」</p> <p>S2:「色や高さでも同じようになったから法則としています」</p> <p>S3:「豆以外にも遺伝子は受け継がれています」</p> <p>T2:「メンデルの法則は、エンドウ以外の生物、例えばヒトでも当てはまるのでしょうか。具体的にどのようなことが遺伝するのでしょうか。」</p>	<p>・基本的な用語の確認、エンドウの親の遺伝子型から子の遺伝子型を予想させる。</p>	

	<p>S4:「当てはまります。具体的には…「身長、顔、視力、運動神経、血液型、髪」等」</p> <p>・学習から考える…S5:「前回ハムスターの毛色について考えたから、ヒトも当てはまる」</p> <p>・日常経験から考える…S6:「〇〇が親と似ているから」</p> <p>・法則という意味から考える…S7:「一つの生物だけに当てはまるものは法則とは言わないから」</p>	<p><input type="checkbox"/>見た目以外もあるか問う。</p> <p><input type="checkbox"/>時間に余裕があれば理由も聞く。</p>	
<p>展開 28 分</p>	<p>2 植物（マツバボタンの花の色、アサガオの葉の形）の顕性形質を知る。</p> <p>3 動物（ニワトリのとさかの形、ネコの毛の長さ）の顕性形質を知る。</p> <p>4 ヒトの形質で遺伝の規則性を考える。 (1)耳たぶの形 顕性：離れている 潜性：くっついている (2)耳垢 顕性：ウエット 潜性：ドライ (3)血液型 顕性：Rh+ 潜性：Rh-</p> <p>T3:「説明したそれぞれの形質に注目し、それぞれどのような遺伝子型の子が生まれるか考えてみましょう。できそうなら、形質も書い</p>	<p>・本時の目標の確認</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>本時の目標 遺伝の規則性を使って遺伝子型や形質を予想しよう。</p> </div> <p>・簡単にそれぞれの顕性形質、潜性形質を説明する。 ★ICT を活用して形質を拡大表示する。</p> <p>★ヒトの形質について扱う。 <input type="checkbox"/>ヒトの遺伝の中でもメンデル遺伝の規則性に従うものを紹介する。人権や差別につながらないように十分に配慮する。</p> <p><input type="checkbox"/>血液型 (Rh+と Rh-) では、輸血の不適合以外にも女性が第二子以降の妊娠時に困ることがあることを知らせる。</p> <p>・演習プリントを配布する。</p>	<p>メンデルの法則を使って、最後まで粘り強く問題演習に取り組んでいる。 (プリント)【主】</p>

てみましょう。まず個人で挑戦してみましょう。」☆「わからなくなったら隣や同じ班の仲間に聞いて、解き進めます。止まっている人がいれば、考え方を教えてあげてください。」

5 問題演習を行う（個人→ペア、4人組）

まなボードを使ってもよいこととする。

T4:「次は少し難しい、顕性形質が2つある、血液型について考えます。」

④血液型の説明を聞く。

顕性：A、B

潜性：O

(A型：AA、AO

B型：BB、BO

O型：OO)

T5:「基本的にO型の母とO型の父からは何型の子が生まれるでしょうか。」

S8:「O型」

T6:「基本的にA型の母とO型の父からは何型の子が生まれるでしょうか。」

S9:①「A型」(AとOから単純に考えている。)

②「遺伝子型次第ではA型かO型」(AOの場合の組み合わせも考慮している)

「A型とO型が生まれる可能性がある」

(☆を言葉で伝えることで、演習への取り組み方を選ばせ、粘り強く取り組む態度を育成する)

★4人組やまなボードを活用した協働学習。

□同じような内容なので、1問解ければ他も解けることを伝えて、達成感が得られるようにする。

□教えている生徒の説明を聞いて称賛し、自信をもてるよう声掛け等をするため机間指導をする。

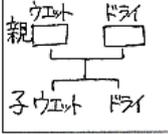
・血液型の形質について説明をする。

問題演習(メンデルの遺伝) 3年 組 番 氏名

1. マツバボタンの花は、赤色と白色があり、赤色が顕性形質である。赤花の遺伝子をA、白花の遺伝子をaとする。次の問いに答えなさい。
(1) 赤花(純系)と白花(純系)からできた子の遺伝子型は何か。すべて答えよ。
(もっとできそうな人→子の形質は赤花、白花どちらか。)

(2) (1)の子と白花(純系)からできた孫の遺伝子型は何か。すべて答えよ。
(もっとできそうな人→孫の形質は赤花、白花どちらか。)

2. ヒトの耳たぶの形は、離れているもの(福耳)とくっついているもの(平耳)があり、離れているもの(福耳)が顕性形質である。福耳の遺伝子をB、平耳の遺伝子をbとする。右の図の親の遺伝子型は何か。


3. ヒトの耳あかは、ウエットタイプとドライタイプがあり、ウエットタイプが顕性形質である。ウエットタイプの遺伝子をW、ドライタイプの遺伝子をwとする。ウエットタイプとドライタイプの形質の親から生まれた2人の子は、それぞれウエットタイプとドライタイプだった。両親の遺伝子型は何か。右の図を参考に答えよ。
(さらに挑戦!子の遺伝子型はそれぞれ何か。)


・②が出たら生徒の気づきを称賛しながら、

「基本的にA型(AO)の母とO型(OO)の父からは何型の子が生まれるか。」と問い直す。

□図を書いて視覚的に考えやすくなるよう工夫する。

	<p>T7:「父、母、子の4人家族で親子関係はあるのに4人とも血液型が違うことはあるでしょうか。」</p> <p>S10:「ある」(A0やB0を考えている)</p> <p>「ない」(これまでも2種類しか可能性はなかったことから)</p> <p>T8:「そのときの4人の遺伝子型を予想してみましよう。」</p> <p>6 4人組でまなボードに書かせる。</p> <p>時間に余裕があれば一部解説させる。</p>	<p>□血液型 (ABO) では、血液型は途中で変わることもあることを知らせる。</p>	<p>最後まで粘り強く問題演習に取り組んでいる。(演習プリント)【主】</p> <p>遺伝子の規則性を用いて形質や遺伝子型を表すことができる。☆(演習プリント)【思・判・表】</p>
<p>まとめ 15分</p>	<p>7 振り返り</p> <p>T9:「今日の問題演習はどうだったか。どんなことがわかっていれば、問題を考えることができたでしょうか。」</p> <p>S11:①「わかった」(大体理解している)</p> <p>②「多分」(わかった気がしているが言い切る自信がない)</p> <p>③「無理」(今回の演習ができていない。興味がもてない)</p> <p>T10:「今日の授業の要点を考えて、ペアや班員に発表しましょう。」</p> <p>S12:「メンデルの法則を理解していれば問題も解ける」「メンデルの法則はエンドウ以外にも当てはまる」</p>	<p>・「今日の授業がわかったところで、できたかどうかを自分の力を試してみたくはないですか。他の問題で確認してみましよう。基本問題が中心ですが、何か</p>	<p><u>☆少人数で要点をまとめ、表現し合う。できればクイズ形式にする。</u></p> <p>最後まで粘り強く問題演習に取り組んでいる。(まとめプリント)【主】</p> <p>遺伝子の規則性を用いて形質や遺伝子型を表すことが</p>

を見て解いてもよいです。目指せ！○問正解！」と☆次の作業の期待をさせてから、まとめプリントに取り組ませる。

できる。☆(まとめプリント)【思・判・表】

まとめプリント

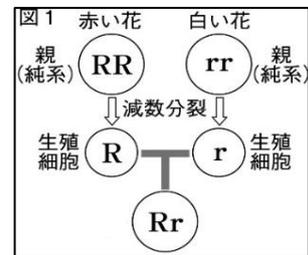
1 図1は赤い花(遺伝子型RR)と白い花(遺伝子型rr)の生殖細胞とその生殖細胞が受精してできた子を表す模式図である。

※赤色(R)が顕性形質だとする。

- (1) 子の遺伝子型を答えなさい。
- (2) 子の形質を答えなさい。

2 人のABO血液型について以下の問いに答えなさい。

- (1) A型の人の遺伝子型をすべて答えなさい。
- (2) A型とO型の親から生まれる可能性がある血液型(できれば遺伝子型も)を答えなさい。
- (3) A型とB型の親からO型の子が生まれた。親の遺伝子型を答えなさい。



6 本実践を通して指導者の分析

授業前のアンケートより、多くの生徒が生物学習への興味が高い状況にあった。一方で生物の学習に対して苦手意識があり、学習に消極的な生徒が一部いた。授業後のアンケートでは、消極的な生徒が「わかった」「できるようになった」と変容したことがわかる。これは、協働学習や課題やまとめプリント等の問題演習で繰り返したことが変容につながったと考える。

今回の授業実践では、学習に消極的な生徒や自信がない生徒に向けてICT機器の活用をしたり、4人組やまなボードを使ってお互いに教え合ったりすることで「わかる」経験をし、まとめプリント等の問題演習から個々に「できる」実感をすることで達成度を確認でき、自信につながったと考えられる。自信がつくことで友人に教えたり問題演習をしたりと、積極的に学ぶことにつながることもあったので、今後も生徒に自信をつけさせるような実験や演習などの経験をさせていく指導を大切にしていきたい。