

1 単元名 遺伝情報とタンパク質

2 本単元の目標

- (1) 遺伝情報とタンパク質の合成について、転写と翻訳、遺伝子の発現を理解するとともに、それらの観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けること。
- (2) 遺伝情報とタンパク質について、観察、実験などを通して探究し、遺伝情報とタンパク質の特徴を見いだして表現すること。
- (3) 遺伝情報とタンパク質に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度と、生命を尊重する態度を養うこと。

3 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
遺伝情報とタンパク質の合成について、転写と翻訳、遺伝子の発現の基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本的な操作や記録などの技能を身に付けている。	遺伝情報とタンパク質について、観察、実験などを通して探究し、遺伝情報とタンパク質の特徴を見いだして表現している。	遺伝情報とタンパク質について主体的に関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

4 単元について

(1) 教材観

生徒は、3年次の理科の学習において DNA が遺伝子の本体であること、細胞の核の中にある染色体に存在することを学習している。その際に、中等教育学校の特性を活かし、生物基礎（第一学習社）第2章第1節「DNA の複製と分配」において、細胞周期の内容を系統的に学習している。4年次では、同第2節「遺伝情報とタンパク質」において、DNA 及び RNA の構造や転写・翻訳について学習してきた。

前時に行った「ユスリカのだ腺染色体の観察」は、その DNA から RNA が転写されていくという遺伝情報の発現の道筋を、染色体の観察によって見出すことができる実験である。だ腺染色体の膨らみであるパフを観察したことをもとに、その部位で起こっている事象について分子レベルで思考させることで DNA と染色体の理解を深化させる内容である。

(2) 生徒観 (男子*人、女子*人、計*人、調査日:令和5年*月*日)

アンケートにより実施。以下の結果が得られた。

- | | |
|--|-------------------------|
| 1 観察・実験の結果から導き出したり考えたりしたことを、図やグラフ、表、スケッチなどを用いて表現するようにしている。 | |
| とてもあてはまる … *人、あてはまる … *人、あまりあてはまらない … *人、まったくあてはまらない … *人 | |
| 2 染色体を構成している主なものの名称を2つ答えなさい。 | 正答 … *人、誤答 … *人、無答 … *人 |
| 3 染色体が凝縮して太くなるのはどの時期か答えなさい。 | 正答 … *人、誤答 … *人、無答 … *人 |
| 4 セントラルドグマについて簡潔に説明しなさい(記述)。 | 正答 … *人、誤答 … *人、無答 … *人 |

本学年を1年次より担当しており、観察・実験の結果から導き出したり考えたりしたことを、図やグラフ、表、スケッチなどを用いて情報を整理し表現することが定着していると言える。一方で、本単元に関連する既習事項を確認したところ、質問2や質問3は半数程度の理解にとどまっている。ゆえに、既習内容の想起を十分に行ってから本単元に取り組む必要があると言える。さらに、質問4では、セントラルドグマについての正答人数が少なかった。つまり、図やグラフ、表、スケッチなどは十分に扱えるが、それを言葉にすることを苦手としていると考えられる。よって本時は、観察した結果から分子レベルで思考させる活動を通して、それを相手に伝わる形で表現する資質を高めさせたい。

(3) 指導観

上記アンケート（質問2、質問3）の学習内容の定着が十分でなかった生徒に関しては、授業のみでは十分な理解につながらなかったと考えられる。そのため、前時の観察の内容について本時の学習活動を通して振り返りを行えるような流れにすることで、実感をともなった理解につなげていきたい。また、相手に伝わる形で表現をする資質を高めるためには、生徒が学習して得た知識を整理し、アウトプットする機会が必要である。そのために、生徒一人一人が主体として活動する実践を取り入れる。また、遺伝子の発現についてタンパク質の合成過程と関連させながら思考させることで、学習の深化につなげたい。そのために、発問を工夫したり、考察の視点を明確にしたりするような深化指導を行っていく。

5 単元の指導計画(7時間扱い)

○は指導に生かす評価場面、◎は記録に残す評価場面

次	時	学習内容・活動	知	思	態	評価及び評価方法等
1	1	タンパク質はどのような構造をしていて、どのような役割があるのだろうか。 ・タンパク質はペプチド結合によって鎖状につながったポリペプチドからできていることを理解する。 タンパク質は、アミノ酸がペプチド結合によって鎖状に多数つながった構造をしている。	○			知:タンパク質はアミノ酸が多数結合したものであることを理解している。できていない生徒には資料集やスライド、アニメーションを用いて視覚的に理解を促す。【ワークシート】 ・インスリンの例をもとに、同じ働きをする物質でも、動物の種類によりアミノ酸配列が異なることも理解できるよう声かけを行う。
	2	タンパク質の構造と DNA の塩基配列には、どのような関係があるだろうか。 ・コドンが塩基3つで1つのアミノ酸を指定する理由を考える。 ・DNAの遺伝子としての働きをもつ部分の塩基配列では、3つの塩基の並びが1つのアミノ酸に対応していることを理解する。 DNAの遺伝子としての働きをもつ部分の塩基配列には、アミノ酸の配列順序に関する情報が含まれており、タンパク質はこれにもとづいて合成される。		○		思:遺伝暗号表から、3つの塩基の並び(コドン)が1つのアミノ酸に対応していることを読み取ろうとするとともに、遺伝子として働く部分のDNAの塩基配列は、どのようにタンパク質の種類を決定するか説明している。できていない生徒には、mRNAの塩基がA、U、G、Cの4種類であり、その組み合わせから、アミノ酸20種類を表す必要があることを想起できるよう助言し、思考を促す。 【ワークシート、小テスト】
2	1	タンパク質は、DNA の塩基配列をもとに、どのように作られているのだろうか。 ・DNAの塩基配列がmRNAの塩基配列に写し取られ(転写)、これがアミノ酸配列に置き換えられる(翻訳)という流れを理解する。 タンパク質は、セントラルドグマの原則のもと、DNAを複製しタンパク質を合成している。	○			知:転写と翻訳の過程を理解し、遺伝情報が転写されたmRNAの役割を理解している。できていない生徒には、資料集やスライド、アニメーションを用いて視覚的に転写・翻訳の仕組みについて理解を促すようにする。 【ワークシート】
	2	遺伝暗号は、どのように解読されたのだろうか。 ・ニーレンバーグやコラーナが行った実験をもとに、遺伝暗号をどのように解読するか理解する。 ・資料から、3つの塩基の並びが1つのアミノ酸に対応していることを想起する。 人工 RNA を用いてタンパク質を合成し、コドンに対するアミノ酸の種類を解読していった。		◎		・前時までの転写・翻訳の流れを振り返ることで、ニーレンバーグやコラーナらの実験方法や遺伝暗号の解読方法の理解を促す。 ・3つの塩基の並びが指定するアミノ酸の変化を塩基配列の例をもとに読み取れるように助言する。 思:遺伝暗号表をもとに、例示されたmRNAが指定するアミノ酸配列を正確に読み取っている。 【ワークシート、小テスト】
3	1	RNA は、どこで合成されているのだろうか。 ・ユスリカの幼虫のだ腺染色体を観察し、パフを確認する。 ・P-M液で2色に染色された部位の違いを写真で確認し、考察を行う。 パフではRNAが合成されているが、それ以外で転写はおこなわれていない。	◎			・P-M液で何が何色に染まるのかを意識しながら観察するように促す。 知:ユスリカの幼虫からだ腺を取り出し、だ腺染色体のプレパレートを作成してパフを観察する技能を身に付けている。 【ワークシート、ロイロノート】

次	時	学習内容・活動	知	思	態	評価及び評価方法等
		目標：だ腺染色体の特徴について理解し、全ての体細胞は、同じゲノムをもつが、発現している遺伝子が異なることを説明することができる。 1 観察して気づいたことや結果・考察を発表する。 ・前時に観察したことをスライドにまとめた内容の発表を行う。 2 本時の課題を把握する。 だ腺染色体の膨らんでいる部分と遺伝子発現はどのような関係があるのだろうか。 3 課題について班で考える。 ・考えたことを分担してスライドにまとめる。 ・膨らみが生じる部位について共有点や相違点に気づき、その理由を考える。 ・(発展)染色体の構造が緩むと、なぜ遺伝子発現が促されるのか考える。 4 考察の発表を行う。 ・スライドをもとに発表する。 5 本時のまとめを行う。 だ腺染色体の膨らんでいる部分のことをパフと呼び、転写が盛んに行われ、RNA が合成されることで、遺伝子の発現が促されている。				・前時に行った授業の中でレポートを作成している。また、課題として、レポートを元に発表スライドを作成する課題を出している。 ・レポートをデジタル化することで共有が容易になるとともに、自身以外の写真等も確認し、考察に活用することができるようになる。 ・発表は、ジグソー学習形式で行い、自身が観察して気づいたことや考察したことを発表し合い、意見を交流することで主体性を高める。 ・思考の視点として、染色体の膨らみがある部位とない部位の染色後の色に着目するようにする。 ・膨らみが生じる部位について考えられていない班は、写真を元に発問することで気づきを促す。 ・発展内容は、転写の流れを想起するように助言し、考えを促す。 思:細胞は遺伝的に同一で、部位によって発現する遺伝子が異なることを見いだして表現している。 【ワークシート】
	3	DNA の塩基配列が変化すると何が起ころうか。 ・生物の形質の変化は、遺伝子の変化によって生じることを想起する。 ・かま状赤血球症のヘモグロビン遺伝子の塩基配列と正常な赤血球の遺伝配列を例にして、遺伝暗号表をもとに、塩基配列から変異を見出し、アミノ酸配列が変化することを見出す。 DNA の塩基配列が変化するアミノ酸配列が変化し、物質の性質が変わる。 ・単元の振り返りを行う。		○		思:塩基配列に変異が起これば指定されるアミノ酸の種類が変化し、物質の性質が変わることを見いだして表現している。できていない生徒には、コドンがどのアミノ酸に対応しているかを助言する。これにより、塩基が変化したことによって指定されるアミノ酸が変わることに着目するように促す。 【ワークシート】 ◎ 態:単元を通して、遺伝情報による生物現象を振り返り、活動や自己の変容や学習の改善点を表現しようとしている。 【ワークシート】

・知識・技能、思考・判断・表現については、定期テスト等のペーパーテストでも見取る。

・主体的に学習に取り組む態度については、授業(次)ごとに適宜ワークシートやレポート、振り返りシートの記録を見取り、次の指導に生かしている。項目としては以下の①～⑤である。

- ①新たな知識や疑問

②自分の考えを表現したもの

③自らの取り組みの反省や改善点

④学習方法の振り返り・改善

⑤自己の成長や変容を表現したもの