

# 理科 学習指導案

府立西寝屋川高等学校

指導者 高見 享佑

1. 日時 令和元年12月1日(月)第3時限 10時40分～11時30分
2. 場所 本館2階 第1学年1組教室
3. 学年・組・科目 第1学年1組(40名)・生物基礎
4. 単元(題材)名 遺伝子の働き
5. 単元(題材)の目標

遺伝子とその働きについて、DNAの特徴やタンパク質の合成の過程など、学習内容が観察や実験を通してリアルな学びとして理解し、日常生活に関わることがらについて、学んだことと関連付けながら自分の考えを形成することができる。

## 6. 教材観

この単元は、高等学校学習指導要領(平成30年告示)「生物基礎」の内容(1)生物の特徴(イ)遺伝子とその働きに対応している。

中学校では、細胞分裂の過程や、同じ遺伝情報をもつ細胞が分裂によって増えることについて学習している。本単元では、体細胞それぞれに遺伝子があることや、細胞分裂は分裂組織で活発に起こることを学習していく。また、がんはがん細胞が異常に分裂する病気であることについても触れる。タンパク質合成の学習では、DNAの塩基配列がタンパク質の構造を決定していること、DNAの塩基配列の違いが生物の特性の違いを生み出していることなどについて学習する。

## 7. 生徒観

(略)

## 8. 指導観

本単元において、染色体の学習では、同じ遺伝情報をもつ細胞が分裂によって増えること、体細胞それぞれに遺伝子があること、細胞分裂は分裂組織で活発に起こること、がんはがん細胞が異常に分裂する病気であることなどについて理解が深められるよう、体細胞分裂がさかんな組織の観察やグループワークを行う。また、タンパク質合成の学習では、DNAの塩基配列がタンパク質の構造を決定していること、DNAの塩基配列の違いが生物の特性の違いを生み出していることなどについて理解が深められるよう、グループワークや実習を行う。

単元の最後に、遺伝子検査と出生前診断について考える時間を設ける。遺伝子検査によって、がんなどの病気にかかるリスクについて事前を知ることができることや、遺伝情報が新たな倫理的問題を生む可能性があることなど、生徒自身が単元の学習で身につけたことを根拠に論理的思考力を働かせ、自分の考えを見出せるように指導する。

## 9. 単元(題材)の評価規準

a 関心・意欲・態度	b 思考・判断・表現	c 観察・実験の技能	d 知識・理解
DNAの働きについて関心を持ち、日常生活と関連付けながら、意欲的に探究しようとする。	DNAの働きについて学んだことをもとに、根拠を明示して、自分の考えを理由づけて表現できる。	体細胞分裂を顕微鏡で観察することができる。アミノ酸の分子模型をつくることができる。	DNAの塩基配列が転写・翻訳されてタンパク質が合成され、その機能が発現しているか理解している。

\*○必要に応じて評価する (指導に生かす評価)

◎全生徒を評価する (記録に残す評価)

## 10. 単元の指導と評価の計画(全11時間)

時	学習内容	評価の観点				主な評価規準・評価方法
		a	b	c	d	
第1時	DNAの複製	○				【a】DNAの複製について関心を持ち、意欲的に探究しようとしている。(生徒観察、ワークシート)
第2時	細胞分裂と遺伝情報の分配				◎	【d】細胞分裂と遺伝情報の分配についての知識を身に付けている(ワークシート)
第3時	体細胞分裂(グループワーク)	○				【a】遺伝情報の分配についてのDNAの複製について関心を持ち、意欲的に探究しようとしている。(生徒観察、ワークシート)
第4時	体細胞分裂の観察(観察) 遺伝情報とタンパク質			◎		【c】分裂期各期における染色体の様子の違いに気付き、図や言葉で表現できる。(ワークシート、スケッチ)

第5時	アミノ酸・タンパク質	○		○	<p>【a】 スポーツ飲料などに含まれるアミノ酸に関心をもつ。(生徒観察)</p> <p>【d】 アミノ酸・タンパク質の特徴について理解している。(ワークシート)</p>
第6時	分子模型でペプチド結合をつくろう！(実習)			○	<p>【c】 アミノ酸の分子模型をつくり、ペプチド結合させることができる。(制作した分子模型)</p> <p>【d】 アミノ酸・タンパク質の立体構造についてイメージをもって理解している。(生徒観察)</p>
第7時	RNA・セントラルドグマ			○	【d】 DNAとRNAの特徴の違いを理解し、セントラルドグマの概要について理解する。(ワークシート)
第8時	転写・翻訳			○	【d】 DNAの塩基配列が転写・翻訳されて、どのようなアミノ酸配列になるかを、過程を理解して表現できる。(ワークシート)
第9時	遺伝子の発現(転写・翻訳) (グループワーク)	○			【b】 DNAの塩基配列が変わることと、発現するタンパク質の特性が変化することとの関連について考え、図で表したり説明したりできる。(生徒観察、ワークシート)
第10時	遺伝情報の維持と発現			○	【d】 遺伝子は、発生の時期や細胞の種類で必要な遺伝子だけ働いていることを理解できている。(生徒観察)
第11時 本時	遺伝子検査	◎	◎		<p>【a】 生物と遺伝子について関心を持ち意欲的に探究しようとしている。(生徒観察、ワークシート)</p> <p>【b】 生物と遺伝子に関する知識を活用し、生徒自身に関わる事ごととして捉えて意思決定できるようにする。(ワークシート)</p>

## 11. 本時の展開

### (1) 本時の目標

遺伝子検査によりわかることと、そのメリット(利点)・デメリット(欠点)を踏まえて、科学的なデータから意思決定ができるようにする。

遺伝子の働きについて学んだことをもとに、遺伝子検査について自らの考えをまとめ、表現する活動を通して、遺伝子の働きに対する理解を深め、自分自身のこととして捉えることができる。

### (2) 本時の評価規準

「a 関心・意欲・態度」と「b 思考・判断・表現」の二つの観点について、ワークシートの記述内容と行動観察により評価する。

### (3) 準備物

ワークシート、グループワーク用資料(①『遺伝子検査サービスを購入しようか迷っている人のためのチェックリスト10か条』©Kaori MUTO 2014 <http://www.pubpoli-imsut.jp/>、②ダウン症および出生前診断についての資料)

### (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	評価規準・評価方法
5分 導入	○本時のめあての確認 ワークシートの配付	○見通しをもって授業に取り組めるように、本時の授業目的を明示する。	
20分 展開 ①	○乳がん予防のために乳腺を切除した事例をもとに、がん抑制遺伝子、遺伝子検査について考える。  ○遺伝子検査についての資料から、遺伝子検査のしくみを理解し、検査を受けるか・受けないかについて考える。	○生徒にとって馴染みのあるハリウッド女優が乳がん予防のために乳腺を切除した例を出し、生徒の注意喚起を図る。  ○これまで学んだことをもとに、DNAの塩基配列が変われば、指定されるアミノ酸も変化し、タンパク質に異常が生じ、がん化することがわかるように指導する(学んだこととの関連付け)。がん抑制遺伝子BRCAとそれにより発現するタンパク質についての図は学術論文の図を引用する(Machackova et al, 2001)。	【a】 遺伝子診断について、自分自身の問題として捉え、意欲的に探究しようとしている。(取り組み状況や、ワークシートの記述内容から読み取る)

	<p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">＜課題＞あなたは遺伝子検査を受けますか・受けませんか？</p> <p>[個人ワーク] 個人の意見をワークシートに記入する。受けるか受けないかだけではなく、そのように考えた理由も必ず記入する。</p> <p>○グループで意見を共有 4人1組のグループで生徒一人一人の意見を共有する。</p> <p>○意見の全体共有 2～3グループ程度どのような意見が出たかを発表し、全体共有を行う。</p>	<p>○遺伝子検査のメリット(将来の健康状態の予見性)とデメリット(治療本が存在しない病気リスクの予見性)などがわかるように提示する。</p> <p>○遺伝子診断が安価で、唾液を採取することで簡単に検査できることを理解させる。</p> <p>○遺伝子検査サービスを購入しようか迷っている人のためのチェックリストを補助資料として配付し、自分の意見の理由づけに役立てるようにしておく。</p> <p>○受けるか受けないかだけではなく、理由も必ず記入するように指導する。</p> <p>○グループで意見を共有するときは、他の人の意見をワークシートに記入させる。</p> <p>○意見の全体共有の後、指導者が実際に行った、遺伝子検査について、紹介し、遺伝子検査の実際について紹介する。</p>	
<p>20分 展開 ②</p>	<p>○出生前診断のしくみについて理解する。</p> <p>○母親の年齢と出生児における頻度染色体異常が起こる頻度のデータ(Hook EB, OBset Ynecol. 1981)から、どのようなことが言えるか考える。</p>	<p>○実際の胎児エコーの映像を提示することで生徒の注意を喚起する。</p> <p>○出生前診断として、妊婦の血液にわずかに含まれる胎児由来のDNAで染色体を調べることにより、胎児の染色体に変化があるか調べることができることを説明する。</p> <p>○データより、1. 母親の年齢の増加に伴って、染色体異常が起こる頻度が高くなる、2. すべての年齢において、染色体異常は起こりうる、ことをグラフより見出させる。 ダウン症は染色体の数の変化によって生じることを理解させる。(第4時の染色体観察実験との関連)ダウン症は up、down の意味ではないことに留意する。</p>	<p><b>【a】</b>将来起こりうる自分自身の問題として考えることができる。 ・グラフのデータを元にして、染色体異常の特徴について考えることができるか。 ・ダウン症は染色体の数の変化によって生じることが理解できているか。</p>
	<p>[個人ワーク] ○個人の意見をワークシートに記入する。受けるか受けないかだけではなく、理由も必ず記入する。</p>	<p>○出生前診断の結果を知った後に人工妊娠中絶が可能で、それが命の選択につながることを、このことが生命倫理における新たな問題になりうるに点に留意する。</p>	<p><b>【b】</b>出生前診断を受けるかどうかについて考えた過程を適切に表現している。 ・ワークシートの記述に「～だから」「なので」「であるから」などの語を使って理由がしっかりと記述できているか。</p>
<p>＜課題＞ あなた/あなたのパートナーがA子さんだったら、出生前診断を受けますか？</p>			

	<p>○グループで意見を共有 4人1組のグループで生徒一人一人の意見を共有する。</p> <p>○意見の全体共有 2～3グループ程度に、どのような意見が出たかを発表してもらい、全体で共有する。</p>	<p>○性別によって、意見が異なることが予想されるので、積極的な意見共有ができるように促す。</p>	<p>・グループのメンバーで互いに意見を共有できているか。</p>
5分 まとめ	<p>○学習を振り返る ワークシートの提出</p>		

### 「観点別評価の判断基準」の設定

判断基準 評価規準	A 十分満足できる	B おおむね満足できる	C 指導の手立て
【a】 関心 意欲 態度	遺伝子検査などについて、自分のこととして捉えた上で、 <b>意欲的に探究</b> しようとしている。	遺伝子検査などについて、自分のこととして捉えることができる。	自分のこととして捉えられるように、生徒にとって身近に感じられる具体的な事例を挙げながら説明する。
【b】 思考 判断 表現	遺伝子検査などについて、これまで学んだことをもとにして、 <b>根拠を明示</b> して、自分の考えをまとめて、表現できる。	遺伝子検査などについて、自分の考えをまとめて、表現できる。	これまでの学習内容に触れながら説明することで、学んだことと関連付けながら自分の考えを形成させる。

