

生物基礎 指導案

学校名
教育実習生
指導者

1. 学年・クラス 2年B組
2. 場 所 北館 3階 生物教室
3. 日 時 2024年6月6日(木) 6限目(14:30~15:20)
4. 単元(題材)名・教材名 第1部 生物の特徴・啓林館

5. 単元目標

- 生物の共通性や多用性、細胞とエネルギーについて基本的な構造や原理・法則などを理解し、科学的に探究するために必要な観察、実験に関する知識や基本的な技能を身につける。[知識・技能]
- 生物の特徴について、観察や実験などを通して探究し、多様な生物がもつ共通の特徴を考察・整理し、表現する。[思考力・判断力・表現力]
- 生物の特徴について主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度や、生命を尊重する態度を養う。[主体的に学習に取り組む態度]

6. 単元の評価規準

知識・技能	思考力・判断力・表現力	主体的に学習に取り組む態度
● 生物には共通の祖先から進化し、多様性と共通性があることを理解している。 ● 細胞の種類、細胞小器官などの働きや構造を理解している。 ● 生体内の反応にはATPと呼ばれる物質でエネルギーが運ばれ、酵素によって反応が促進されていることを理解している。	● 生物に多様性や共通性があると考えられる根拠を説明できる。 ● 細胞小器官の有無や働きから、植物細胞と動物細胞を区別することができる。 ● ATPの基本的な構造と働きを説明できる。	● グループワークなどに積極的に参加し、意欲的に生物に関する知識を身につけようとしている。 ● 実験の結果に対して考察し、疑問点を挙げてより深く知識を身につけようとしている。

● 酵素反応の流れや基本的な原理を理解し、酵素反応には反応条件が大きく影響することを理解している。	● 酵素が反応を促進させる原理や反応の流れ、反応条件の影響について説明できる。	
---	---	--

7. 単元について

<教材観>

生物は多様であり、それが共通の祖先から変化していくことで生じたという事を伝える。また、そのうち共通の祖先からの変化の中で、変わらずに受け継がれていることで共通性が見られることも伝える。細胞の構造については、基本的な構造物の役割を名称について触れるとともに、細胞に関する説についても伝える。エネルギーについては、ATPの構造と役割について触れ、酵素について基質特異性や最適温度・pHなどの反応条件について実験を通して学習する。

<生徒観>

本学級では、基本的な穴埋めやグループワークの展開の指示に対してはきちんと反応し、作業を行っている姿が見られる。しかし、教員側の指示に不明確な部分があると自主的に作業を行わない生徒や、学習に対する意欲がなくなり居眠りする生徒が見られるようになってしまうので、指示する際は言葉だけでなく図なども用いて的確な指示を出す必要がある。

学力の観点からは、中学校の内容は基本的に理解しているが、部分的に忘れてしまっている場合があるため、意見交換の機会が大切となる。生物の学習に関しては、テスト直前の暗記のみで乗り越えようとする生徒も多く、意欲的に学習に取り組む生徒は少ないように考えられる。そのため、少しでも暗記の負担が減らせるように語呂合わせや身近な例を用いて暗記しやすいように工夫をすると、授業内容に対する意欲関心の向上が可能である。

<指導観>

本学級の生徒には、基本的な内容の暗記や目に見えない構造などのイメージがつきにくいと考えられる。そのため、教科書の図や表などを用いることで、効果的な授業が展開できると考える。穴埋めに関しても周囲の生徒よりも遅れて記入する生徒も見られるため、穴埋めを進行させる声掛けを行いつつ、板書を進めて学級全体で一斉に進めるように心がける。

また、アウトプットによる学習内容の定着、生徒間の交流を促すために、グループワークにおいて自分の意見を発言するように指導する。

8. 単元の指導と評価の計画

過程	主な学習活動・内容	評価方法
第1時 (1時間)	1. 生物の多様性 2. 生物の共通性 3. 生物の進化と系統 A 共通性の由来 B 系統樹	生物は多様であり、すべての生物には共通性があることを理解している。 [記述分析]【知識・技能】 学習内容について主体的に関わろうとしている。 [発言分析・記述分析] 【主体的に学習に取り組む態度】
第2時 (1時間)	4. 細胞と固体の成り立ち A 細胞の発見と多様な細胞 B 個体の成り立ちと多様性 5. 真核細胞の構造 A 細胞の基本構造 B 真核細胞の構造 6. 原核細胞の構造	細胞発見の歴史や細胞の基本的な構造や名称を理解している。 [記述分析]【知識・技能】 学習内容について主体的に関わろうとしている。 [発言分析・記述分析] 【主体的に学習に取り組む態度】
第3時 (1時間)	<発展> 電子顕微鏡で見る真核細胞の構造 <発展> ミトコンドリアと葉緑体の起源	細胞の各構造と役割、細胞説について理解している。 [記述分析]【知識・技能】 学習内容について主体的に関わろうとしている。[発言分析・記述分析]【主体的に学習に取り組む態度】

第4時 (1時間)	7. 生命活動とエネルギー A 代謝の概要とエネルギー B ATP によるエネルギーの受け渡し 8. ATP の構造 <発展> ATP と ADP の化学構造式	生体内で起こっていることや ATP の役割と構造を理解している。 [記述分析]【知識・技能】 学習内容について主体的に関わろうとしている。 [発言分析・記述分析] 【主体的に学習に取り組む態度】
第5時 (1時間)	9. 生体内の化学反応と酵素 A 触媒と酵素 B 酵素の働きと特徴 <発展> 酵素の活性部位 <発展> 酵素の特徴	酵素の働きや特徴、活性部位などの構造について理解している。[記述分析]【知識・技能】 学習内容について主体的に関わろうとしている。 [発言分析・記述分析] 【主体的に学習に取り組む態度】
第6時 (本時)	【実験】 肝臓片に含まれるカタラーゼと無機触媒での触媒の種類と比較と pH や温度による比較	酵素を用いた実験を通して基本的な実験操作や知識を身につけている。 [記述分析]【知識・技能】 実験結果に対して自分の言葉で考えが表現されている。 [記述分析・発言分析]【思考力・判断力・表現力】 実験に積極的に関わろうとしている。 【主体的に学習に取り組む態度】

9. 本時の授業について

① 本時の目標

実験を通して実験器具の使用方法を学ぶとともに、酵素と無機触媒による違いや、温度や pH により酵素がどのように変化するのかを理解する。

段階	学習活動	形態	学習活動への支援と留意点	評価の観点と方法
導入 (5分)	出席確認のため、指定された席に座る。 (3分) 黒板を見て自分がどこの班に属するかを確認する。(2分)	個人 グループ	実験教室の窓を開けておく。 ※板書は事前に書いておく。 欠席者がいる場合は出席簿を付けた後に、4人一組となるように移動の指示をだす。	
展開 (42分)	どれがどの試料、薬品、器具なのかを知る。(4分) 試験管に何が含まれているのかを理解する。 (2分) 使用する薬品や材料について特徴を聞く。 (6分)	グループ グループ グループ	実験トレーに実験器具の入れ忘れがないかを尋ねる。 事前に行った手順を示して伝える。 カタラーゼは通常中性、38~39℃で働いていることや、塩酸や水酸化ナトリウムの pH について説明する。	酵素を用いた実験を通して基本的な実験操作や知識を身につけている。 [記述分析]【知識・技能】

	試験管 B に「酸化マンガン (IV)」、試験管 C に「生の肝臓片」、試験管 D に「煮た酸化マンガン (IV)」、試験管 E に「煮た肝臓片」、試験管 F に「酸化マンガン (IV)」、試験管 G に「生の肝臓片」、試験管 H に「酸化マンガン (IV)」試験管 I に「生の肝臓片」を順にピンセットを用いて入れ、気泡の発生を観察・記録する。 (15 分) 各試験管の液面に、チャッカマンで火をつけた線香を近づけて、燃焼の様子の変化を観察・記録する。 (5 分) 実験の結果から考えて、考察の空欄や選択問題を解く。 (5 分)	グループ グループ グループ	とがったピンセットを「生の肝臓片用」、丸いピンセットの内一つを「煮た試料用」、残り一本を「酸化マンガン用」として使い分けるよう指示する。 生の肝臓片が過酸化水素に入りにくい場合は竹串で押し込むように指示する。 プリント右側の表に気泡の発生についての結果をまとめるように指示する。 灰の部分が長くなった場合はビーカーの壁面に押し当てて折るように指示する。 不要になった線香や、途中で線香を手放した場合はビーカーに入れておくように指示する。 自分の班の結果をもとに考察を行うように指示する。	実験結果に自分の考えが表現されている。 【記述分析・発言分析】【思考力・判断力・表現力】 実験に積極的に関わろうとしている。 【主体的に学習に取り組む態度】
--	---	-------------------------------------	---	--

	別に用意されていた試験管の中の過酸化水素を試験管Bと試験管Cの中に加え、気泡の発生を確認する。 (5分)	グループ	初めに触媒を入れたときにできた気泡の高さと比較し、過酸化水素を加えて進行した2回目の反応でも気泡が発生しているかを観察するように指示する。	
まとめ (3分)	疑問点や感想を書く。 (3分)	グループ	時間があれば、うまく実験が進んだ場合の実験結果を解説する。	

10. 板書計画

目的
 酵素と無機触媒の反応を比較して、
 温度や pH による影響、酵素の特性を理解する。

pH について
 HCl H_2O_2 NaOH
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
 酸性 中性 塩基性

酵素と過酸化水素(10)の反応
 $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
 酵素: 過酸化水素(10)

ポイント①
 触媒片、酸化マンガン(IV)などを
 対応するように試験管に入れます。
 Point ①の触媒片は入りにくいので、竹串で
 押し込み。
 ② ビンセット同様の注意。

ポイント②
 火のついた種を各試験管の
 液面に近づける。
 ③ 結果を比較するには、ビーカーの中
 の記録

ポイント③
 BとCに過酸化水素を加えて気泡が発生する様子、
 ④ 記録

ポイント① 材料を対応するように入れます。

ポイント② 種を近づける。
ポイント③ 過酸化水素をBとCに加える。

試験管	A	B	C	D	E	F	G	H	I
成分		H_2O_2				$\text{H}_2\text{O}_2 + \text{HCl}$		$\text{H}_2\text{O}_2 + \text{NaOH}$	
触媒	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
気泡	X	O	O	O	X	O	X	O	X
備考	X	O	O	O	X	O	X	O	X
気泡(高)		O	O						

11. ワークシート 別紙

12. 引用・参考文献

生物基礎 酵素と無機触媒

年 組 番 班 名 前

＜実験目的＞

酵素と無機触媒の反応を比較して、温度やpHによる影響や酵素の特徴を理解する。

＜使用試薬・材料＞

pHが6~7

pHが1~3

pHが12~14

5%過酸化水素(H₂O₂)、10%塩酸(HCl)、10%水酸化ナトリウム(NaOH)、酸化マンガン(IV)MnO₂、動物の組織片(生の豚の肝臓片)、煮た酸化マンガン(IV)MnO₂、煮た動物の組織片(煮た豚の肝臓片)

含まれているカタラーゼは中性(pH7付近)、38~39℃でよく反応する。

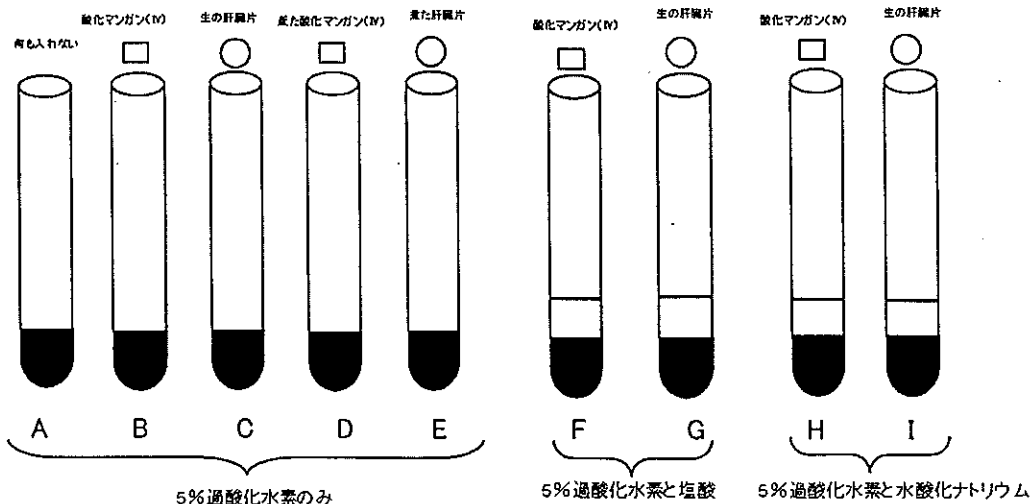
＜使用器具＞

試験管(9本)、試験管立て、ピンセット(とがったもの1本、丸いもの2本)、チャッカマン、線香、竹串

- とがったピンセットは生の豚の肝臓片をつかむとき
- 丸いピンセットの内1本は煮た無機触媒や酵素をつかむとき
- 丸いピンセットの残り一本はそれ以外をつかむとき

＜実験手順＞

- 9本の試験管(A~I)の試験管に5%過酸化水素を3mLずつ入れる。
- 試験管Fと試験管Gには10%塩酸1mL、試験管Hと試験管Iには10%水酸化ナトリウムを1mL加えて振り混ぜる。
- 図のように触媒として動物の組織片(豚の肝臓片)や酸化マンガン(IV)MnO₂などを入れて、気泡の出方を観察し、プリント右側の表に記録する。
- 9本の試験管に線香を近づけて、線香の燃え方がどうなったかを観察し、プリント右側の表に記録する。
- 反応が終わった試験管Bと試験管Cに過酸化水素を追加して、もう一度観察し、プリント右側の表に記録する。



＜実験結果＞

【表の埋め方】 気泡の発生:発生した⇒○ 変化なし⇒× 線香の様子:激しくなった⇒○ 変化なし⇒×

試験管	A	B	C	D	E	F	G	H	I
成分	過酸化水素のみ				過酸化水素 塩酸		過酸化水素 水酸化ナトリウム		
加えた材料	なし	MnO ₂	生の 肝臓片	煮た MnO ₂	煮た 肝臓片	MnO ₂	生の 肝臓片	MnO ₂	生の 肝臓片
気泡の発生									
線香の様子									
気泡の再発生									

＜考察＞

- 今回実験では、肝臓片に多く含まれる酵素である(①)と無機触媒の一つである(②)を用いて実験を行った。
これらの触媒はどちらも(③)化学反応式:という反応を進行させる働きを持っている。③の化学反応式から、反応が起きると気体である(④)が生じることが分かり、線香の燃焼の様子が(⑤) 激しくなったら・変化しなかったら)生じていると判断ができる。
- 酸化マンガン(IV)が入っている試験管B、試験管D、試験管F、試験管Hについて考える。
 - 試験管Bでは線香の様子は(⑥) 激しくなり・変化がなく)、④が(⑦) 発生している・発生していない)と判断でき、反応が(⑧) 進んでいる・進んでいない)ことがわかる。
 - 試験管Bと試験管Dの比較では(⑨) 温度・pH)の影響について考えることができる。
試験管Bと試験管Dの結果を比較すると、線香の様子は(⑩) 同じ結果・異なる結果)となっていた。
 - 試験管Bと試験管F、試験管Hの比較では(⑪) 温度・pH)の影響について考えることができる。
試験管Bと試験管F、試験管Bと試験管Hで線香の様子をそれぞれ比較すると、試験管Fと試験管Hの結果は試験管Bと(⑫) 同じ結果・異なる結果)となっていた。つまり、試験管Dや試験管F、試験管Hは反応が(⑬) 進んでいる・進んでいない)ことがわかる。
- 煮た肝臓片や生の肝臓片が入っている試験管C、試験管E、試験管G、試験管Iについて考える。
試験管Cでは線香の様子は(⑭) 激しくなり・変化がなく)、④が(⑮) 発生している・発生していない)と判断でき、反応が(⑯) 進んでいる・進んでいない)ことがわかる。
 - 試験管Cと試験管Eの比較では(⑰) 温度・pH)の影響について考えることができる。
試験管Cと試験管Eの結果を比較すると、線香の様子は(⑱) 同じ結果・異なる結果)となっていた。
 - 試験管Cと試験管G、試験管Iの比較では(⑲) 温度・pH)の影響について考えることができる。
試験管Cと試験管G、試験管Cと試験管Iで線香の様子をそれぞれ比較すると、試験管Gと試験管Iは試験管Cと(⑳) 同じ結果・異なる結果)となっていた。つまり、試験管Eや試験管G、試験管Iは反応が(㉑) 進んでいる・進んでいない)ことがわかる。
- 試験管Bと試験管Cでは過酸化水素を入ると、さらに気泡が発生したので、触媒は(㉒) 何度も・一度だけ)働くことが分かる。

授業の感想・疑問・考えたこと

チェック問題

酵素の性質に関する①～⑧のうち、正しいものをすべて選べ。

- ① 酵素は、炭水化物でできている。
- ② 生物体内のさまざまな化学反応は、酵素の触媒作用によって進む。
- ③ 無機物の酸化マンガン(IV)も、触媒作用を持つため酵素である。
- ④ 酵素は、触媒として働いてもそれ自体は消費されない。
- ⑤ 酵素は、一度作用すると壊れてしまうので、新たな酵素をすぐに合成する必要がある。
- ⑥ 酵素は、種類によって触媒する反応が決まっている。
- ⑦ すべての酵素は、細胞内に均一に広がっている。
- ⑧ すべての酵素は、細胞外に取り出すと働きを失ってしまう。

()