

高等学校理科(生物)学習指導案

学 校 名：鹿児島県立大島高等学校

指導日時：平成 30 年 11 月 13 日(火)3 校時

実施学級：2 年 1 組 (男子 3 名,女子 19 名,計 22 名)

指導場所：生物実験室

教 科 書：生物 (啓林館)

指 導 者：岡野 智和

1 単元名：第 1 部 生命現象と物質

第 1 章 生命と物質

第 2 節 生命現象とタンパク質

B 酵素とタンパク質

2 単元設定理由

(1) 教材観

中学校では「動物の体のつくりと働き」において呼吸や消化・吸収について学び、アミラーゼやペプシンなどの消化酵素についても学んでいる。高校では、生物基礎の「細胞とエネルギー」において生体内の化学反応が酵素によって効率よく進んでいくことを学ぶ。また、酵素の主成分がタンパク質であることや、反応速度が最も高くなる条件についても合わせて学習する。

今回は、実際に実験の仮説を立てさせることで酵素反応の条件を考えさせ、見通しをもって実験を行えることができるような工夫をしたい。

(2) 生徒の実態

2 年普通科，理系習熟度クラスである。生物に関する興味関心は比較的高いが，生徒により理解度に差がある。授業に対する取り組みは全体的によく，グループ活動も積極的に行う。しかし，現象を科学的に捉えて考察し，表現することは苦手である。そこで，仮説を生徒各自に考えさせることで目的意識を明確にし，発表を意識させることで結果に対して科学的に説明できる力を育成したい。

(3) AL の視点からの授業改善のポイント，今回の授業における工夫

- ・ 生徒が自分自身で問いを立てることができるようになるため，仮説を各自で考える時間を設ける。
- ・ 協働的に問題解決を行うことができるようになるため，グループ活動を取り入れ仮説を検討させる。
- ・ 互いの考えを聞き合い，自分の考えと比較することができるようになるため，個人で考える時間を取ったり，否定をしない事をルールとして自由に発現できる場を設けたりする。
- ・ スマートフォンを活用し，適宜授業内容について調べさせたり，調べた内容をスクリーンに投影して発表させたりするなど，ICT を効果的に活用する。

3 単元の目標

(1) 酵素の触媒作用や，最適 pH，最適温度などの性質についての実験を通して，タンパク質が生命活動で果たす働きをタンパク質の立体構造と関連付けて理解する。

(2) 酵素の働きについて調べ，発表する。

4 単元の評価規準

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
酵素の触媒作用や反応の最適な条件について興味や探究心を持ち、主体的に探究しようとするとともに、科学的態度を身に付けている。	酵素の働きに酵素タンパク質の立体構造が深くかかわっていることを見だし、カタラーゼの反応の実験条件について自ら仮説を立てるなど、探究する過程を通して、事象を科学的に考察し、導き出した考えを的確に表現している。	酵素の特性に関する仮説に応じた適切な実験の計画を立案、実施し、基本操作を習得するとともに、それらの過程や結果を的確に記録、整理し、自然の事物・現象を科学的に探究する技能を身に付けている。	カタラーゼによる過酸化水素分解の反応式、最適温度、最適pHなど、酵素に関する基本的な概念や原理・法則について理解を深め、知識を身に付けている。

5 単元の指導計画

酵素とタンパク質（全4時間）

時	学習内容	具体的な学習活動や指導上の留意点	評価規準	授業形態
1	酵素とタンパク質	酵素について各自で確認し、グループ内でまとめる。	酵素の基本的な知識が身に付いている。 【関心・意欲・態度】 【知識・理解】	グループ活動
2 (本時)	実験計画の立案	実験内容について検討し、各自で仮説を立て、グループで検討しまとめる。	自らの仮説に基づき発表している。 【思考・判断・表現】	グループ活動
3	カタラーゼの実験	仮説を基に実験を行い、結果をまとめて分析し、考察する。	仮説に応じた実験となっている。 【観察・実験の技能】	実験
4	競争的阻害、フィードバック調節、補酵素	酵素反応の様々な要因について調べ、発表する。	酵素の働きを多方面からとらえている。 【思考・判断・表現】	グループ活動

6 本時の実際

(1) 本時の目標

- ① 酵素の基本的な特徴を理解し、条件により反応が異なることを理解する。【思考・判断・表現】
- ② グループ内で仮説を検討し、発表する。【思考・判断・表現】

(2) 本時の展開

過程	学習内容	指導上の留意点	評価の観点
導入 (15分)	<ul style="list-style-type: none"> ・前時までにまとめた酵素について発表させ、酵素の特性を理解する。 ・酵素の特性をまとめ、本時の授業内容を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・発表者の資料をプロジェクタで投影し、発表させる。 ・発表のルールを確認し、相手の気持ちになって傾聴させる。また、質疑応答の時間も設定する。 ・発表者がまとめた資料を基に、各自ワークシート記入をさせる。 	
展開 (25分)	<ul style="list-style-type: none"> ・反応が最も大きくなる条件と全く反応が起こらない条件について、各自仮説を立てる。 ・グループで仮説及び実験方法について話し合い、検討する。 ・仮説を発表する ・最終的な仮説をグループで検討し、実験方法や器具の確認をする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ワークシートに個人の仮説を記入させるために考える時間をしっかり確保する。 ・ほとんどの生物がカタラーゼをもつことを説明し、最適温度や最適pHについて考えさせる。 ・仮説の理由を必ず記入させる。 ・用いる材料の量と過酸化水素の濃度と量は一定にすることを確認する。 ・ワークシートにグループの仮説と実験方法を記入させる。 ・実験の動画を提示し、具体的なイメージをつかませる。 ・各グループの説明を聞くことで自分たちのグループの仮説と比較させる。 ・教科書や資料集、スマートフォンを適宜活用させ、実験方法や器具について調べ、まとめさせる。 ・一般的なカタラーゼの実験方法や手順などはプロジェクタで投影しておく。 	<ul style="list-style-type: none"> ・各自で仮説を立てることができるか。 ・グループで取り組み、話し合うことができたか。 ・自分の考えを説明することができたか。 <p>【思考・判断・表現】</p>
まとめ (10分)	<ul style="list-style-type: none"> ・次時の実験内容を確認する。 ・本時の振り返りをワークシートに記入する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・必要な器具等の確認をさせる。 ・ワークシートを回収する。 ・グループで一番活躍した人は誰かについても記入させる。 	

7 研究授業を終えて

今年度よりAL型の授業を取り入れ、生徒が自ら調べ、話し合い、発表するといった時間を設定することができた。生徒は活発に活動し、寝る生徒も少なくなったが、深い学びとなっているかは疑問である。調べた内容をそのまま書き写すだけといった生徒もいたため、ルーブリックを作成し生徒に明確な評価の指標を示してやる必要があると感じた。今後は学びの質を向上させるため、既存の知識や技能を活用しながら課題解決に向かう学習活動や、学習したことを振り返ることができる時間を十分に取り、よりよい授業を作っていきたい。

【酵素の特性】

()・・・化学反応を促進する物質。自身は反応の前後で変化しない。

→ ()・・・生体内の代謝を進める。主成分はタンパク質。

()・・・反応に最も適した温度。

()・・・反応に最も適した pH。

()・・・高温や極端な pH によりタンパク質の立体構造が変化し、
酵素の機能が弱まったり失われたりすること。

()・・・酵素活性が失われること。

【考えよう：カタラーゼの働き】

◎カタラーゼは、過酸化水素を水と酸素に分解する。

反応式

--

◎カタラーゼの反応が最も良い条件と、全く反応しない条件を考えよう。

*材料（ニワトリの肝臓、ブタの肝臓、大根片）の量と過酸化水素の濃度と量は一定とする

	あなたの仮説	グループの仮説
反応が最も大きくなる条件	条件	条件
	理由	理由
全く反応しない条件	条件	条件
	理由	理由

【実験：カタラーゼの働きを確かめよう】

・ 実験方法

反応が最も大きくなる条件	
全く反応しない条件	

・ 準備するもの（器具・薬品）

・ 材料：ニワトリの肝臓(レバー), ブタの肝臓, 大根片のいずれか

・ 方法

今日の授業の振り返り [年 組 番 名前]

月 日() 時間目	
本時の授業を振り返ろう(○・△・×)	本時で学習した内容をメモしよう [考えたこと・分かったこと・疑問点など]
質問する(話す)	
説明する(話す)	
動く	
グループに協力・貢献する	
話しを聞く(傾聴の姿勢)	グループで一番活躍した人は誰ですか?