

理科 学習指導案

1 対象・日時 2年B組 令和3年2月19日(金) 2校時

2 本単元で育成したい資質・能力（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
①生物の体のつくりと働きとの関係に着目しながら、生物と細胞、植物の体のつくりや働き、動物の体のつくりや働きについて理解しているとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けている。	①生物の体のつくりと働きについて、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、生物の体のつくりと働きについての規則性や関係性を見いだして表現している。	①生物の体のつくりと働きに関する事物・現象に進んで関わり、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。

3 単元「生物の体のつくりと働き」について

『新学習指導要領』では、科学的に探究するために必要な資質・能力を育成するために、第2学年における指導の重点について「解決する方法を立案し、その結果を分析して解釈する」学習過程が例として示されている。このことから、探究する問題として「“生きる”とは？」というテーマを提示し、何をすれば、もしくは何があれば“生きている”と言えるのかということから課題を考えさせた。「お金」や「安全」など、理科とは関係の無い事柄も多く挙げられたため、「どの教科と関わりが深い物や事か」という視点で挙げられた事柄を整理させ、理科に関わる事柄だけに焦点化した。焦点化したものの中から、生徒があまり理解できていない事柄や、小学校で学習した内容だがさらに深く理解したいという事柄を整理し、課題を設定した。課題の中には、文献やインターネットによって調査をすることで解決できそうなものもあり、調査による解決が必要なものに関しては調査をした内容をPowerPointにまとめ、動画を作成してMicrosoft Teamsを使用して共有した。

一方で、実験や観察を通して解決すべき課題においては、解決するための実験方法を立案する活動、実験や観察によって得られた結果を分析して解釈する活動に時間を割くように展開を計画した。具体的には、だ液に含まれるアミラーゼがデンプンを分解して糖に変える条件を調べる実験を計画したり、実験から得られた結果を分類したり比較したりすることによって分析する学習活動を重点的に行うことである。1年次に学習した光合成に必要な物質や環境条件についての実験、小学校での植物の発芽の条件を考える実験などの学習を生かし、実験の計画を立案させたり、結果を分析して解釈させたりした。さらに、分類する条件が三つになるタンパク質が分解される条件を考える実験を行い、分析して解釈する活動の深化を図った。探究活動の中核をなす課題の追究方法を身に付けさせ、3年生での学習や総合的な学習の時間の活動につなげられるようにした。

4 生徒の学びの履歴

「解決する方法を立案し、その結果を分析して解釈する」という学習過程の中でも、実験の結果を分析して解釈する部分については、これまでに「化学変化と原子・分子」や「電気の世界」の単元の中でも特に時間を割いて行ってきた。例えば、使い捨てカイロの発熱の原因となる物質を調べる実験において、鉄粉、木炭、食塩の中でどの物質が発熱の原因となっているのかを実験結果から分析して解釈する活動である。「まとめた結果のどのような点に着目して、どのように考えて結論を導き、カイロが発熱する原因は〇〇と考えられる」という考察のまとめ方を示し、個人で実験の結果に対する考察を記述する時間を取った。その後、自身の考えを他者に説明させるなど、対話的な活動を行うことで、結論を導き出すための根拠を論理的に構築させた。本単元においても既習事項を基に仮説を導き出し、対話を通して実験の条件及び課題解決の方法を立案し、実験・観察から得られた結果を比較したり分類したりすることによって分析するといった姿を期待する。

5 資質・能力育成のプロセス（14 時間扱い）

次	時	評価規準 (丸番号は、2の評価規準の番号)	【 】内は評価方法及び Cと判断する状況への手立て
1	1 2	態① 問題に対して自分の考えを表現しようとしている。(○)	【記述の確認】 C：生活経験や小学校での学習を基に、どのような疑問があるか考えさせる。
2	3 11	<p>【調査による解決が必要な課題】</p> <p>知① 生物の体のつくりと働きについて、単一の器官だけでなく、相互に関連付けて理解している。(○)</p> <p>【実験課題1】</p> <p>思① 見通しをもって課題を解決する方法を自分なりに立案している。(○)</p> <p>思① 実験によって得られた結果を分析して解釈し、だ液に含まれるアミラーゼがデンプンを分解する条件を見いだして表現している。(○○)</p> <p>態① 実験の過程を振り返り、自身のよかった点や改善点を分析し、今後の探究活動に生かそうとしている。(○)</p> <p>知① 実験に使用する器具を適切に使用し、正確な結果を得ることができる。(○)</p> <p>【実験課題2】</p> <p>思① 見通しをもって課題を解決する方法を自分なりに立案している。(○○)</p> <p>思① 実験によって得られた結果を分析して解釈し、タンパク質が分解される条件を見いだして表現している。(○○)</p> <p>態① 実験の過程を振り返り、【実験課題1】における反省を生かすことができたか分析し、さらに改善を図ろうとしている。(○○)</p>	<p>【ワークシートの記述の点検】</p> <p>C：グループの仲間が調べた内容を共有し、理解できるようにさせる。</p> <p>【ワークシートの記述の点検】</p> <p>C：小学校の学習を想起させ、条件を考えさせる。</p> <p>【ワークシートの記述の確認・分析】</p> <p>C：実験結果のどこに着目すべきかを考えさせ、考察の根拠を明確にさせる。</p> <p>【ワークシートの記述の確認】</p> <p>C：立案した実験方法が実験の目的に沿っているか、実験の操作は適切だったかなどを振り返らせる。</p> <p>【行動の点検】</p> <p>C：こまごめピペットなど、教科書などを用いて使用方法を確認させる。</p> <p>【ワークシートの記述の確認・分析】</p> <p>C：デンプンの実験を参考に、対照実験とするために変更すべき条件を考えさせる。</p> <p>【ワークシートの記述の確認・分析】</p> <p>C：実験結果のどこに着目すべきかを考えさせ、考察の根拠を明確にさせる。</p> <p>【ワークシートの記述の確認・分析】</p> <p>C：立案した実験方法が実験の目的に沿っているか、実験の操作は適切だったかなどを振り返らせる。</p>
3	12 14	<p>【最終レポート】</p> <p>知① 探究してきたことを基に生命を維持する働きについて、物質の吸収、運搬、排出といった物質の移動を細胞や器官の働きと関連付けて総合的に理解している。(◎)</p> <p>態① 生物の体のつくりや働きに対する知識及び理解を基に、自身の日常生活における行動に結び付けて考えようとしている。(○○)</p>	<p>【レポートの記述の分析】</p> <p>C：ここまでの学習を振り返らせ、関連がないか考えるように促す</p> <p>【レポートの記述の確認・分析】</p> <p>C：学習した内容と日常生活に関連することが無いか考えさせる。</p>

主たる学習活動	指導上の留意点	時
<p>【問題】「生きる」とは？</p> <ul style="list-style-type: none"> 個人で「これがあれば生きることができる」という物や事を挙げる。 個人の考えをグループで共有し、それぞれの事柄がどの教科と関連が深いのか考え、分類する。 出された事柄の中から理科に関係するものを挙げる。 各グループで出た事柄について、分からないことや小学校の時の学習内容からさらに深めたいことを基に課題をつくる。 <p>《予想される疑問》</p> <ul style="list-style-type: none"> 生物はなぜ呼吸をするのか。 食べ物を食べないと生きていけないのはなぜか。 等 	<ul style="list-style-type: none"> 新型コロナウイルスのニュースなどから、生きるために必要な物や事について、多様な考えが出るような導入をする。 「お金」や「安全」など、家庭科や社会科、保健体育科などに関わる事象も挙げられることが予想されるが、生命の維持に関わる事象を選ぶようにさせる。 グループで出た事柄を要素に切り分け、課題を設定させる。 	1 2
<p>【調査による解決が必要な課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> 各自が設定した課題について、文献やインターネットを用いて調査をする。 調査した内容をPowerPointにまとめ、音声をつけて動画を作成する。 作成した動画を学年全員で共有するためにTeamsに投稿する。 動画を視聴し、内容を理解するとともに動画にコメントをする。 <p>【実験課題1】主食に含まれる糖質が、体内に吸収されるまでに、どのようなことが起きているのか。実験を行って調べよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 小学校の学習からデンプンが糖に変わる条件を調べる実験を立案し、実施する。 実験から得られた結果を分析し、解釈する。 <p>【実験課題2】タンパク質の消化に必要な条件は何か。実験を行って調べよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> デンプンを分解する実験の考察を基に、タンパク質が分解される条件を調べる実験を個人で考える。 グループで実験方法を話し合う。 グループで考えた実験を実施する。 実験から得られた結果を分析し、解釈する。 他の班に結果及び考察を説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> 調べた内容のまとめ方の例として、教師が冒についてまとめたものを提示する。その際、【実験課題2】につながるよう、胃酸や消化酵素に触れる。 インターネットによる情報のみに偏ることのないよう、学校図書館などを活用し、書籍にも触れさせる。 小学校の学習を想起させる。 対照実験となるように留意させ、どの条件を変化させるかを検討させる。 考察の記述については、実験結果のどの点に着目し、どのように考えたのかという根拠を明確にさせる。 デンプンの実験を生かし、仮説に沿った実験方法を考えさせる。 考察の記述については、実験結果のどの点に着目し、どのように考えたのかという根拠を明確にさせる。 	3 11
<p>【最終レポート】「生きる」とは？</p> <ul style="list-style-type: none"> 探究学習を振り返り、最初に提示された問題についてマインドマップ形式でレポートをまとめ、学習内容を構造化する。 他者とレポートを見合う。 	<ul style="list-style-type: none"> 最初は個人でまとめさせる。 他者のレポートを見て、気付いたことについて自身のレポートに加筆・修正を加えることを可とする。 	12 14

6 学びの実現に向けた授業デザイン

【「学びに向かう力」が高まっている生徒の姿】

- ・既習事項を生かして課題を解決する方法を考え、他者と協働して課題解決に向けて試行錯誤している姿。
- ・生物に関する自身の学習を振り返り、探究のプロセスのよかった点や改善点を見つけ、今後の学習や日常生活に生かそうとしている姿。

【「学びに向かう力」を高めていくための指導と評価の工夫】

○観点別学習状況のあり方

1. 「知識・技能」の指導と評価

本単元では、「植物の細胞には細胞壁があるが、動物の細胞にはない」や「植物の細胞の中にある葉緑体で光合成が行われている」、「じん臓には血液中の不要物をこしとる働きがある」など、事実に基づく知識が多い。しかし、学習したことを日常生活に生かすために、それらを個別で習得するのではなく、相互に関連付けて理解させることを目指す。そのために、課題を解決するごとに得られた知識を最終レポートとしてマインドマップにまとめて構造化させる。課題ごとに教師が記述を点検し、適宜フィードバックをしていくことで事実に基づく知識の定着を促し、マインドマップにまとめたものを生徒同士の対話を通して相互評価することによって、知識と知識の関連付けを促す。

2. 「思考・判断・表現」の指導と評価

『「生きる」とは?』という問題に対して、要素に切り分けた疑問を整理し、課題とする。各課題に対しての答えとなるような実験及び調べ学習を教師側から提示したり、生徒自身に考えさせたりする。実験により得られた結果を分析して解釈する場面において「比較する」「分類する」といった考え方を意識させることで理科における実験結果の分析や解釈の仕方を身に付けさせる。

また、評価においては各実験におけるワークシートを提出させ、Teamsでフィードバックを行うことにより、学習が進むごとに結果を分析して解釈する方法の定着を図りたい。

3. 「主体的に学習に取り組む態度」の指導と評価

指導場面では、教師がどのような点に着目して振り返りを行うかを明確に示すことで、自己調整の側面の伸長を図る。また、ワークシートの記述に対してフィードバックを行い、再提出を認めることで粘り強く取り組む側面の伸長を図る。具体例としては、【実験課題1】のデンプンがだ液によって分解される実験において生徒が立案した実験方法が妥当であったかどうかを振り返らせ、【実験課題2】の実験方法を立案する際に生かすようにさせることである。自身の探究の過程を振り返らせることは、本単元に限られたことではなく、今後の学習を進めていく上で既習事項を基にして思考することの重要性に気付くことができる活動である。評価においては、実験の過程の振り返り及びレポートを記述する時間を授業の時間の中で十分に取って、生物の体のつくりと働きについて自分の日常生活と学習内容とのつながりを考える時間を確保する。また、レポートとは別に、「学習内容を生かして自身の生活に必要な改善点は何であると考えられるか」といったことをワークシートに記述させることも評価の方法として考えられる。

○「考えるための技法」を用いた言語活動の充実

課題を解決するための実験を行い、得られた結果を**比較**したり、**分類**したりすることによって、分析・解釈する。特に【実験課題2】のタンパク質が分解される条件を調べる実験については調べるべき要素が「温度」「液性」「消化酵素の有無」と三つになるため、得られた結果を表でまとめることによって可視化し、**比較**したり**分類**したりすることによって分析し、解釈させたい。その過程で対話の場面を設定し、多様な考えの中から真理を見つけさせたい。

【本単元での指導事項】 ※（既習）は既習事項

- ・生物の体のつくりと働きとの関係に着目しながら、生物と細胞、植物の体のつくりや働き、動物の体のつくりや働きについて理解すること。
- ・生物の体のつくりと働きについての観察、実験などに関する技能を身に付けること。

【本単元における、総合的な学習の時間（TOFY）とのつながり】

- ・問題に対して、その解決につながる課題を設定し、課題解決につながる調べ学習を行ったり、実験を計画して実施したりすることにより、TOFY探究活動の進め方を発展させる。