

理科学習指導案

指導者 広島市立〇〇中学校
教諭 〇〇 〇〇

- 1 日 時 平成27年6月〇日 (〇)
- 2 学年・組 第2学年
- 3 場 所 理科室
- 4 単 元 名 「生命を維持するはたらき」
- 5 単元について

○ 教材観

本単元は、学習指導要領 「第2分野(3)動物の生活と生物の変遷イ(ア)「生命を維持するはたらき」の内容を受けて設定している。ここでは、生物の体は細胞からできていることを観察を通して理解させる。また、動物などについての観察・実験を通して、動物の体のつくりと働きを理解させ、動物の生活と種類についての認識を深めるとともに、生物の変遷についても理解させることがねらいである。

ここ数年、バイオテクノロジーの分野がめざましい発展を遂げている。とりわけ、近い将来にはヒト人工多能性幹細胞(iPS細胞)を活用して、再生医療を実現したり、様々な疾病の原因を解明したり、新治療薬の開発をしたりすることが期待されている。一方、ますます複雑化する生命倫理や生態系の問題、食糧問題などに、一市民として、事実に基づいた科学的な判断を行っていくことも求められる。そこで本教材では、これら生物学的トピックに取り組むにあたり、根底となる「生物とは何か」という認識を、事実に基づいて獲得していくことが求められる。

また先述の認識を獲得していく過程で、問題を見だし、予想や仮説をもたせ、観察・実験を行い、その結果を分析・解釈して他者へ伝える活動を通して、生徒の科学的な見方や考え方を養うことができる単元である。

○ 生徒観

本学年の生徒は、小学校第6学年で「人の体のつくりと働き」について学習している。ここでは食べ物は、口、胃、腸などを通る間に消化、吸収されることを学習している。ただし、消化に対し、目に見えないレベルではデンプンなどの物質が小さく分解されていくという認識はもっていない。この目に見えないレベルで起こっている分解という現象をとらえるには、実験結果を目に見えない粒子の働きとして分析・解釈しなければならない。

しかしながら、本学級の生徒は基礎的・基本的な知識・技能を活用して、観察・実験の結果を分析し解釈することを得意としていない傾向がある。平成24年度全国学力・学習状況調査の追試を実施したところ、活用の4つの視点の内、「分析・解釈」については他の視点と比べ全国平均値との差が小さい。

また、「検討・改善」の視点については他の視点と比べ、明らかに通過率が低く、全国の傾向と同様に課題があると考えられる。普段の授業においても、他者の考えになかなか意見が言えない生徒は多い。意見を言うにしても論点がずれていたり、根拠が既習事項や日常の事実に基づいたものではなかったりすることが多くあり、科学的に検討しているとは言えない。

○ 指導観

指導においては、単元を問題解決の過程に活用の視点を位置付けて展開する。本単元では唾液のはたらきを調べる実験や、ブドウ糖とデンプンの大きさを調べる実験において「分析・解釈」「検討・改善」を行う活動を位置付けやすい。その中で特に以下の3点について留意して指導を行う。

まず、「分析・解釈」を行う上では、実験の目的や問題意識に照らし合わせて実験結果を捉えることが必要になる。そこで主体的に問題意識をもてるように単元の展開や教材を工夫する。

次に、「検討・改善」を行う上では、他者の意見に対して多面的、総合的に思考する場が必要となる。そこで問題解決の過程における各活動の中に共同学習の場を積極的に取り入れる。

最後に、分解のような目に見えない対象を捉え、議論する上で粒子モデルは有効な手段となる。本学級の生徒は1学年の段階で粒子モデルを使用して思考することに対しては慣れており、本単元においても積極的に取り入れたい。

6 単元の目標

消化や呼吸、血液の循環についての観察、実験を行い、動物の体が必要な物質を取り入れ運搬している仕組みを観察、実験の結果と関連付けてとらえることができる。

7 評価規準

| 自然事象への 関心・意欲・態度 | 科学的な思考・表現 | 観察・実験の技能 | 自然事象についての 知識・理解 |
|---|--|---|---|
| 生命を維持する働きに関する事物・現象に進んで関わり、それらを科学的に探究しようとするとともに、生命を尊重しようとする。 | 生命を維持する働きに関する事象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察・実験を行い、動物の体が必要な物質を取り入れて運搬する仕組みについて自らの考えを導きだし表現している。 | 生命を維持する働きに関する観察、実験操作を習得するとともに、実験の計画的な実施、結果の記録の仕方、報告書の作成の仕方などを身に付けている。 | 動物の体が必要な物質を取り入れて運搬する仕組み、不要な物質を排出する仕組みなどについて基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。 |

8 単元計画

| 時 | 学習活動 | 問題解決の過程 | 活用の視点 |
|---|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | ごはんを噛み続けた時と、つぶして口に入れた時の違いを比べる。 | ①自然事象への働きかけ ②問題の把握・設定 ③予想・仮説の設定 | |
| 2 | だ液がデンプンを糖に変えることを明らかにするための実験を計画する | ④検証計画の立案 | 「構想」 「検討・改善」 |
| 3 | 実験を実施する。 | ⑤観察・実験 | |
| 4 | 実験結果と仮説の整合性を検討する。 | ⑥結果の整理 ⑦考察 ⑧結論の導出 | 「分析・解釈」 |
| 5 | デンプンと糖の大きさを比べる実験を行う。 | ①自然事象への働きかけ ②問題の把握・設定 | |

| | | | |
|---|--|------------------------------------|------------------------|
| 6 | 実験の結果からデンプンと糖の大きさについて分析・解釈する。 | ⑤観察・実験 ⑥結果の整理 ⑦考察 | 「分析・解釈」 |
| 7 | (本時) 「デンプンと糖の粒子は両方セロハンの穴を通過でき、糖が上層にたまりデンプンが下層にたまった」とする他者の考えに対する検証方法を構想する。 | ②問題の把握・設定 ③予想・仮説の設定 ④検証計画の立案 | 新たな問題の発生・解決 「検討・改善」 |
| 8 | 実験を行い、得られた結果をもとに問題となる他者の考えの改善を行う。 | ⑤観察・実験 ⑥結果の整理 ⑦考察 ⑧結論の導出 | 「分析・解釈」 |
| 9 | 消化と吸収についてまとめる。 | | |

9. 評価計画

| | 評価規準 | 関 | 思 | 技 | 知 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ごはんが甘くなった原因が、唾液にありそうなことに関心をもち調べようとしている。 | ○ | | | |
| 2 | だ液の有無を変える条件、それ以外を変えない条件とした実験計画を立案し、結果がどのようになれば仮説が証明されるか表現できている。 | | ○ | | |
| 3 | ベネジクト液を用いる加熱操作を安全に行っている。また、実験結果について表を用いて正確に記録できている。 | | | ○ | |
| 4 | ヨウ素液の結果を比べることで唾液によりデンプンがなくなったこと、ベネジクト液の結果を比べることで唾液のはたらきにより糖ができたことが証明されることを導きだし表現している。 | | ○ | | ○ |
| 5 | デンプンと糖の大きさを比べる実験結果が予想と違うことに関心をもち関わろうとしている。 | ○ | | | |
| 6 | デンプンと糖の大きさを比べる実験結果から、糖の粒子がデンプンの粒子よりも小さいと考えると妥当な解釈ができることを導きだし表現している。 | | ○ | | |
| 7 | 「デンプンと糖の粒子は両方セロハンの穴を通過でき、糖が上層にたまりデンプンが下層にたまった」とする他者の考えを検討するための妥当な方法を構想している。 | | ○ | | |
| 8 | 得られた結果に基づいて「デンプンと糖の粒子は両方セロハンの穴を通過でき、糖が上層にたまりデンプンが下層にたまった」とする他者の考えを検討・改善することができる。 | | ○ | | |
| 9 | 動物の体が必要な物質を取り入れ運搬している仕組みを観察・実験の結果と関連付けてとらえ理解している。 | | | | ○ |

10. 本時の展開

(1) 本時の目標

「デンプンと糖の粒子は両方セロハンの穴を通過でき、糖が上層にたまりデンプンが下層にたまる」とする他者の考えを検討するための妥当な方法を構想することができる。

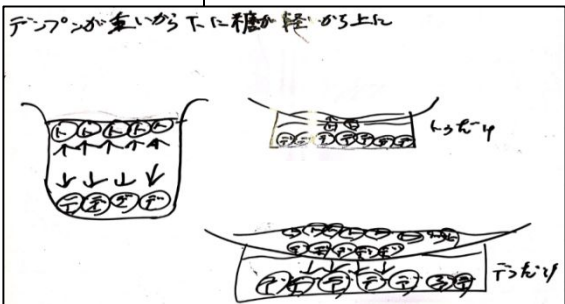
(2) 本時の評価基準

| 十分満足できる判断基準 | 概ね満足できる判断基準 | 支援が必要な生徒への手立て |
|--|---|---|
| 「デンプンと糖の粒子は両方セロハンの穴を通過でき、糖が上層にたまりデンプンが下層にたまる」とする他者の考えを検討するための妥当な方法を構想している。 | 「デンプンと糖の粒子は両方セロハンの穴を通過でき、糖が上層にたまりデンプンが下層にたまる」とする他者の考えを検討するための方法を構想している。 | 実験計画の段階で、「自分の予想はどうで、実験結果はどのようになればいいの?」と問いかけるようにし、何がわかればよいか明確にさせる。 |

(3) 準備物

ホワイトボード・ICT

(4) 本時の学習過程

| | 主な発問・指示 | 学習活動 | 留意点(◆)・評価(◎) |
|--|---|---|---|
| 問題の把握 | <ul style="list-style-type: none"> ○「デンプンと糖の粒子は両方セロハンの穴を通過でき、糖が上層にたまりデンプンが下層にたまる」とする他者の考えを提示する。 ○めあてを提示する。 | <ul style="list-style-type: none"> ○「デンプンと糖の粒子は両方セロハンの穴を通過でき、糖が上層にたまりデンプンが下層にたまる」とする他者の考えを確認する。  | <ul style="list-style-type: none"> ◆粒子モデルを用いて視覚的に示す。 |
| めあて「デンプンと糖の粒子はセロハンの穴を通過でき、糖が上層にデンプンが下層にたまる」という意見を検討する方法を考えることができる。 | | | |
| 仮説の設定 | <ul style="list-style-type: none"> ○他者の考えに対して、自分はどのような立場か。また、その理由は何か。 ○班で自分の考えを発表しましょう。 ○他者の考えを聞いて、考えが変わった人は赤ペンで修正しましょう。 | <ul style="list-style-type: none"> ○他者の考えに対する自分の意見を立場を明確にして、理由とともにノートに記述する。 ○班で自分の考えを発表する。 ○他者の考えを聞いて考えが変わった場合は赤ペンで修正する。 | |

| | | | |
|--|---|---|--|
| <p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">検証計画の立案</p> | <p>○問題となる考えと同じ立場の人は手を挙げて下さい。</p> <p>○問題となる考えと異なる立場の人は手を挙げて下さい。</p> <p>○自分の考えを証明するための方法を考えなさい。</p> <p>○考えた方法を班で交流しましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・一人ずつ発表 ・方法を1つに決める ・ホワイトボードにまとめる <p>○班で決めた方法を、他の班へ発表しましょう。</p> <p>○どのような方法が考えられているか全体で確認しましょう。</p> <p>○他の班の考えを聞いて方法を修正する場合は修正後、自分の班の方法をノートにまとめなさい。</p> | <p>○問題となる考えと同じ立場か、異なる立場なのか挙手をする。</p> <p>○同じ立場同士で班になる。</p> <p>○自分の考えを証明するための方法を考える。</p> <p>○考えた方法を班で交流する。</p> <p>○<u>班で決めた方法を、他の班へ発表する。</u></p> <p>○<u>他の班の考えを聞いて方法を修正する場合は修正後、ノートにまとめる。</u></p> | <p>◆同じ立場同士の生徒で班を再編成する。</p> <p>◆図を用いるよう指示する。</p> <p>◆「自分の考えは何か」「実験結果がどのようになれば良いのか」示すように指示する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">活用の視点 「検討・改善」</p> </div> <p>◆机間を周り、危険な実験方法が無い確認する。</p> <p>◆考えられている方法1種類につき、1班を指名し全体で発表させる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">活用の視点 「検討・改善」</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>◎【評価】</p> <p>「デンプンと糖の粒子は両方セロハンの穴を通過でき、糖が上層にたまりデンプンが下層にたまる」とする他者の考えを検討するための方法を構想できる。(ノート評価)</p> </div> |
| <p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">観察・実験</p> | <p>○計画した実験を行います。</p> | <p>○計画した実験を行う。</p> | |