

実践のまとめ（中学校2年 理科）

授業公開日 令和3年10月4日第5校時

指導者 燕市立吉田中学校

教諭 金光 舞姫

1 研究テーマ

思考力、表現力、判断力を育成する指導の在り方 ～仮説設定時における課題提示の工夫を通して～

2 研究テーマについて

(1) 研究テーマ設定の意図

今までの授業では、観察、実験の結果を考察することに重点をおいていた。しかし、学級の約半数の生徒は、レポートに結果だけを記入している状態であり、実験の結果に加え、既習内容を活用し、考察している生徒は数名しかいない。今までは、課題提示→観察、実験の結果を予想→実験→考察の流れで授業を行っていた。その際、課題提示や結果を予想する場面で、時間をかけずに扱うことが多かった。そのために、先述したように結果を基にした考察に繋がらなかったと考えられる。

そこで、予想を立てる場面では、単に結果を予想させるのではなく、既習事項を想起させたり、班で話し合う活動を設定したりして、論拠を含めた仮説が立てられるような活動を設定する。この過程を充実させることで、考察する視点を明確にし、生徒の思考力、表現力を育成したいと考え、本研究テーマを設定した。

(2) 研究テーマに迫る手立て

① 課題提示を工夫し、仮説設定のイメージをもたせる

生徒が結果から思考するためには、課題を理解した上で観察、実験を行うことが重要であると考え。そのため、授業の導入段階で、身近な事物・現象と関連付けたり、既習事項と結びつけたりして課題の提示をしていく。また、それにより既習事項との結びつきから、仮説設定につなげる。課題を明確にすることで、仮説を立て、目的をもって観察、実験を行い、考察へつなげることができる考える。

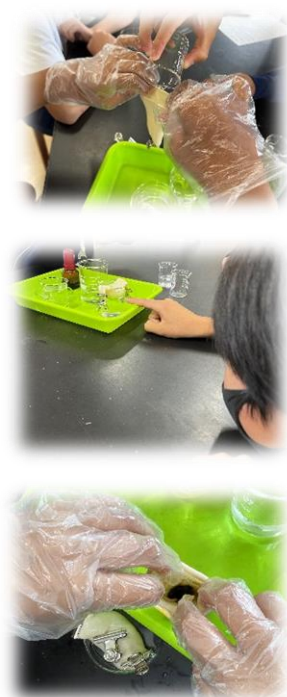
② 仮説を検証する方法を考えるための時間を設定する

今までの授業では、教科書に沿って観察、実験を行うことがほとんどであった。しかしその結果、教師の指示通りに観察、実験を行い、結果を得るだけでは、生徒の思考力、表現力の育成には繋がりにくかった。そこで、仮説の検証方法を生徒が考えるための時間を設定し、他者と意見交換しながら、協働的に学ぶことで、思考力、表現力の育成につなげたい。

(3) 研究テーマにかかわる評価

- 生徒が自身の考えをワークシートに書き出している。
- 他者の考えも含め、仮説を検証するための方法を考えている。
- 観察、実験の結果から、仮説に基づいた考察を記入している。

（すべてワークシート等の記述分析）



3 単元と指導計画

(1) 単元名

動物のつくりとはたらき（中学校 科学2 学校図書）

(2) 単元の目標

- ① 動物の体のつくりと働きとの関係に着目しながら、動物の体のつくりと働きについて理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技術を身につける。（知識及び技能）
- ② 動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、動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する。（思考力・判断力・表現力）
- ③ 動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、科学的に探求しようとする態度と、生命を尊重し、自然環境保全に寄与する態度を養うとともに、自然を総合的に見るができるようにする。（学びに向かう力、人間性等）

(3) 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
動物の体のつくりと働きとの関係に着目しながら、生命を維持する働き、刺激と反応についての基本的な概念や原理・法則などを理解するとともに、科学的に探求するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	動物の体のつくりと働きについて、見通しをも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、動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など、科学的に探求している。	動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、ふり返ったりするなど、科学的に探求しようとしている。

(4) 単元（第3章：動物のつくりとはたらき）と生徒

生徒は小学校4年生でヒトの体には骨と筋肉があり、その働きによって体を動かすことができることについて、小学校6年生でヒトや他の動物について、体のつくりと呼吸、消化、排出及び循環について、また、生命活動を維持するための様々な器官があることについて初歩的な学習を行っている。本単元では、動物の消化、呼吸及び血液循環や外界の刺激に対する反応についての観察、実験などを通して、動物の体のつくりの共通性と多様性に気付かせるとともに、動物の体のつくりと働きを関連付けて理解させることが主なねらいである。

生徒は、観察、実験に興味をもち、協働活動にも意欲的に取り組む生徒が多い。しかしながら、どの単元においても、小学校での学習した知識はあるものの、断片的な知識で、学習内容を関連づけて理解できている生徒は少ない。また、観察、実験において、仮説を設定すること、結果から考察することを苦手としている生徒が多い。本単元の学習を通して、既習事項と関連付けて学習に取り組むとともに、仮説の設定、探求、解決のサイクルを習慣化させたい。

(5) 単元（第3章）の指導と評価の計画（全13時間、本時6／13時間）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	評価方法
1	・心臓の断面図や血管モデル図を活用して、循環系に関する基本的な概念を理解する。	知	○	・循環について、血液の輸送とからだのつくりを関連づけて理解している。【記述分析】
2	・肺の作りとはたらきを関連づけ、呼吸のしくみを見いだす。	思		・物質の輸送とからだのつくりを関連づけてしくみを表現している。

3	・消化は消化器官で行われ、消化液には消化酵素が含まれていることを理解する。	知		・ヒトの消化器官や、消化液について理解している。
4	・ヨウ素液とベネジクト液を用いて対照実験を行うことで、だ液のはたらきを見いだす。	思	○	・対照実験の結果を分析・解釈して、デンプンとだ液の関連を表現している。【記述分析】
5	・半透膜等を用いて実験し、結果を比較することで、デンプンとブドウ糖の違いについて理解する。	態	○	・デンプンとブドウ糖の粒子では、ブドウ糖の粒子の方が小さい事を理解している。【記述分析】
6 (本時)	・ウシの腸を用いた実験を通して、なぜデンプンはブドウ糖に変えられるのかについて探究する。	態	○	・習得した知識・技能を活用して、課題を解決しようとしている。【行動観察、記述分析】
7	・消化の仕組みを理解するとともに、吸収された養分の行方を血液の循環と関連づけて理解する。	知		・消化についてと、物質の輸送とからだのつくりを関連づけて理解している。
8	・体内に吸収された養分や酸素のゆくえを、血液の成分と関連づけて理解する。	知	○	・血液の各成分と、そのはたらきについて、物質の輸送とからだのつくりを関連づけて理解している。【小テスト】
9	・生命を維持する活動の結果、二酸化炭素以外にも不要物が生じることを理解する。	知		・肝臓・腎臓のはたらきについて、物質の変化とからだのつくりを関連づけて理解している。
10	・モデルや図版、自分の腕や手などを触りながら骨格や筋肉のはたらきを関連づけ、基本的な知識を理解する。	思		・からだのしくみとはたらきを関連づけて表現している。
11	・神経系と、感覚器官のつくりとはたらきについて、基本的な知識を理解する。	知		・感覚器官と神経系のしくみとはたらきを関連づけて理解している。
12	・意識して起こる反応にかかる経路をからだのつくりとはたらきに関連づけて解釈し、ヒトが反応する時間を調べる。	思	○	・反応について見通しをもって解決する方法を立案して実験を行い、その結果を分析して解釈し、規則性を見いだして表現している。【記述分析】
13	・意識して起こす反応と、反射の共通点と差異点から規則性や関係性を理解する。	知		・意識して起こる反応、反射の双方について、からだのしくみとはたらきを関連づけて理解している。

4 本時の展開

(1) ねらい

前時までの結果をもとに仮説を立て、ウシの腸を用いた実験を通して、なぜデンプンはブドウ糖に変えられるのかについて探究する。

(2) 展開の構想

前時と同じテーマで探求していくことで、学習のつながりを意識させる。前時の実験で、モデルを活用して考えさせることによって、本時の実験の仮説設定につなげやすくする。また、実際の腸を見た上で仮説を設定することにより、前時に使用したものと比較しながら考えることにより、生徒がイメージをもって仮説を考えられるように支援する。そして、仮説設定のために、まずは個人で考える時間、班で意見を共有する時間を確保することで、全員がしっかりと仮説を設定し、考察へとつなげる。

(3) 展開

時間 (分)	・学習活動	○教師の働き掛け ●予想される生徒の反応	□評価 ○支援 ◇留意点
導入 10分	・前時の確認と、 探究課題の確認	なぜ、デンプンと糖の違いは何か。前時の内容を確認しよう。 ○デンプンと糖の違いは何だったか。また、 前回はどんな内容の実験を行ったか。 ワークシートを確認させる。 ●デンプンの方が糖より粒子が大きい。 ●デンプンと糖の混合液をいれ、水の上に 置いて、膜をデンプンや糖が通れるか確 認した。	
展開 ① 15分	・本時の課題提示 ・仮説を考える (個人3分、班8分)	発問：「なぜ、デンプンは糖に変えられるのか。～麦芽糖でもダメ?～」 前時の内容をもとに、ウシの腸を使って検証しよう。 手立て① ○消化器官についての学習で学んだ腸（小腸・大腸）についてふ り返り、前時の内容との結びつきをもたせる。 ○前時に使用した材料を参考に考えさせる ●ワークシートに考えを記入する。	
		手立て② ○記入したものが、実際に確かなものかを確認するためには、ど のようにすればよいか。得られる結果も含めて、考える。個人 で考えをまとめたのち、班で意見を交換する。 ○班で意見を交換し、考えをまとめさせる ○実験で使用できる用具を準備しておき、 その中でできる方法を考えさせる。 ●班の意見をまとめながら、まなボードに 記入する。 ●実験の方法は前時同様の方法をあげると 考えられる。	□意欲的に意見交換 を行っているか。
展開 ② 10分	・実験を行う 麦芽糖+デンプン ブドウ糖+デンプン で検証する。	○実際に実験を行う。 ○水の入ったビーカーの上に置いたら、ビ ーカーの様子を確認させる ●ブドウ糖は腸からモヤモヤしたもの（シ ュリーレン現象）が出ていることを確認 ●ビーカーの水にヨウ素液と糖試験紙を用 いて結果を確認する。 ●腸の中にヨウ素液を入れてみたくなる。 →ヨウ素デンプン反応が見られる。	○水溶液をあらかじめ作製しておき、 班ごとに分けてお く。 ◇ブドウ糖が腸から 出る様子がわかる よう、糖の濃度を 前回より高くして おく。
ま と め 10分	・結果から考察を 記入する。	実験の結果から、自分（または班）で設定した仮説について、考 えを、図や言葉でまとめよう。（考察） ○ワークシートに結果と考察を記入させる。 また、ゼリー飲料等を運動前に摂取すると いいのだろうかについても考えさせる。 ●前時の流れから考えて考察を記入する。 ●日常生活との関連について班で話ながら 考える。	□ワークシートの記 述内容 ○日常生活での関連 についても考えさ せる。

(4) 評価

- ウシの腸を用いた実験を通して、既習事項と関連づけながら仮説設定し、実験の結果から課題について考えをまとめている。 【記述分析】

A: 既習事項を活用して、消化の必要性について仮説を立て、考察している。

B: 課題について仮説を立て、結果から考察を記入している。

C: Bを満たしていない。(仮説を立てることができない、結果を記述しているだけ等)

- 仮説設定の際に、積極的に他者と意見を交換している。 【行動観察】

A: 自分の考えをもち、課題解決のために意欲的に活動に参加している。

B: 他者の意見を聞きながら、自分の考えを発言しながら活動に参加している。

C: Bを満たしていない。(発言をしていない、自分の考えをもっていない等)

5 成果と課題

(1) 研究のテーマに迫る手立てに関して

- ① 課題提示を工夫し、仮説設定のイメージをもたせる

消化の必要性を考えさせるために、本時までに粒子の大きさに着目しながら授業を展開したことにより、いつもより仮説を立てることにはスムーズに取り組むことができた。しかし、粒子の大きさの違いにしか着目していない生徒が大半であった。「消化の必要性」に関連して仮説を立てるという面では、課題が残った。発問の仕方原因があると考えられる。授業の狙いに合わせた発問の仕方についても、もっと工夫しなければならない。

- ② 仮説を検証するための方法を考えるための時間設定

振り返りに時間をとってしまったため、班で意見交換する時間が短かった。しかし、個人で考える時間は予定していた時間をとったが、どのようにして調べれば良いのか、思ったよりも考えが出なかった。学力の高い生徒は前時と同様にして実験を行うと記入していたが、なかなか書けずにいる生徒が多かった。普段の授業から、前時との繋がりをもたせていかなければならないと強く感じた。しかし、本物の腸を使用するという点で、前時と同様に行う際には、表と裏の区別をして実験を行わなければ実際と同じ条件にはならないことに着目して考える生徒もいた。

(2) 評価について

- ウシの腸を用いた実験を通して、既習事項と関連づけながら仮説設定し、実験の結果から課題について考えをまとめることができたか。 【記述分析】

評価はA37%、B57%、C6%であった。思ったよりもB評価が多かった。消化の必要性に関連させて仮説を立てるという面が十分ではない生徒が多く見られた。C評価の生徒は、結果から考察するということができていない生徒であった。

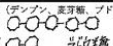
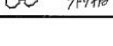
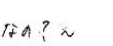
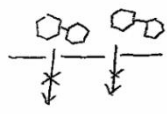
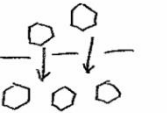
<p>ふりまきり ・デンプンとブドウ糖では、 粒子の大きさが異なる。</p> <p>イメージ図(デンプン、麦芽糖、ブドウ糖の違い) デンプン  麦芽糖  ブドウ糖 </p>	<p>現象をモデルで表してみよう</p> <p> 麦芽糖 たゞ... 通水は!!</p> <hr/> <p> ブドウ糖 たゞ... 通水!!</p>
<p>～この授業のテーマ～</p> <p>デンプンとブドウ糖に変わるのだから、麦芽糖はなぜ入る？</p>	
<p>仮説 自分の考え 麦芽糖は、ブドウ糖よりも粒子が大きいから 吸収できないから消化できない。</p>	<p>班の考え 粒子を7つあるものを消化されて いる麦芽糖では消化できないから</p>
<p>計画 (仮説を検証するには、何を調べるといいのだろう...)</p>	
<p>自分の考え 消化を90秒と決めると決めたいから →とがらとがら</p>	<p>班の考え</p>

図1 A評価の生徒のレポート

