

生きる力を培う理科指導の在り方

- 課題研究を通じた探究的な学習の創造 -

岐阜北高等学校 尾関 功身子

1 はじめに

現行カリキュラムより生物 B・において課題研究が導入され、本校では理系を対象に課題研究をおこなっている。今回は3年私立文系コースの生徒（生物を受験科目として利用しない）を対象として課題研究を行った。このコースの生徒の多くは理科を暗記科目ととらえていたり、苦手意識をもっている。これらの生徒が授業で特に興味・関心を示した「感覚器 舌」を題材としてとりあげて実践を行った。

2 指導者の意図

課題研究のテーマの設定に際しては、

できる限り、生徒自身の自主性を尊重する。

与えられた時間の範囲内で、レポート作成ができる見通しのあるテーマにする。

研究のねらいは教師との十分な話し合いのなかで明らかにしていく。

学校の設備・備品の範囲内で可能なものとする。

などの点に配慮した。

実施にあたっては、

観察や実験だけで終わらず、問題の発見、情報の収集・処理などに努める

創意あるレポートを作成する

多様な評価方法を取り入れ、報告書の内容だけでなく、思考や研究の過程における態度も評価の対象とする。

などの点に留意した。

この課題研究を通して生物学の研究手法・データのまとめ方・発表や報告の仕方を具体的に学ぶとともに、科学的な思考力や判断力の育成に努めた。また、生物の事象を分析的に探究するとともに、総合的な視点でとらえることで、自然界の様々な事象を科学的に考察する能力と態度を育て、正しい自然観を身につけさせることにつなげるよう努めた。

3 単元案

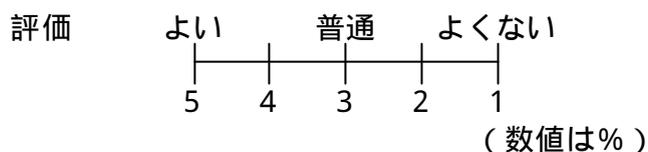
(単元) 感覚器 舌 「生物 B (啓林館)」

第1限	課題研究をおこなうにあたっての目的・進め方、探究の過程の説明 班編成 テーマ設定 をおこなう
第2限	研究(実験)
第3限	レポートの作成
第4限	レポートをもとに発表会を実施し、自己評価・相互評価

4 授業の展開及び生徒の活動

第1限	指導計画通り実施。 4班に分かれてそれぞれ以下のテーマを決定 味覚と意識 視覚の味覚に対する影響 いろいろな条件下における味覚の変化 甘さと辛さの比較
第2限	指導計画通り実施
第3限	レポートの作成 結果からの考察に思っていた以上に時間がかかり、さらに1時間レポート作成の時間をとることになる。 生徒からの要望で発表の準備・練習の時間もあわせてとることにする。
第4限	レポートの作成と発表の準備・練習をおこなう
第5限	発表会の後、自己評価をおこなう

《生徒の自己評価より》



評価項目	5	4	3	2	1
実験のテーマは積極的に考えたか。	45.5	22.7	31.8	0	0
実験方法を具体的に考えたか。	27.3	31.8	31.8	9.1	0
実験材料・器具の準備は適切であったか。	59.1	27.3	9.1	4.5	0
実験は予定(計画)通りできたか。	63.3	18.2	13.6	4.5	0
班員と協力して研究できたか。	50.0	45.5	4.5	0	0
実験後の片づけはしっかりできたか。	3.6	31.8	4.5	0	0
レポートは速やかにまとめたか。	31.8	22.7	36.4	9.1	0
発表の準備・発表の態度はよかったか。	27.3	40.9	61.8	0	0
課題研究を通して、興味関心を深めることができたか	54.5	40.9	4.5	0	0
課題研究の時間は十分だったか。	68.2	13.6	18.2	0	0
総合評価	36.4	40.9	22.7	0	0

課題研究を終えての感想

味を楽しむことができるのは、本当に良かったのだらうから、これが私の疑問だった。私達が風邪をひくと鼻が詰まり、よく「味が分からぬ」と言われる。鼻が詰まると食べ物を見ると「色」となり、確かに「甘い」「辛い」「酸っぱい」「苦い」の感覚は舌にあるということも分かった。私達が食するときに使う器は舌だけではなかった。今回の実験で、私は予想した通りの、「味をみる時は舌だけでなく視覚、嗅覚も関係している」という結果が得られたが、それだけには「味は思い込みというものはよく存在している」という結果が出たことにとほ驚いた。普段、缶詰には「りんご味」と書いているが、それが「りんご味」でも分からないのでは無いが、と思った。これらの結果は、応用範囲というな所で使えると思うから、友の人に同じ様なも治せるかもしれないと、おもしろく期待している。

課題研究を終えての感想

自分達と、内容を覚えて実演するのには初めてでした。テーマを決めた時、本当に面白かった。実演に当たることが、思ったほど、結果も出て、喜ばせることができ、思っていたより、楽しかった。実演は、前から好きだったけど、自分達で、車いすから内容まで、着いて実演すると、いろいろおもしろさや、楽しさ。そうやって、大層積極的に活動できたのは、自分達だけ。任にも書いたように、進め方を前にも具体的に、着いていたら、おもしろさや、楽しさ、思いました。

テーマ 味覚と視覚

目的 味覚、嗅覚、視覚は、それぞれ異なる感覚である。味覚は舌の味蕾で、嗅覚は鼻の嗅毛で、視覚は目の網膜で感じる。味覚と視覚は、どのように関係しているのかを調べる。

仮説 味覚と視覚は、それぞれ異なる感覚である。味覚は舌の味蕾で、嗅覚は鼻の嗅毛で、視覚は目の網膜で感じる。味覚と視覚は、どのように関係しているのかを調べる。

「視覚と味覚は関係しているのか？」

＜準備＞

- ・ 味覚検査薬
 - ・ 味の素(塩化ナトリウム)
 - ・ 砂糖(スクロース)
 - ・ 食塩(塩化ナトリウム)
 - ・ 酢(酢酸)

① 実験方法

- ① 味覚検査薬をそれぞれ別の容器に入れておく。
- ② 味覚検査薬を、A、B、C、D、Eの5つの容器に入れる。
- ③ 味覚検査薬を、A、B、C、D、Eの5つの容器に入れる。
- ④ 味覚検査薬を、A、B、C、D、Eの5つの容器に入れる。
- ⑤ A、B、C、D、Eの5つの容器に、味覚検査薬を入れる。



＜実験結果＞

味覚検査薬を、A、B、C、D、Eの5つの容器に入れておく。味覚検査薬を、A、B、C、D、Eの5つの容器に入れる。

	味覚検査薬	味覚検査薬	味覚検査薬	味覚検査薬	味覚検査薬
容器A	○	○	○	○	○
容器B	○	○	○	○	○
容器C	○	○	○	○	○
容器D	○	○	○	○	○
容器E	○	○	○	○	○

味覚検査薬を、A、B、C、D、Eの5つの容器に入れておく。味覚検査薬を、A、B、C、D、Eの5つの容器に入れる。

味覚検査薬を、A、B、C、D、Eの5つの容器に入れておく。味覚検査薬を、A、B、C、D、Eの5つの容器に入れる。

《反省及び今後課題研究を行う際に改善すべき点（生徒抜粋）》

- ・常にあらゆる場合を想定して器具を用意することが大切だと思った。どんな細かな事でも何が必要なのか調べるべきだった。
- ・いろいろな知識をもって実験に臨むべきだと思った。知っていてすることと知らないですることでは見過ごしたりしてしまうことに大きな差がでるからだ。
- ・データを増やすべきだった。データが少ないと、分析・考察が難しい。
- ・対照実験をはっきりさせるとよかった。実験の方法はしっかりさせるべきだった。
- ・一部の人にレポートをまとめるときなど頼ってしまった。

5 考察

今回の実践は私立文系コースの生徒が対象だったので若干の心配があったが身近な单元だったのか、想像以上に積極的に課題研究に取り組んだ。

班編成は生徒に一任した。どうやって班分けをするのか心配したが、ジャンケンですんなりと決まってしまった。テーマ設定に際しては、生徒の興味・関心・希望を可能な限り尊重したが、テーマから離れて「味の追求」的実験になりかけた班があり、どこまでを生徒に任せるのが難しいと感じた。

実験自体は順調に進んだ。実験を進めるうちに新たな疑問が生じ、さらに追加実験を希望する班がでてきた。時間的な余裕もあったので認めていった。

レポートのまとめ方は全体に指示した後、班ごとに指導した。1班6～7名だったので、まとめるときに一部の生徒の活動になってしまったのが残念である。発表はまとめたレポートをただ読むだけになってしまい、再考する必要がある。

生徒の感想は、大半が積極的に取り組め楽しかったと答えている。また、実験を通して考えたことを、生活の中での事象と結びつけようとした生徒が多かった。

3年理系を対象に課題研究をおこなったことは以前もあったが、理科が苦手と一般に言われている生徒もしっかり課題研究をおこなえることがわかり、自分としても収穫のある楽しい実践であった。

6 まとめ

現行カリキュラムにおいて、何度か課題研究をおこなってきた。その中でいくつかの今後検討すべき課題がある。

テーマ設定に際しては生徒の興味・関心を最優先し、自主性を尊重しておこないたいが、実現の見通しのたたないテーマの設定や、対象とする生物の入手時期や学校の設備・備品の関係で無理なものもある。その場合、生徒はやる気をなくしてしまうことも考えられる。このような生徒に対して、意欲を喚起するようなテーマ設定をどのようにもっていったらよいのだろうか。また、気の合うものどうして班をつくりたがるが、そのメンバー全員が同じような興味関心を持っているわけではない。このような場合は、テーマがなかなか設定できないうえ、テーマが決定し課題研究をおこなっても、最終的な自己評価が低い。同じような興味・関心をもった生徒を中心に班編成をすると実験班が増え、指導教諭数の関係上十分な指導ができない。過去には、1人で課題研究をおこなったものもいる。近年、生徒の間の人間関係の複雑さから班編成に対して苦慮する。

実験に関しては、今回は、計画段階から1時間内でおこなえるように指導したが、過去には経過観察をおこなうテーマを設定した班もあった。このような場合は、課題研究の期間をどの程度に設定にするかに困った。結局レポート提出の期日までに結果がでなかったこともあった。期間が長くなると既に実験・レポート提出を終えた班は、発表会までの期間がかなりありしらけてしまった。レポートに関しては、一人一人に書かせるのがよいのか、班で1つがよいのか迷う。前者では、同じような内容になってしまい、後者ではまとめをおこなう生徒以外は活動しない場合もある。テーマ次第でクラス統一指導するのは難しいところある。

今年度のシンポジウムのテーマは「生きる力を培う理科指導の在り方」である。中央教

育審議会第一次答申では、「生きる力」は生徒が「自分で課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する資質や能力であり」として、問題解決能力が「生きる力」であるとしている。問題解決の過程で問題解決能力を培い、科学的な思考力、判断力、表現力も培われていくとある。

今回取り組んだ課題研究では、生徒たちが主体的に関わることができ、自らが意欲をもって取り組める。本来なら、各单元ごとにおこなえるとよいが、授業時間数の関係から、数時間しか設定できない。ただ、このような課題研究はすべての高等学校で成立する訳ではないと思う。

日頃我々の行っている実験の大半は、1時間内で結果がでるものの、成功して当然の実験ばかりである。このような実験をおこなってきた生徒は、実験自体を考え組み立てていくことに当初とまどう。そして自分の求めるような結果がでないことにいらだち、やる気をなくしていくことがある。しかし過去の課題実験において、何度も実験を失敗しつつも最後には成功し、レポートを提出した班があった。このような場合では生徒の自己評価はかなり高い。すんなりと結果がでてしまう実験よりも、困難を伴う場合のほうが実験後に充実感がより得られるようである。生徒が何度も実験を失敗しているときは、教師の適切なアドバイスが必要だが、生徒の自主性を尊重するときは教師側の待つ姿勢がいつも以上に必要となると感じた。

理科離れが叫ばれ、その中で楽しい授業が盛んに論議されているが、楽しいと感じる充実感ある課題研究をするためにはそのバックグラウンドとなる知識も必要だとも感じる。