

越馬徳治科学教育研究奨励の概要

子供が創る理科

- 実感をともなった学びをめざして -

金沢市立粟崎小学校教諭 奥村 豊美(他9名)

1. はじめに

子供達にとっての「実感をともなった学び」とは、物やことに出合ったときの驚きや感動が、既存の知識と結びつき、体得され、知識まで高められることととらえ、実感を獲得するための教師の支援に視点を当て、以下2点を研究の仮説として取り組んでいくことにした。

仮説1 子どもが主体的に追究できる単元構成を組めば、実感をともなった学びができるであろう

仮説2 実際の授業において子どもの思考に沿った教師の支援を行えば、実感をともなった学びができるであろう

2. 経過

授業実践は、3学年の「こん虫を調べよう」で行った。仮説1に関しては、具体的に 素材開発 評価学習形態、仮説2に関しては、問題意識の持たせ方の工夫 直接体験 資料の活用 ポートフォリオ的な学習カードという手立てを考えた。

3. 結果と問題点

前単元の「チョウを育てよう」で、一人一人が自分のモンシロチョウの卵を捕獲し、成虫まで育てた体験が、小さな生き物であるこん虫の不思議さや命のすばらしさを実感することにつながり、さらに多くのこん虫について見ていこうとする本単元の意識に発展した。

身の回りにいるいろいろなこん虫を実際に飼育観察する直接体験の時間の長さが、昆虫の生態への気づき、実感をともなった理解につながり、生き物の命の大切さをも実感することができた。

うまく飼育できなかったこん虫もあったというマイナス体験が、自分以外の生き物の命の大切さを感じることにつながり、次の追究への動機づけとなった。

図鑑、VTR、写真などの資料による情報を、子ども達のニーズに合うような場の設定で活用すれば、実感をともなった理解につながる。しかし、子ども達が今までの知識から考察するような場での活用は、返って子ども達の科学的な思考の妨げとなる場合もあるので、十分に子ども達の意識をつかみ、タイミングを考えた使用が大切である。

子ども達の意識を読みながら授業を進めること、個の思考を読みながら、個に応じた支援を行うことも、形を変えた評価である。また、それではつかみきれない個々の意識は、学習カードなどで拾っていくことになる。子どもの発言や学習カードに対しての教師のことは重要な評価になり、教師が何を期待して何を表現してもらうかという評価の観点や規準を本時のねらいにそって明確にもつことが必要である。

子供が創る理科

- 水溶液のふしぎを感じ、追究する子をめざして -

金沢市立夕日寺小学校教諭 池田 絵里(他6名)

6年生「水溶液の性質とはたらき」の学習を通して、主題に迫るために、本単元における基礎・基本を洗い出しながら意欲を持って追究する学びの展開や、教師の支援のあり方を視点にして研究した。

1. ふしぎを感じ、質的变化に目を向ける単元構成

単元における基礎・基本をより具体的なものとして考え、ねらいから評価規準を作成し、学習展開に評価規準と方法を位置付けたことにより、器具の扱いや液性など教えるべき所と推論し気づかせる所を、教師側が明確に意識して学習を進めることができた。

本単元での質的变化を捉える場面を洗い出し、単元のどの場に設定して「質が変わる」という見方をどのように積み重ねていくか工夫することで、質的变化についての気づきも、より深く多面的なものになっていった。

事前調査など子どもの実態把握により、3つの水溶液調べを導入とした既習を生かして学習できる学習展開が子どもの実態に適していることがわかった。

2. 個の追究意欲を高める教師の支援

危険性が少なく既習で扱った水溶液を導入で用い、操作に慣れたところで徐々に危険性の高い水溶液を提示した。子どもたちにとって無理や危険性が少なく、意欲を持って取り組むことができた。

気体も水に溶けることを実感を伴って学ぶために、ペットボトルに二酸化炭素と水を入れ振る実験と試験管での実験を続けて行った。これにより、ペットボトルがへこんだ理由をモデル図を使って話し合い、試験管の中に指が吸い込まれる体感を通して、気体が水に溶けたのだということを実感できた。

リトマス試験紙で液性を学習した後、ムラサキキャベツの指示薬を作り実験したことにより、液性の強弱まで理解できた。またこのときの色の変化を掲示物として貼っておくことで、この後の学習でも液性の変化をこの指示薬で調べることにつながった。

塩酸にアルミを入れる実験では、変化の様子をすぐに書けるように3本の試験管を書いたワークシートを用意した。またこの実験は2人1実験で行い、変化の様子をじっくり観察できるようにした。

自分の課題と予想を持ち実験に臨んだり話し合う時間を保障してきた。しかし時間は限られており、学習意欲を大切にしよう且つ基礎・基本を定着させるためにも、子どもの実態を踏まえた上で、教師の支援、学習の軽重も視野に入れて工夫すべきである。

基礎・基本を重視し、目的意識を持って授業に取り組める生徒の育成

金沢市立西南部中学校教諭 嶋 耕二、岡部洋子

現学習指導要領がめざす目標のうち、本研究では、「目的意識を持って学習に取り組む生徒を育成するための授業づくり」「基礎・基本の確実な定着をめざす授業づくり」を目的に授業設計・実践・授業評価を行った。

中学校2年「電流とその利用」「動物の生活と種類」で実践を行った。

具体的な内容は、

- ・生徒が目的意識を持って学習に望めるように、単元はじめにワークシートを使って簡単な実験を伴いながら単元全般を学習する「導入」を行う。
- ・目的意識を継続するための「振り返り」の場面を設定する。
- ・学習目的を実現するための「課題研究」を行う。
- ・興味・関心ある生徒に対しての「発展的な内容」の選定を研究する。
- ・生徒がゆとりを持って学習できるための授業形態や環境の整備（メディア等を用いての情報伝達）を研究する。
- ・アンケートをもとに授業評価を行い、問題点を検討する。

である。

以下、本研究でわかったことを記す。

- ・目的意識を持って学習する取り組みをしてきたが、課題研究を行うことで学習への関心を満足させることができることがわかった。
- ・今回、授業の最初に単元全般について学習したが、授業の初めに持った興味は、単元学習中おおむね持ち続けていたが、強いものではなかった。
- ・情報提示の工夫によって、学習内容の記録が確実に行え、知識の定着あえては理解につながる可能性がある。（板書をコンピュータで提示した。）
- ・今後の課題として、単元途中の学習内容における「簡単な課題研究」を行うことで、生徒は学習に対する興味や目的意識を持ち続けることができるのかもしれない。

生徒は、単元導入時に学習内容に対して興味を持っている。それを単元学習全般において継続できるようにさらなる工夫が必要であろう。

スペクトル教材の教材史と新しい教材の開発

石川県立津幡高等学校教諭 福 岡 辰 彦

1992年から1997年ごろまで竹中功氏（現金沢泉丘高校）と「回折格子シートを用いた分光法」と「黒い炎の実験」の研究を行った。「回折格子シートを用いた分光法」は 大型の回折格子シートを用いることによって、直視分光器より簡単にスペクトルを観察する方法で、「黒い炎の実験」は、 ナトリウムの炎にナトリウムランプの光をあてると、その炎が黒く見える実験である。

それで、本研究においては、それぞれの教材史を調べ、その位置づけを行い、さらに発展させた事柄について報告する。

「回折格子を用いた分光法」について、プラスチックの回折格子を用いた簡易分光器は1960年代後半からの「科学教育の現代化運動」により日本に導入されたことがわかった。しかし、大型の回折格子を利用して見やすくしている 箱を使わずに、直接、光源の前にスリットを置いて回折格子で観察する 複数のスペクトルを同時に観察する という特徴を合わせ持った実験は行われていないことがわかった。これは 大型の回折格子がなかった 見やすい格子定数の回折格子がなかった ということがあげられる。そして、

これらのことから より見やすい格子定数、大きさの「枠付きの回折格子」を開発した。

また、キルヒホッフが 白熱灯の光をナトリウムの炎を通して分光器で見ると、ナトリウムの吸収スペクトルが見える という実験を行ったのは、 ナトリウムの炎による黒い炎を知っていたため行えたことがわかった。つまり「黒い炎の実験」は、1860年代以前に遡れることがわかった。

これらのことを調べていると、最初に研究した人の問題意識がわかり、その感動もわかる気がした。そして、この感動を生徒に伝えられたら と思う。

大気中のラドン濃度の変動に関する研究

石川県立高浜高等学校教諭 高木義雄、北口善啓

1. 研究の目的

大地の中に地球誕生の頃より²³⁸Uが希薄に含まれており、その娘核種の気体である²²²Rn（ラドン222）が常に大気中へ出ている。この²²²Rnの半減期は3.8日と短い。大気中のラドン濃度の測定には、考案した装置を用いて平成12年9月より平成15年1月にわたってラドン濃度の季節変化を調べてきた。

2.

大気中のラドンが崩壊する際に 線を原子核より出すが、反作用で原子核が反対方向に動くために電子の片寄りを生じ瞬間的に陽イオンになる。この発生した陽イオンを静電気により捕集し、ラドン濃度を求める方法を考案した。約30cm四方の2枚の銅板にアルミホイルを一巻きし、1.5cmの間隔をプラスチック角棒であける。上側の銅板を負極にして4000Vの直流高電圧を約1.5時間かけることにより負極のアルミホイルに陽イオンを吸着させる。アルミホイルをはずしてタッパーにつめて、本校にあるNaI - シンチレーションカウンターで10分ごとに総カウント数を90分まで自動記録する。データーを片対数グラフ用紙に記録し、グラフの直線部分を延長して0分時のカウント数を10で割りラドン濃度相対値（cpm）を求めた。

3. 実験結果

冬は、ラドン濃度相対値が他の季節よりも高く1500cpmを越える日も多いことがわかる。冬は北西の季節風が強く中国大陸からもラドンが風で運ばれてくるからであると考えられる。ラドンが最も少ないのは夏で、風も弱いと関連している。また低気圧の時は、地中よりラドンが大気中へ出やすいので増加し、雨天時も、大気中のラドンが増加することが判明した。

