

化学分野における科学的概念の形成過程に関する研究

－ OPPAの活用を中心に －

学籍番号 219350

氏名 西井 優

主指導教員 八田 幸恵

副指導教員 田中 真秀

1. 背景

1.1 初発の問題意識

私は子どもたちに日常生活で起こる現象を科学的に説明できるようになってほしいというねがいを持っている。その理由として、今日、多くの科学に関する情報があるが、間違っただけ情報を鵜呑みにして信じてしまっている人が多いように感じる。特に化学分野は目に見えないことが多いため騙されやすい。だからこそ、微視的物質概念を含んだ科学的概念の形成を確かなものにする必要があると考えた。

また、私は学部時代から速さや密度などの1あたりの数について、苦手としている子どもたちが多いように感じている。1あたりの数のような算数的な概念を基として科学的な概念を学んでいくはずの理科であるのにも関わらず、算数的な概念の理解が不十分なために、理科にまで苦手意識を引きずってしまっている子どもたちが多いようにも感じているため、そこに対しても問題意識がある。

1.2 課題意識の形成

基本学校実習Ⅰ・Ⅱにおいて、中学3年生の理科の授業では、ほぼ毎時間本時の目標に個人・集団で迫っていくための課題を与え、生徒たちそれぞれの考えを発表させることを行っていた。たとえ難しい課題であっても、既存知識を踏まえて何がわかっていて何がわかっていないのかを明確にすることで、生徒たちの側に明確な学習目標が生成されることがわかった。

さらには実習校では、授業の終末に、日常生活において本時に学習した化学的現象がいかに生じるかに関する講話が行われていた。

実習校における理科授業の構造は、生徒たちの科学的概念の形成にとって非常に有効であると考えた。ただし、授業は教師主導で行われているため、子どもが自らで日常生活の現象から出発して日常生活に戻ってくるようなところまでいけないかと考え、OPPAを導入しようと考えた。また、M2の発展課題実習の中学1年生の「密度」の単元の授業参与において、算数的な概念の1あたりの数について、意味を理解できていない生徒が多く見られた。そのため、OPPAを通して算数的な概念のつまずきを把握しつつ、理科の科学的概念の形成につなげたいと考えた。

2. 研究の方法

OPPA(One Page Portfolio Assessment)とは、教師のねらいとする授業の成果を、学習者が

一枚の用紙（OPPシート）の中に学習前・中・後の履歴として記録し、その全体を学習者自身が自己評価する方法をいう。OPPA論は2002年に堀哲夫によって提唱され、以後、学校教育における理科を中心に、多くの教科および教科外の実践で活用されている。

本教育実践研究の目的は、OPPAでまだ明らかにされていない、中学1年の化学分野の素朴概念や概念の形成について把握し科学的概念の形成を確かにするることである。また、算数的な概念の把握についても、できるかどうかを明らかにし、算数的な概念の理解が不十分なために、理科にまで苦手意識を引きずってしまっている子どもたちに寄与できるような一歩目にしたいと考えた。

3. 研究結果

各授業でのまとめの欄では自由記述にしまうと授業や実験の感想、授業中の話の内容など目標から外れたことを書いてしまうことがわかった。

2章の第3時に行った水素の実験は演示実験で行ったため、水素に関する記述が少なかった。このことから演示実験では、印象に残らないことがわかった。しかし、アンモニアのようにあまりにインパクトの強い実験だと現象そのものに焦点化されてしまいその背後にある科学的な記述をした生徒は少なかった。目標に焦点化させるためにもキーワードを挙げたり書いて欲しい内容を考えさせたりするなどの作業は必要であったのではないかと考える。

3章では重要語句がはっきりしていたこともあって各授業におけるOPPシートのまとめでは授業における重要なことが記述できており、色ペンを使ったり図を書いたりして自身がわかりやすいようにまとめている工夫が見られた。

4章の学習後は体積と質量について正しく記述できている生徒がほとんどである。粒子モデルを使って説明できている生徒もいるが、やはり数は少ない。しかし、日常の現象を説明しようとし始めていることがOPPシートの記述からわかった。

4. 研究のまとめ

OPPシートを用いることにより、子どもたちが学習前ではどのようなことを理解しているのかについて把握することや教師側では生徒のOPPシートへの記入から教師の指導目標と学習者の理解とのずれの確認ができ、そこから自身の授業課題が見えてきた。

各授業でのまとめの欄では自由記述にしまうと授業や実験の感想、授業中の話の内容など書いてしまい目標に焦点化されないということがわかった。そのため授業で一番大切だと思ったことの記述欄とは別に感想や疑問などのメモ的なものを書ける場所を作るべきであったと考える。また、キーワードや選択肢を与えるなどして授業目標に則した内容が書けるように誘導すべきであったと考える。

今回の研究ではOPPシートを用いて科学的概念の形成に努めようとしたが、OPPシートを自由記述式で実施し、キーワードや選択肢を与えるなど方法で行わなかったため、予想に使われる算数的な概念が十分に習熟に至っていないことが把握できた。授業時間や時数の都合上、積極的な回復指導は行わなかったが、理科の学習を進めていく中で算数的な概念の回復に繋がったかもしれないという示唆を得た。今後については、理科の概念と算数的な概念を結びけた研究は行われていないため、この二つの概念を結びつけるための研究が必要であると考えられる。