

理科学習指導案

指導者 龍岡 寛幸

日時 平成27年11月21日(土) 第3校時(13:15~14:05)

年組 中学校第1学年1組 計40名(男子18名,女子22名)

場所 中学校理科教室

単元 いろいろな物質とその性質 ~密度について深めよう~

単元について

今年度、本校理科では、理科授業において協働的問題解決を生起させるポイントを探ることを研究の目的として、研究会要項の理科のはじめにに例示した理科の授業方法について文献を調査するとともに、授業を試行している。本授業はその中でも、「知識構成型ジグソー法」に焦点をあてて、密度について理解を深めさせる過程で、協働的問題解決を生起させた授業提案である。本単元の「いろいろな物質とその性質」では、身の回りの物質の性質を様々な方法で調べ、物質には密度や加熱したときの変化など固有の性質と共通の性質があることを見いだすとともに、実験器具の操作、記録の仕方などの技能を身に付けることをねらいとしている。例えば、金属やプラスチックなどの様々な固体の物質の密度を測定する実験を行い、求めた密度から物質を区別できることに気付かせたり、食塩や砂糖などの身近な白い粉末を加熱することによって区別し、共通する性質や固有の性質があることに気付かせたりする単元である。その中でも、密度に関しては、生徒が初めて2つの物理量を合わせて比較する内容になるため、本質を理解させるには難しい学習内容であるといえる。また、この学習内容は、水溶液の濃度や速さの概念のように、今後学習していく内容と科学的な考え方が類似することから、丁寧に扱いたい内容であると考えられる。

生徒は小学校第3学年で、物は体積が同じでも重さは違うことがあることについて学習している。また、中学校第1学年になってからは、いくつかの気体を発生させて捕集する実験を行い、それぞれの気体の特性を見いだす実験を行い、その際、水に溶けやすいかどうか、空気より軽いか重いかなど気体によって特性があり、それに応じた捕集法があることを学習している。しかし、これまでの学習では、質量を重さとして取り扱ったり、ある物質と比較して軽い重いという抽象的な概念でとらえたりしているため、密度という新たな単位で科学的に比較することに抵抗を示す生徒も少なくないと思われる。

したがって指導にあたっては、密度が物質を見分ける過程で誕生した概念であり、その本質的な理解を促すよう心掛けたい。具体的には、協働的問題解決を促す手法として「知識構成型ジグソー法」を用いて、資料の中にアルキメデスの行った金の見分け方やお風呂に入るときのお湯のかさに触れて、重量と体積の関係を導かせたい。また、従来の学習過程では、計算式に実験から得られたデータを挿入することで、物質の密度を算出することを重視していたため、作業としての理解になっていたと思われる。そのため、密度の意味である単位体積当たりの質量を表していることを生徒の話し合いの中で気づかせ、新たな単位を導かせる過程を体感させることで、理解を深めさせたい。これらの学習活動を活用して、次時の密度の実験を計画させて取り組ませることが、密度の概念形成に有効であると考えている。

指導目標

1. 身の回りの物質の性質を様々な方法で調べ、区別することができるようにする。
2. 物質の密度や加熱したときの変化など、物質固有の性質と共通の性質が理解できるようにする。
3. 実験器具の操作、記録の仕方などの技能を身に付ける。

指導計画

1. 物質はどのようにして区別できるだろうか・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4時間
2. 重さや体積を調べることで物質を区別できるのだろうか・・・・・・・・・・ 2時間

(本時はその1時間目)

「グローバル時代をきりひらく資質・能力」の視点

今回の授業における協働的問題解決を生起させる仕掛けは、生徒に与えた資料をもとに班で討論する過程で、ものの浮き沈みの原因となる密度についての概念を形成することである。基本的には、生徒に資料を読み解かせる過程での話し合いを重視して、授業者は必要に応じて適宜教育的介入をすることで、お互いの考えを聴き合い、資料の内容について深めながら問題を解決することを促そうとするものである。このような授業を適宜繰り返すことが、本校がグローバル時代をきりひらく資質・能力として定義した、さまざまな文化や価値観を理解し認め合いながら自分の考えを明確にして問題を解決する力を培うことにつながるのではないかと考えている。生徒の話し合い活動時に、生徒の発言を聞くことを重視した机間指導を行い、生徒がどのような活動を行うのかを見守りたい。

本時の目標

- ・密度の概念からものの浮き沈みを説明できる。

学習の展開

学習活動と内容	指導上の留意点（◆評価）
<p>1. 導入（7分）</p> <p><input type="checkbox"/>ものの浮き沈みのようすを想起する。</p> <p><input type="checkbox"/>ものの浮き沈みがみられる理由を考える。</p> <p><input type="checkbox"/>学習課題を把握する。</p>	<p>○水と食用油、氷と水など身近にみられる浮き沈みの現象について気付かせる。</p> <p>○身近にみられる、ものの浮き沈みの現象をもとに、その理由について予想させる。</p>
<p>【課題】 ものの浮き沈みの原因を探ろう</p>	
<p>2. 展開（40分）</p> <p><input type="checkbox"/>密度を導くための資料（4つ）を班で分担し個人で読み解く。</p> <p><input type="checkbox"/>同じ資料を読み解くグループをつくる。</p> <p><input type="checkbox"/>元の班に戻り、それぞれの資料について説明し合う。</p>	<p>○密度の概念に必要な資料を4つ作成しておき、各班に配布する。その際、自分以外の班員に資料を見せないように指導する。</p> <p>○同じ資料を持っている他の班の人とグループを作り、話し合いによって資料の内容について理解を深めさせる。</p> <p>○各グループで話し合ったことを、班に戻り説明させる。また、それらの意見を総括して、密度を用いてもものの浮き沈みが説明できることに気づかせる。</p>

<p>□密度の概念を用いて、ものの浮き沈みについて発表する。</p> <p>3. 終結（3分）</p> <p>□物質を区別する方法の1つとして密度が有効であることを確認する。</p>	<p>◆密度の概念からものの浮き沈みを説明できるか。【科学的な思考・表現】</p>
---	---

「知識構成型ジグソー法」の資料の概要

- ・ 鉄1kgと綿1kgの重さを比較することを取り上げる。ここでは、異なる物質を同じ質量集めたときの体積の違いに注目させる。
- ・ 水に溶けやすい気体の捕集方法を取り上げる。ここでは、捕集したい気体が空気より軽いか重いという比較を、同体積の気体の質量の違いに注目していることに気づかせる。
- ・ アルキメデスの行った金の見分け方を取り上げる。ここでは、物質の質量と体積をどのように扱うことで物質を見分けているのかに注目させる。
- ・ 真水と海水での人の浮き方の違いを取り上げる。ここでは、比較の対象となる基準（真水と海水）の何が変化しているのかに注目させる。