

第4学年「理科」学習指導案

授業者 比樂 憲一

2月14日（金） 3階実験観察室 9:00～9:40

1 単元名 温まり方の違い

2 単元について

実験の目的は仮説の審判である。本単元では、金属、水、空気の温まり方の違いを調べる実験の仮説設定を可能にするため、次に示す先行的了解を実験に先立って子どもたちが獲得できるよう指導する。

- ・認識①：固体である金属は形が変わりにくい、流体である水や空気は自由に形を変えること
- ・認識②：同体積で比べると、温度の高い水は温度の低い水より軽いこと（金属や空気も同様とする）

認識①は「水の三態変化」で学んだ固体、液体、気体の特徴を想起しながら、液体と気体の共通点を取り上げることによって、認識②はものの「温度と体積の変化」の学習の発展として、同体積で温度の異なる水の重さを測定することによって、第1次に獲得できるようにする。なお、同体積で温度の異なる水をそれぞれ蓋付きのカップに閉じ込めて常温の水に入れると、温かい水の入ったカップは上に動いて浮いたままであるのに対し、冷たい水の入ったカップは底に沈む事実の観察も行い、認識②に伴う水の動きをイメージできるようにする。このような先行的了解は、「金属は形が自由に変わらないから熱したところから順に温まる」が「水や空気は自由に動くことができるため、熱したところが周りの部分より軽くなると上に動くから、上から順に温まる」といった仮説設定を可能にする。

仮説と実験法から論理的に結果の予想が立てば、選択的注意をもって（ノイズを無視して）事実を観察することができ、予想した結果と実際の結果の一致によって実験の成功を判断できる。実験は闇雲に多くの事実を収集する目的で行うのではなく、予想した通りの結果を得ることで仮説の正当性を高めるために行う。

3 学習指導計画（5時間目／全7時間）

第1次 先行的了解の獲得…3時間

第2次 温まり方の違いを調べる実験…本時2/3時間

第3次 まとめ…1時間

4 本時の学習について

（1）本時のねらい

「水は熱した部分が周りより軽くなって上に動くので、水全体は上から温まる」ことを説明できる。

（2）予想される本時の展開

主な学習活動と子どもの姿	留意点
1. 事前に設定した問題と仮説を確認する。 ・問題：水の入ったビーカーの底の端を熱すると、水全体はどのように温まるか？ ・仮説：①金属と同じように熱したところから順に温まる。 ②ぐるぐる回りながら温まる。 ③熱した部分が軽くなり上に動くから、上から順に温まる。	・仮説について討論しながら、どの仮説が最も信頼できるか検討する。その際、「同体積で温度の異なる水の重さ」と関係づけた説明を意図的に取り上げる。また、誰がどの仮説を信頼し、どの仮説をどの程度の人数が信頼しているか確認する。
2. 方法や結果の予想を確認し、見通しをもって実験を行う。 ・方法：サーモインクを入れて調べよう。 ・予想：～な順でピンク色になるはずだ。	・サーモインクを提示する。
3. 結果を解釈し、支持される理論（仮説）とその理由を説明する。 ・水は熱した部分が周りより軽くなって上に動くので、水全体は上から順に温まるという仮説が支持された。なぜなら、水の入ったビーカーにサーモインクを入れて底の一端を熱すると、ピンク色に変わった水が上に動き、全体は上から順にピンク色になっていったから。	・予想した結果と実際の結果を比較し、どの仮説が信頼できるか確認する。

文献：比樂憲一（2015）「理科授業における学習者の概念構成に関する検討—小学校4年『もののあたままり方』の授業実践を事例として—」『福岡教育大学大学院教職実践専攻年報』，5，119-126.