

炭酸水のアワの正体を調べよう

理科 第6学年

七尾市立山王小学校・教諭

1 事例の概要

子どもたちの手で、瞳を輝かせて不思議を真実に変えていく。本校では、そうした主体的な問題解決能力を、共感的な学習環境の中で培うことを目指して日々の実践を繰り返してきた。それは、「確かな学力」の一側面を担う思考力・判断力などの「見えにくい学力」にも十分配慮しようとしたものであった。

しかし、県「基礎学力調査」報告書が指摘しているように、本校でも「目的や根拠を明らかにしながら方法や結果を吟味」したり、結果からつじつまの合うように類推したり、多面的に考えたりする科学的思考力が不十分であることが、実践のなかで明らかになってきた。

そのために、特に「多面的に追求する」科学的思考力を培うことをねらいに取り組んだ事例である。

A-1 学校研究

2 実践内容

(1) 単元の目標

いろいろな水溶液の性質や水溶液が金属を変化させる様子を調べることを通して、水溶液の性質や働きについての多面的な見方を培う。

(2) 指導上の工夫点

① 主体的・多面的追求の工夫

- ア 子どもたちの思考の流れを重視した単元構成にする。
- イ 自由度の高い追求方法・場・時間を保障する。
- ウ 発想を生かせる理科室学習環境に整備する。
- エ 不思議を真実に変える追求手法の習熟トレーニングを行う。

② 評価の工夫

- ア 授業の実際をDVDで記録し、行動分析を行う。
- イ 毎時間ごとのレポートから思考の状況を読み取る。

B-1 単元計画

B-2 指導法の工夫

B-3 評価計画

3 指導の実際

<第3次9時 「炭酸水から出るアワの正体みつけ」場面>

(1) ねらい

- ① 炭酸水のアワの正体は、二酸化炭素であることが分かる。
- ② 本物比較などの、多様な検証実験の結果をもとに、筋道をたてて推論できる。

(2) 活動の状況

- ① 謎の気体を検証する主な方法として、気体を収集した後、多くの班が行ったのは、「火入れ法」、「気体検知管法」、「石灰水法」、「BTB液法」の4通りであった。
- ② また、集めた「ナゾの気体」を本物の「二酸化炭素」や「酸素」、「窒素」と比較する検証方法も約半数の班でみられた。
 - ①・②等より期待する多面的追求が確かに行われたと判断できた。

(3) 指導の実際

学習活動	配時	児童の思考の流れ	支援
1 課題をつかむ	5	<p><炭酸水は、何が溶けているのか> アワの正体は、何か？</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・予想は、「考えられるすべての場合」等で、列挙させた。 (性質がよくわかっていない気体は、「その他の気体」とした。)
2 自由実験で検証する	25	<p>酸素 窒素 二酸化炭素 その他の気体</p> <p>水おきかえ法で、気体集め</p> <p>酸素 窒素 二酸化炭素</p> <p>・火が消える ↓ ×</p> <p>・石灰水が白濁 ↓ ×</p> <p>・BTB液が黄色 ↓</p> <p>・気体検知管変化(CO₂用) ↓</p> <p>アワの正体は、二酸化炭素だ</p> <p>・本物の「二酸化炭素」と同じ性質を示すよ。 ・たしかに、水溶液の中には「気体」が溶けているものもあるんだな。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・児童が求める道具を揃える支援をした。 ・安全配慮と実験法の把握を目的に、机間指導をした。 ・消去法を使って筋道だった説明を賞賛した。 ・本物との比較をする姿勢を賞賛した。
3 話し合う	20	<p>炭酸水は、二酸化炭素という気体が水に溶けている水溶液だ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・可逆性があるかどうかを問い、次時への意欲を持たせた。
4 まとめる	5	<p>炭酸水は、逆に、水に二酸化炭素を溶かすと作れるのかな。</p>	

C-1 指導案

C-2 単元全体での主な思考の流れ

※C-3 授業記録(DVD)

※ C-3の資料については、国立教育政策研究所「小中学校理科授業」分析作業用授業ビデオに掲載されています。

4 成果と課題

(1) 成果

授業記録等より、確かに「主体的な追求姿勢」、「共感的な聴き合い・学びあいの姿」、そして「多面的な科学的思考」が、多くの子どもたちの動きに現れていたように思われる。とくに「科学的思考」の深まりは、授業後のレポート集やそれらから構成したミステリー通信紙からも読み取ることができた。なかでも、水に二酸化炭素が溶ける「後戻りのできる変化」と塩酸にアルミが溶ける「後戻りのできない変化」との2通りの変化の対比から「溶ける」概念の深まりを自覚するレポートも多く、後者の「質的变化」の見方は、以後の「人体」などの単元でも応用・活用していくことができた。

(2) 課題

多面的な見方の変容について、今回は定量的な検証法を用いなかったため、向上値として数値化して示すことはできなかった。今後の課題である。

D-1 指導法の検証

D-2 本単元のミステリー通信集