

【理科】 < 中学校 第1学年 >

1 結果のポイント

「科学的な思考」については、多くの問題で正答率が60%程度であった。特に、目的意識をもって制御すべき要因と制御しない要因とを明確にして実験方法を企画する能力をみる問題や、実験結果に基づいて考察する問題については、正答率が50%前後のものがあり、力が十分身に付いているとはいえない。

「観察・実験の技能・表現」については、ほとんどの問題で正答率が75%を上回り、実験の操作についての力がおおむね身に付いている。

「自然事象についての知識・理解」については、多くの問題で正答率が65%程度であった。

2 結果の分析

(1) 「科学的な思考」をみる問題の例

< 問題 > 7 の3

美智子さんは、植物が水を吸い上げるようすを調べるために、葉のついた植物の枝を水の入ったガラス管とゴム管でつなぎ、図1のようにして、水の量の変化を観察しました。

3 「葉があるために水が吸い上がる」という考えを確かめるために、この実験の他にもう1つどのような実験を行えばよいですか。次のア～エの中から1つ選び、その符号を書きなさい。

ア インクなどで水に色をつけて、その他の条件は同じにして実験する。

イ 葉を全部切り落として、その他の条件は同じにして実験する。

ウ 葉のついている部分をビニール袋でおおい、その他の条件は同じにして実験する。

エ 葉の一部分をアルミニウムはくでおおい、その他の条件は同じにして実験する。

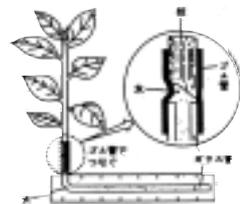


図1

< 結果 > 7 の3：正答率 53.8% (正答：イ)

< 分析 >

制御すべき要因と制御しない要因とを区別しながら観察・実験等を計画的に行っていく指導は、小学校5年生から行われる。しかし、結果からは、実験を行う際の要因を抽出し、複数の要因が考えられる場合は、変数を1つに固定するという能力が十分身に付いているとはいえない。誤答として、アやウと答えた生徒が多かった。これは、蒸散作用と葉の気孔の機能とを関係付けて考えることができず、水が吸い上がる様子の観察の仕方に着目したり、ビニール袋でおおうことで葉の働きを抑えたと考えたりしたものと思われる。

そこで、目的意識をもった観察・実験となるよう、「何を確かめるために、どんな方法で取り組むのか」を考える場を位置付けることが大切となる。

(2) 「観察・実験の技能・表現」をみる問題の例

< 問題 > 2 の1

図2のように、Bのびんの重さがすべて点Pでスポンジに加わっていると考えました。このとき、点Pに働く力を、1Nを0.5として、矢印で表しなさい。



図2

< 結果 > 2 の1：正答率 65.8%

< 分析 >

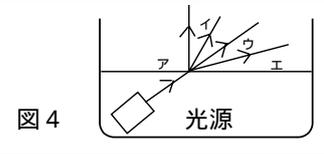
力の大きさや向き、力の働く位置を、矢印を用いて表現する力は、おおむね身に付いているといえる。誤答としては、力の働く点がP点からではなく、びんの底面やびんの重心になっている

ものがあつた。また、力の大きさを表す矢印の長さが2.5 cmに満たない解答があつた。力を図示するとき、力の働く点、力の向き、力の大きさを意識させる指導を繰り返ししていくことがより定着を図ることにつながる。

(3) 「自然事象についての知識・理解」をみる問題の例

<問題> ①の4

図4で、水中から空気中に出る光の通り道を正しく示しているのはどれですか。図4のア～エの中から1つ選び、その符号を書きなさい。



<結果> ①の4：正答率 64.1% (正答：エ) (①の3：正答率 50.3%)

<分析>

生徒が自分で観察・実験を行い、事実をもとにきまりを見いだす問題解決の過程を大切にしたい授業の中で、確実に基礎的・基本的な内容を身に付けているといえる。誤答としては、イが多く見られた。これは、空気と水の境界面で、光は「屈折する」ということを知識として持っているものの、現象の理解にまでは至っていないためであると考えられる。この傾向は、①の3において、光が垂直に入射した場合においても屈折すると考える生徒が多いことから伺える。

3 分析を踏まえた指導の改善

(1) 指導計画の工夫改善

- ・実験を計画する際、要因を制御することは小学校5年生で重点化されているが、生徒の実態を踏まえ、中学校でも繰り返し指導したい。小学校でどれだけ自然を調べる能力と態度が身に付いているか把握し、学習がより主体的に行うことができるよう重点的に指導する資質や能力を段階的に指導計画に位置付けたい。
- ・実感を伴った理解が図られるよう、例えば、身近なものをを用いて二酸化炭素を発生させるなど、既習内容を発展させ、日常生活との関連を重視した学習内容を指導計画に位置付けることが大切である。

(2) 指導方法の工夫改善

- ・気体の臭いのかぎ方等の観察・実験の基礎的な操作技能は十分に身に付いている。安全に観察・実験ができるよう、観察・実験等の操作の意味を理解させるとともに、それに関連する誤った操作による事故を防ぐ指導を大切にしたい。
- ・自然の事物・現象を調べ、事実からきまりを見いだす過程において、現象の変化に着目し、変化と変化を引き起こす要因を関係付けながら、きまりを見いださせていく必要がある。例えば石灰水を扱う際には、二酸化炭素だけでなく、酸素や窒素などの他の気体でも調べる活動を行い、他の気体では白濁せず、二酸化炭素のときだけ白濁することを丁寧に見いださせたい。
- ・多面的、総合的に判断する力を身に付けていくために、生徒の見方や考え方を交流する場を充実させることが大切である。多様な見方や考え方を交流することを通して、自らの考えをより科学的にしたり新たな発見をしたりできるように話し合いの組織化を図りたい。さらに、仲間との話し合いを通して、どのように自分の考えが深まったか自覚できるように指導することが大切である。

(3) 学習環境の工夫、学習集団の育成等

- ・多くの生徒が成層火山としての富士山の形状を理解しているように、生徒の自然への興味・関心はたいへん高い。そうした興味・関心を大切に、より一層意欲的に自然を探究していくことができるよう野外観察や視聴覚教材、理科室の環境整備を工夫したい。
- ・中学校では仲間と共に学習を進めるグループ学習が広く行われ、実験操作の分担を行い、協力して取り組むことが多い。その際、実験操作の役割を交代するなどして、生徒一人一人が十分に事象を観察し、結果を得ることができるよう配慮したい。