

【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、光の屈折を身近な物理現象と関係付けて考える力をみる問題の正答率は80%を上回っており、植物の呼吸について調べる実験の結果から考察したことを文章で表現する力をみる問題の正答率は70%を上回っている。

光合成の条件を、ヨウ素液の性質と関係付けて考える力をみる問題の正答率は60%を下回っている。

「観察・実験の技能・表現」について、光合成の実験でエタノールを使用する目的を理解して実験を行う技能をみる問題は正答率が80%を上回っている。また、安全に顕微鏡を使用する技能をみる問題の正答率は70%程度である。

植物の呼吸について目的を明確にして実験を計画する力をみる問題の正答率は50%程度である。

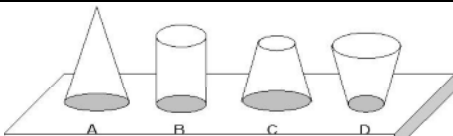
「自然事象についての知識・理解」について、ロウが液体から固体に状態変化した時の体積変化についての知識・理解をみる問題の正答率は70%を上回っている。

単子葉類の維管束の並び方や単子葉類に分類できる植物についての知識・理解や「水溶液」という用語の理解をみる問題の正答率は50%程度である。

2 結果の分析

(1) 「科学的な思考」の力をみる問題の例

< 問題 > 2 の3、4

<p>3 スポンジのへこみ方が一番大きいのはどれですか。 物体A～Dの中から1つ選び、その符号を書きなさい。</p> <p>4 雪の上をくつで歩くのと、スキー板をつけて歩くのとでは、くつで歩く方が雪にめりこみやすくなります。その理由を「圧力」ということばを使って説明しなさい。</p>	 <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">【質量】</td> <td style="padding: 2px 10px;">500 g</td> <td style="padding: 2px 10px;">500 g</td> <td style="padding: 2px 10px;">500 g</td> <td style="padding: 2px 10px;">500 g</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">【底面積】</td> <td style="padding: 2px 10px;">50c m²</td> <td style="padding: 2px 10px;">40c m²</td> <td style="padding: 2px 10px;">60c m²</td> <td style="padding: 2px 10px;">30c m²</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="padding: 2px 10px;">(0.005 m²)</td> <td style="padding: 2px 10px;">(0.004 m²)</td> <td style="padding: 2px 10px;">(0.006 m²)</td> <td style="padding: 2px 10px;">(0.003 m²)</td> </tr> </table>	【質量】	500 g	500 g	500 g	500 g	【底面積】	50c m ²	40c m ²	60c m ²	30c m ²		(0.005 m ²)	(0.004 m ²)	(0.006 m ²)	(0.003 m ²)
【質量】	500 g	500 g	500 g	500 g												
【底面積】	50c m ²	40c m ²	60c m ²	30c m ²												
	(0.005 m ²)	(0.004 m ²)	(0.006 m ²)	(0.003 m ²)												

< 結果 > 3 正答率 84.4% (正答...D)

4 正答率 66.4% (正答...スキー板をつけているときよりも、靴で歩いた方が雪面にかかる圧力が大きくなるから)

< 分析 >

この設問は、同じ質量のとき物体の底面積が小さいものほど接触する物体に対して大きな圧力を与えることを考える力や圧力のはたらきを日常生活に適用して説明する力をみる問題である。

2の3の正答率は、過去の類似問題に比べて向上している。これは、スポンジに同じ大きさの力が働くとき、スポンジを押す面の面積の大小でスポンジのへこみ具合が変わることを、実験を通して具体的な事実でとらえたり、事実からきまりを考えたりして、事実に基づいて考えることを大切にきた指導をしてきた成果であると考えられる。

しかし、2の4では、正答率が60%台にとどまっている。誤答を分析すると「かかるところがせまいから」「圧力が押さえられるので」というように、感覚的であいまいな表現が多くみられる。見いだしたきまりを日常生活に当てはめる場合は意図的に設定されるようになったが、日常生活にみられる現象を科学的な言葉を使って適切に表現することには課題があるといえる。

(2) 「観察・実験の技能・表現」の力をみる問題の例

< 問題 > 7 の1、2

1 次のア～オは、図3のような顕微鏡を使って観察するときの使い方の手順を示しています。最初にア、最後にオを行いますが、途中のイ～エはどのような順番で行うとよいでしょうか。正しい順番になるようにならばかえ、その符号を書きなさい。

ア 対物レンズをもっとも低倍率のものとする。

イ プレパラードをステージにのせ、真横から見ながら調節ねじを回し、プレパラード対物レンズを近づける。

ウ 接眼レンズをのぞきながら、反射鏡の向きを調節して、視野全体が同じように明るく見えるようする。明るさはしばらく調節する。

エ 接眼レンズをのぞきながら、調節ねじを回し、プレパラードと対物レンズを遠ざけながら、

観察するものがはっきり見えるようにピントを合わせる

- オ さらに高倍率で観察するには、見たいものを低倍率の状態での中心に置き、ピントを合わせる。次にレボルバーを回して高倍率の対物レンズにし、しぼりや反射鏡ではっきり見えるように調節する。
- 2 ウにあるように、顕微鏡の反射鏡の向きを調節して、明るさの調節をするとき、安全面から特に注意せねばならないことは何ですか。書きなさい。

- <結果> 1 正答率 60.9% (正答...(ア) ウ イ エ (オ))
2 正答率 70.0% (正答...反射鏡で直射日光を取り入れないこと)

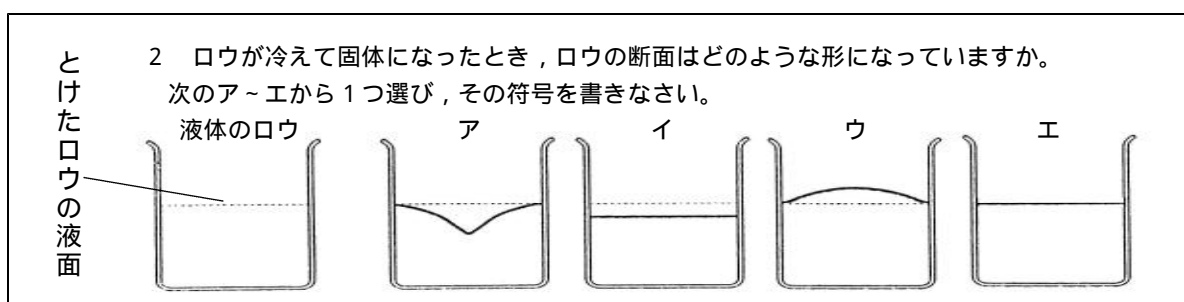
<分析>

この設問は、顕微鏡の操作手順と安全面を配慮して操作する技能をみる問題である。過去の類似問題と比べて正答率は向上しており、改善がみられる。対象を観察するために、顕微鏡を繰り返し操作するなかで、技能を身に付けるように指導してきた成果であると考えられる。

安全面に配慮した操作の技能については、おおむね満足できる状況にある。誤答例も表現に問題があるものが多い。授業者の安全に対する意識の高さが成果となって表れていると考えられる。

(3)「自然事象についての知識・理解」の力をみる問題の例

<問題> 4 の2



- <結果> 2 正答率 70.9% (正答...ア)

<分析>

この設問は、ロウが液体から固体に変化したときの体積変化の理解をみる問題である。前年度の類似問題と比べて正答率は向上しており、改善がみられる。物質の温度による体積変化を言葉としてだけでなく、観察、実験を通して具体的な事実と関係付け、実感を伴う理解を図るように指導してきた成果である。

3 分析を踏まえた指導の改善

(1) 指導計画の工夫改善

付けたい力を育てるための指導を具体化した指導計画の工夫改善を！

・右図は、身近な物理現象における単元指導の流れである。科学的に追究する力を育成するために、予想や見通しがもてるように具体的な事物・現象に触れる場を十分に確保し、繰り返し実験を行ったり、得られた結果を経験や日常生活と関連付けて考察したりするように単元を構成している。このように付けたい力を明確にし、その力を繰り返し発揮して学習する場を意図的に設定することが必要である。

単位時間ごとの意味や役割を明確に！

・内容の系統性を踏まえ、単元の学習内容を構造的に把握し単元を通した課題を設定したり単位時間ごとの関係を明確にしたりすることで、単位時間ごとの役割や、単元を通してどのように科学的な見方や考え方を養うのかが明らかになる。そのために、教師が自ら単元構想図を作成したり、単元構造図を指導計画に反映させたりするなどの工夫をすることが必要である。

改善した単元指導計画(簡易版)	
時	学習内容
1	・打ち上げ花火のVTRを見る。
2	・音と光の性質の違いに気付く。 ・光の直進を学習する。
3	・鏡を正面に置き、懐中電灯の光が反射する事象を見る。 ・光が鏡面で反射することを予想し、実験をして調べる。
4	・水中で定規が折れ曲がって見える現象を体験する。 ・半円形レンズを用いて調べる。

[単元指導計画例]

(2) 指導方法の工夫改善

観察・実験の技能の定着は、意図的な繰り返しの指導で！

- ・それぞれの観察、実験器具は年間でも数回程度しか扱わない。そこで、生徒一人一人が、観察、実験器具を実際に操作できるよう、器具を準備したり操作の時間を計画的に確保したりしたい。また、観察、実験の技能を習得する時間と活用する時間を設定し、技能の定着を図ることが必要である。その際、技能の定着により、より確かに事実を把握することができ、考察を深めることにもつながることを、生徒が実感できるように指導と評価を行う。

自分の考えに仲間の考えを重ね合わせ、自分の考えをより確かにする過程の重視を！

- ・全体交流を通して、生徒一人一人の見方や考え方がより科学的なものに変容するよう、生徒が「実証性、再現性、客観性」という観点から自分の考えを検討し、表現することができるようにしたい。

その際、右図にあるように、教師は期待する生徒の表現（発言）をあらかじめ具体化したうえで、生徒の表現について意図的に認める。また、自分の考えを仲間の考えとを比較し共通点や相違点を明らかにすることで考察を深めることができることを、生徒が実感できるように指導と評価を行う。

科学的に調べること	生徒の表現
実証性: 観察、実験などによって仮説を検討できること	・予想通りで… ・予想と違ったけど… ・やっぱりそうで…
再現性: 同じ条件下では必ず同じ結果が得られること	・だれがやっても… ・どの班も同じで… ・何度やっても…
客観性: 多くの人によって承認され公認されること	・○○さんと同じで… ・○○さんが言うように… ・みんなの発言を聞いてて分かったんだけど…

[期待する生徒の表現例]

より確かにした自分の考えを、科学的な言葉で表現する場の位置付けを！

- ・生徒は自分の考えを言葉や図等を使い表現する過程を通して、自分の考えをより確かなものに整理することができる。そこで、自分の考えを科学的な言葉を使って表現しまとめる場、見いだしたきまりを活用して身近な自然の事物・現象を説明する場を意図的に設定するようにしたい。

(3) 学習環境の工夫、学習集団の育成等

生徒にとって魅力ある理科室経営に！

- ・生徒が理科の学習への期待感や学習意欲を高めることができるよう、動植物の飼育栽培によって成長の過程を見ることができるようになり、追究の過程をまとめた掲示物や生徒のノートや作品、あるいは科学に関する最新の情報について掲示したりして、魅力ある理科室となるように常に変化をもたせたい。

仲間とともに学ぶよさを実感する指導の一層の充実を！

- ・仲間が見付けた事実や考えにより、生徒は新たな見方や考え方を取り入れたり、自分の考えを検討し直したりして、自分の考えを科学的な見方や考え方へと自ら変容させる。教師は、生徒が仲間が見付けた事実や考えを取り入れたり関連させたりしたことを、見逃すことなく認め、仲間とともに学ぶよさを実感する指導を継続する。

安全指導は予備実験から！

- ・安全指導で大切なのは教師の予備実験である。予備実験によって、安全指導のポイントや操作を誤った場合に起こり得る事態を具体的に把握できる。その上で生徒に、なぜそのように操作するのか、なぜ危険なのかを説明し、生徒が安全面に配慮して観察、実験を行うことができるようにする。

指導改善事例は、「岐阜県総合教育センターHP 教科指導等 学力向上P」授業改善(H16~H18)及び授業改善推進プラン(H19~H20)」を参照する。(http://www.gifu-net.ed.jp/gec/)

- 例 : 平成19年度 授業改善推進プラン 第1学年
日常生活や社会との関連を意識して考察する力を育て、科学的な見方や考え方を養うことに取り組んだ実践
- 例 : 平成20年度 授業改善推進プラン 第1学年
学習内容と日常生活、経験との関連を図り、科学的な見方や考え方を養うことに取り組んだ実践

関心・意欲・態度にかかわる指導改善の詳細については、P88意識調査を参照する。

中学校第1学年理科の授業において、生徒が楽しいと感じるのはどんなときか。

第1位 自分で観察や実験をしているとき

第2位 自分で性質や決まりを見つかることができたとき