

【理科】 <中学校 第2学年>

1 結果のポイント

- 「科学的な思考」について、ヨウ素液とベネジクト液の両方の反応から分かることを考え、だ液がデンプンを糖に変えていることを説明する問題は、正答率が70%を上回っている。
- 2つの電熱線の抵抗や電圧と電流の関係を測定値から考える問題の正答率は60%を下回っている。
- 「観察・実験の技能・表現」について、だ液の働きを調べる実験で、だ液を含ませたる紙の他に水を含ませたる紙を準備する意味を踏まえた実験の技能をみる問題の正答率は80%を上回っている。また、安全に観察、実験を行うという視点から、水の電気分解を行う実験で水酸化ナトリウム水溶液が誤って皮膚についたときの対処方法をみる問題は、正答率が90%を上回っている。
- 水素の調べ方と予想される結果について記述する問題の正答率は60%を下回っている。
- 「自然事象についての知識・理解」について、背骨がある動物がセキツイ動物であることやワニやカメがハチュウ類であることなどの知識をみる問題は、正答率70%を上回っている。
- 銅と酸素が化合して酸化銅ができる化学反応式をみる問題は、正答率が40%を下回っている。

2 結果の分析

(1)「科学的な思考」をみる問題の例

<問題> 5 の5

5 操作③, 操作④の結果から、だ液のはたらきについて、どんなことが分かりますか。「デンプン」ということばを使って、簡潔に説明しなさい。

<結果> 5 の5 正答率 71.9% (正答 だ液は「デンプン」を糖に分解する働きがある。)

<分析>

だ液がデンプンを糖に変えていることを説明する問題である。正答率は、昨年度の54.6%から向上している。これは、「デンプンがだ液によって糖に変えられることを確かめる」という目的を明確にして、観察、実験に取り組む指導がなされてきた成果と考えられる。さらに、5の4(ベネジクト液は糖に反応することを理解していることをみる問題)の正答率も向上していることから、事実を基に考察する力を高めるために、観察、実験における試薬の使用目的を正しく理解できるような指導がなされてきたことがわかる。このことが、5の5の正答率の向上と密接に関係していると考えられる。

また、ご飯をかんでいると次第に甘さを感じるようになるという日常の体験や、複数の観察、実験の結果から、多面的、総合的な見方ができるよう指導が大切にされてきたことも大きな要因として考えられる。

<問題> 1 の5

5 この実験の測定結果から考えられることはどんなことですか。適切なものを、次のア～オの中から2つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 電熱線 a を流れる電流の強さは、電熱線 a の両端に加わる電圧の大きさに関係なく一定である。
- イ 電熱線 b を流れる電流の強さは、電熱線 b の両端に加わる電圧の大きさに比例している。
- ウ 電熱線 a は電熱線 b に比べて、電流が流れにくい。
- エ 電熱線 b は電熱線 a に比べて、電流が流れにくい。
- オ 電熱線 a と電熱線 b は、電流の流れにくさは同じである。

<結果> 1 の5 正答率 52.7% (正答…イ、エ)

<分析>

測定値から、2つの電熱線の抵抗や電流と電圧の関係について考える問題である。正答の一つである**エ**を選択した生徒の割合は80%程度であり、電流の流れにくさについては、正しく考察することができていると考えられる。また、**1**の**3**（測定値を正確にグラフ用紙上に記録し、比例のグラフをかきことをみる問題）の正答率は74.0%であり、電熱線を通る電流と電圧の関係を表すグラフをかき力を付けた上で、グラフを基に考察する力を高める指導が進められている成果である。

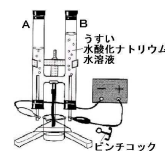
しかし、昨年度の類似問題の正答率と比較すると若干下がっている。誤答として、**ア**を選択した生徒の割合が20%程度あったことから、グラフから多面的に考察する力がやや弱い。今後、グラフから分かることを一人一人が考察した上で、交流する場を位置付ける。そして、電流と電圧の関係について、データやグラフに基づいて理解を深めたり、それを実際に文章で書いたりする指導を行い、多面的に考察できる力を身に付けることができるようにする。

(2)「観察、実験の技能・表現」をみる問題の例

<問題> **2**の1

1 この実験では、水に電流を流しやすくするために、水に水酸化ナトリウムを溶かした水溶液を用いて電気分解を行います。

この水溶液が、あやまって皮膚についたとき、まずしなければいけないことは何ですか。簡潔に説明しなさい。



<結果> **2**の1 正答率93.1% (正答…大量の水ですぐに洗い流す。)

<分析>

安全に観察、実験を行うために、誤って水酸化ナトリウム水溶液が皮膚についたときの対処方法をみる問題で、正答率は93.1%である。これは、水酸化ナトリウム水溶液の取扱い方法を、その危険性を合わせて指導しているからであると考えられる。今後は、特に目に入った場合が危険であるので、安全眼鏡をして実験を行うようにする。

また、観察・実験の技能については、**5**の1の**だ液**の働きを調べる実験における実験の技能をみる問題の正答率は87.5%であり、昨年度の類似問題をさらに上回り十分満足できる状況にある。これは、授業において生徒一人一人が観察、実験の操作の意味を理解した上で操作を行うよう指導してきた成果であると考えられる。今後も、安全指導を含めて観察、実験の操作のポイントとその目的について指導していくことが大切である。

(3)「自然事象についての知識・理解」をみる問題の例

<問題> **7**の1

1 背骨のある動物を何動物といますか。名称を書きなさい。

<結果> **7**の1 正答率86.8% (正答…セキツイ動物)

<分析>

背骨がある動物がセキツイ動物であることへの理解をみる問題である。正答率は86.8%あり、**7**の4のワニやカメがハチュウ類であることへの理解をみる問題も含めて、十分満足できる状況にあり、動物の分類にかかわる内容についての知識がよく身に付いていると考えられる。これは、理科室で生き物を飼育し生徒自身が世話をしたり、映像を活用したりして、自然の事物・現象に対する興味・関心を高めながら、観察や実験することを大切にした指導が行われている成果であるとする。今後も、身近なセキツイ動物の観察を取り入れるとともに、生徒自身で分類の観点を発見できるような指導を行うことを大切にする。

一方、**4**の4で銅と酸素が化合して酸化銅ができる化学反応式をみる問題は正答率が31.5%であり、化学変化を化学反応式で表すことが十分身に付いていない。今後、化学式や化学反応式の指導において、単に暗記するだけのものにせず、実験の結果とモデル、化学反応式を関連付けて指導することが必要である。

3 分析を踏まえた指導方法の改善

(1) 指導計画の工夫改善

- ・中学校第2学年では、目に見えない事象を追究し、自然の規則性を見付ける学習が増えてくる。目に見えない事象については、生活経験や既習内容と関連させながら、図やモデル等を活用して、多面的、総合的な見方や考え方ができるよう指導内容を重点化する。
- ・単元の学習内容を構造的に把握し、単元における単位時間の役割を明確にした上で、既習内容を生徒自らが活用しながら学習することができるよう単元を構成する。その際、図やモデル等を活用して、観察、実験でとらえた事実を説明する学習を意図的に位置付ける。また、単元を通して育てたい科学的な見方や考え方を生徒の具体的な言葉や姿で明確にし、単元指導計画に位置付ける。

(2) 指導方法の工夫改善

- ・授業の導入では、提示する事象を工夫し、生徒の自然に対する既有的な見方や考え方を引き出す。その上で、今日の授業で何を明らかにするのか明確にし、目的意識をもって観察・実験に取り組むことができるようにする。その際、生徒に、他の事象と比較や関連をさせたり、図やモデルを使ったりして、自分の見方や考え方を、仲間に分かりやすく表現するよう促す。例えば、だ液の働きの学習では、「だ液には糖が含まれているから、ごはんをかんでいると甘く感じるようになる」や、「だ液は、食べたものを飲み込みやすくするためのもので、ごはんはただかむだけで甘く感じるようになる」というような生徒の多様な見方や考え方を引き出し、仲間に分かりやすく表現することで、見方や考え方の違いを生徒が自覚できるようにする。
- ・観察・実験を行う場面では、生徒に計画的に追究する力を付けるために、生徒が既習内容を基に方法を考えて取り組む授業を意図的、計画的に位置付ける。その際、生徒が考えた方法で観察や実験を行うことができるよう器具を準備したり、時間を確保したりする。また、観察・実験の基本操作のポイントや手順、その目的について生徒が十分に理解、操作できるよう指導する。特に、観察・実験で用いる試薬の使用目的を生徒が正しく理解することは、結果を考察する上で大変重要であり、安全指導にかかわっても大切である。
- ・考察の場面では、観察・実験の事実に基づき、結果を表やグラフ等に表現する過程を位置付けて、一人一人が科学的に考察する力を養う。その上で、生徒が身に付けてきた学習内容を活用して、表やグラフ等から読み取れることを、適切にモデルや文章で表現する力を高めていく指導の充実を図る。例えば、グラフから読み取れることを「一定」「比例」といった単語の表現にとどめるのではなく、何が一定なのか、何が何に比例しているのかということをも文章で表現できるように指導する。さらに、生活経験や既習内容と関連させて合理的に考えることを大切に、自然の事象に対して多面的、総合的な見方や考え方ができるよう指導する。
- ・授業の終末では、事象提示を工夫するなどして、本時の学習内容を実社会や実生活と関連させて考えることができるようにする。そして、学習する前の自分の自然に対する見方や考え方が、学習によってどう変容したのかを自覚させ、学んだことの価値をつかませる。

(3) 学習環境の工夫、学習集団の育成等

- ・学習環境の工夫として、生徒が学習に活用できるような掲示物を整備する。例えば、それらを指し示して自分の考えを仲間に分かりやすく発言できるように指導し、自分の考えを適切に表現する力を高めていくことが考えられる。また、生徒の自然の事象に対する興味・関心を高め、学習内容の確実な定着を図るために、理科室での生き物の飼育や、自然に関する写真等の掲示の充実を図る。
- ・生徒に学習規律や学習姿勢が身に付くよう計画的、継続的に指導していく。特に、互いの自然に対する見方や考え方を理解し合う学習態度を定着させるためにも、自分の考えの根拠を明確にして文末まで話したり、仲間の考えと比較して聞いたりする指導を継続する。
- ・教師が安全確保について留意することにとどまらず、生徒も安全対策に目を向けさせる指導を今後も継続していく。また、実際に生徒が使用する器具や薬品の分量等で予備実験を行うことで、安全指導の留意点を確認し、授業での指導・援助に生かす。