

【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、電磁誘導における力の向きを変える条件を考える力をみる問題では正答率は80%を上回っており、電流と電圧の測定値から電流と電圧の関係や抵抗の値について考える力をみる問題では正答率は70%を上回っている。

実験の結果をもとにだ液のはたらきを考察し表現する力をみる問題や、水の電気分解をモデルで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、だ液の働きを調べる実験で、対照実験や操作の意味を踏まえた実験の技能をみる問題の正答率は90%を上回っている。また、煮沸実験を安全に行う技能をみる問題の正答率は80%を、電圧計を使って電圧の値を正しく読む技能や測定結果をグラフに表す力をみる問題の正答率は70%を上回っている。

「自然事象についての知識・理解」について、血液がヘモグロビンを含んでいることについての理解をみる問題の正答率は80%を上回っており、体温が一定に保たれている動物の名称の理解をみる問題の正答率は70%を上回っている。

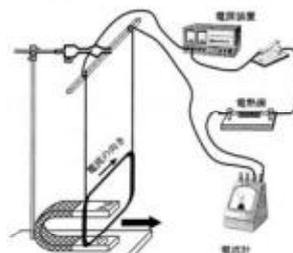
電磁誘導を利用した身近な道具についての理解や水の電気分解において発生する気体の化学式についての理解をみる問題では、正答率が50%を下回っている。

2 結果の分析

(1) 「科学的な思考」の力をみる問題の例

< 問題 > 3 の1、3

- 1 装置のスイッチを入れコイルに電流を流したところ、コイルは矢印の方向に動きました。コイルを反対向きに動かすにはどうすればよいですか。「電流の向きを逆にする」以外で1つ書きなさい。
- 3 日常生活で使われている器具の中で、図のように、磁界の中においたコイルに電流を流した時にコイルが動く現象を利用しているものはどれですか。次のア～エの中から1つ選び、その符号を書きなさい。
- ア アイロン イ 蛍光灯 ウ 発電機 エ 扇風機



- < 結果 > 1 正答率 81.9% (正答...U字形磁石の上下を逆にする)
3 正答率 41.5% (正答...エ)

< 分析 >

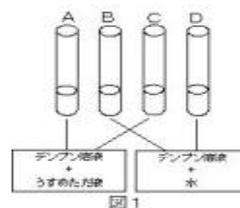
この設問は、電磁誘導における力の向きを磁界の向きとの関係で考える力をみる問題である。電流が磁界から力を受けるという見方や電流や磁界の向きを変えると電流が受ける力の向きが変わるという見方はよく身に付いている。磁界の中でコイルが動く現象を提示し、「磁界のなかで導線に電流を流すとどのように力が働くのだろう」といった生徒自身の課題を引き出して、生徒の主体的な追究過程を大切にしてきたことや、電流や磁界の向きを変えることによって、力の向きが変わることを繰り返し確かめる定性的な実験が行われたことの成果であると考えられる。

しかし、電磁誘導を活用した身近な道具を問う3の正答率は、41.5%と低い。誤答をみると「ウ 発電機」が多く、電磁誘導を活用した器具と電磁誘導を活用して誘導電流を発生させる器具を混同して理解している。モーターを製作するなど、ものづくりを重視し、製作する過程を通して、仕組みを明らかにするような指導の工夫をしたい。

(2) 「観察・実験の技能・表現」の力をみる問題の例

< 問題 > 5 の1、3

- 1 操作 で、だ液を入れた試験管A、Cだけでなく、水を入れた試験管B、Dを準備するのはなぜですか。次のア～エの中から1つ選び、その符号を書きなさい。
- ア 繰り返し実験して、結果の精度を高めるため。
- イ ヨウ素液やベネジクト液はうすめて使わないといけなため。
- ウ デンプン溶液の濃さと反応の関係を調べるため。
- エ だ液が入っている場合とそうでない場合を比較するため。



3 操作 でベネジクト液を入れて加熱するとき、急な沸とうにより中の液体が飛び出すのを防ぐために試験管内に入れるものがあります。それは何か書きなさい。

- < 結果 > 1 正答率 90.3% (正答...工)
 3 正答率 86.0% (正答...沸とう石)

< 分析 >

この設問は、だ液のはたらきを調べる実験を計画し、安全に行う方法を身に付けているかをみる問題である。5の1の正答率は、90.3%と高い。過去の類似問題においても、80%を超える正答率を示している。実験の目的を明確にし、結果までの見通しをもたせながら、変える条件、変えない条件などの「条件を制御する能力」を小学校から段階的に指導してきた成果が中学校第2学年になって表れてきたと考えられる。また、5の3の正答率から、実験を安全に行うために沸騰石を入れることを十分理解していると考えられる。この実験に限らず、理科指導における安全指導は徹底されてきており、授業者の安全に対する意識の高さが評価できる。

(3) 「自然現象についての知識・理解」の力をみる問題の例

< 問題 > 4 の4

4 Bにたまった気体を化学式を使って書きなさい。

- < 結果 > 4 正答率 43.9% (正答...O₂)

< 分析 >

この設問は、水の電気分解によって、陽極側にたまった気体やその化学式の理解をみる問題である。正答率は、過去の類似問題に比べ、大幅に下回っている。その原因として、次の3つのことが考えられる。

- ・陽極と陰極に発生する気体の種類が明確に理解できていないことである。「H」「H₂O」という誤答が多いことから、極から気体が発生していることはとらえているが、陽極側、陰極側それぞれに発生した気体が違うという認識は弱いといえる。
- ・気体の発生量の違いに着目し、それぞれの気体の性質を調べる実験結果と結び付けたり、水の分子構造から判断したりして理解することに弱さがあることである。
- ・化学式が正確に書けないことである。「O」「H」というように原子記号のままの解答が多い。これらのことから、記号の暗記で終わることがないように、化学変化において起きている現象をモデル等を活用して思考し、物質の変化において化学式、化学反応式が表している意味を十分理解して、現象を化学式に表現することを繰り返し指導したい。

3 分析を踏まえた指導の改善

(1) 指導計画の工夫改善

付きたい力を身に付けるための指導計画の具体化を!

- ・生徒の実態と発達の段階を踏まえて、単元における付きたい力を明確にして、具体的な指導内容と指導方法を明確にした指導計画の工夫改善をさらに続けるようにする。右図は、モデルを活用して科学的な思考力を高めることをねらい、モデルをつくれたりモデルを用いて考えたりする学習活動を意図的に設定した指導計画である。
- ・生徒が自ら既習内容を活用する場や多様な自然体験をする場を設定する。 . . . 例
- ・安全に学習活動が行えるよう、指導計画の作成に当たり、安全上の留意事項を必ず明記する。

ねらいを達成するための具体的な評価規準を大切に!

[指導計画の例]

- ・ねらいを達成するためには、ねらいに対応した評価規準、評価方法を工夫改善することが必要である。具体的な評価活動や繰り返しの指導によって、学習内容や安全面における知識、技能の定着が図られてきた。評価規準が具体的なほど、指導過程の工夫や具体的な支援が可能になる。学んだ規則性が活用されている事例について考える力や、化学式についての理解を高めるために、単元の中で、法則や記号の意味を十分理解し活用できるような具体的な評価規準を設定する。そうすることで、法則や記号の意味を明らかにする一連の学習過程において、意図的、継続的な指導を行うことが可能になる。

単元指導計画（簡易版）

1	ホットケーキはなぜ膨らむか
5	原子分子について、モデルを考える。原子を表す記号について説明を聞き、自分たちで原子モデルをつくる。
6	酸素、窒素、二酸化炭素など、自分たちで身の回りの物質の分子モデルをつくる。
8	鉄と硫黄の加熱の実験を行い、分かった内容をモデルを用いて考える。
9	炭素の燃焼について実験を行う。二酸化炭素ができることから、燃焼についてモデルを用いて考える。
11	水素と酸素が化合して水ができる化学変化のしくみをモデルを用いて考える。

(2) 指導方法の工夫改善

生徒が目的意識をもって主体的に取り組む学習過程の充実を！

- ・自然の事物・現象に対する驚きや疑問等を引き出す導入や、生徒が目的意識をもって観察、実験を行い、その結果を分析し考察する学習活動を一層工夫することが大切である。
 - * 理科における学び方を身に付けるとともに、自然の美しさや精妙さ、偉大さに感動したり、評価活動を通して自己の科学的な見方や考え方の変容を自覚したりする学習過程を工夫する。
 - * 単位時間の目的意識をもった追究だけでなく、単位時間の目的意識がつながるような単元のねらいや構成にも配慮が必要である。
- ・多様で主体的な学習活動が行われるように、観察、実験の基本操作や、器具の使い方、薬品の扱いなど、器具等の機能や特性の理解を図るとともに、危険を認識し回避する力を養うこと大切に安全指導及び安全管理を今後も徹底する。

日常生活と関連させ、実感を伴った理解を！

- ・学習内容の定着を図りながら、科学的な見方や考え方を養っていくためには、日常生活との関連を重視し、学んだことが日常生活や社会において活用できるようにしていくことが有効である。そのために、生徒の発達段階に応じて、ものづくりや日常生活で利用している自然や科学技術を活用した機器などを積極的に学習活動で扱い、より確かな理解や思考力に結び付ける。
- ・生徒一人一人が学習内容を習得し、自分の見方や考え方が科学的なものに高まったという実感がもてるよう指導と評価の工夫改善を行う

考えを言葉だけではなく、図やグラフ、モデルを積極的に活用して表現する学習活動を！

- ・自然の事物・現象から、目に見えない規則性を見いだす学習が増えることを考慮し、図やグラフ、モデル等を活用して自分の考えを分かりやすく表現するための多様な学習活動を積極的に行い、科学的な知識・技能の定着や思考力・表現力の育成を図る必要がある。・・・例

(3) 学習環境の工夫、学習集団の育成等

学習に生きる理科室経営の充実を！

- ・自然に対する興味・関心を高め、主体的に追究していく姿勢を育てるためには、生徒自らが既習内容や多様な教材を適切に活用し、身に付けてきた理科の学び方を発揮して学習を進めることができるような理科室の整備をすすめる。具体的には、学習に関係のある生物を栽培・飼育したり、生活経験を想起したり既習内容を活用できるような掲示物や、観察の視点を示したなど理科の学び方を明示した掲示物を準備したりする。

学び方を身に付け、仲間とともに自然の真理を探究する学習集団の育成を！

- ・理科の学び方を大切にして追究したり、自らの科学的な見方や考え方を表現し合ったりして学び合いのできる学習集団を育成することが大切である。仲間と協力して観察、実験を行うことを通してより発想の豊かな追究や自分が気付かない事実の把握ができること、交流の場で仲間の見方や考え方を知ることを通して確かな知識・理解につながり、科学的な見方や考え方ができることを実感できる学習集団を育成したい。そのためにも、仲間の見方や考え方のよさ、観察、実験の工夫、自然への関心・意欲の高さ、追究の仕方のよさ等を認め合うことができるように自己評価や相互評価を工夫する。

家庭学習に主体的に取り組む指導を！

- ・自然に対する興味・関心を高め、身に付けた学び方を活用して学習内容の定着を図り、科学的な見方や考え方を確実にできるよう家庭学習に主体的に取り組む指導を家庭と協力して行う。

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 18 年度 学力向上 P J 授業改善 第 2 年生
観察・実験の事実を基にして考える生徒を育てるための授業展開を工夫した実践
例 : 平成 20 年度 授業改善推進プラン 第 2 学年
化学変化を目に見えるもので繰り返し考えることによって科学的な見方や考え方を養うことを重視した指導の実践

関心・意欲・態度にかかわる指導改善の詳細については、P 8 8 意識調査を参照する。

中学校第 2 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けることができたとき