

指導資料

鹿児島県総合教育センター

理科 第298号

－中学校，特別支援学校対象－
平成26年10月発行

「鹿児島学習定着度調査」を生かした 中学校理科の指導法改善

平成16年度から9年間にわたって実施された「基礎・基本」定着度調査に代わり、平成25年度から「鹿児島学習定着度調査」(以下「本調査」)が実施された。これは、各学校で基礎・基本の徹底に取り組んできた成果が認められる一方、思考力・判断力・表現力には課題がある状況が継続しているからである。

そこで、本稿では、本調査を生かした中学校理科の指導法の改善について述べる。

1 本調査を学習指導に生かすポイント

本調査の趣旨・目的等から、教師が本調査を活用する際には、次の3点を踏まえる必要がある。

- ① 全体の約3割に当たる、思考・表現に関する問題に着目すること。
- ② 意識調査も踏まえ、課題を分析して明確にすること。
- ③ 問題解決的な学習活動を取り入れた指導法改善を行うこと。

これらは、「基礎・基本」定着度調査の趣旨・目的に含まれていたが明示されていなかったものや、新たに示されたものであり、この視点から本調査を活用する

ことで、これまで行ってきた学習指導を改めて見直し、改善することができると考える。

2 ポイントを踏まえた分析と改善

(1) 思考・表現に関する問題等

ア 分析

中学校理科においては、思考・表現に関する問題が28問中9問出題されている。結果は全体の通過率とは別に、「基礎・基本」問題と「思考・表現」問題の通過率や度数分布等が別々に集計され、生徒の個人票も同様に示されるようになっている。

図1は、中学校第1学年理科の平均通過率と正答数の度数分布である。

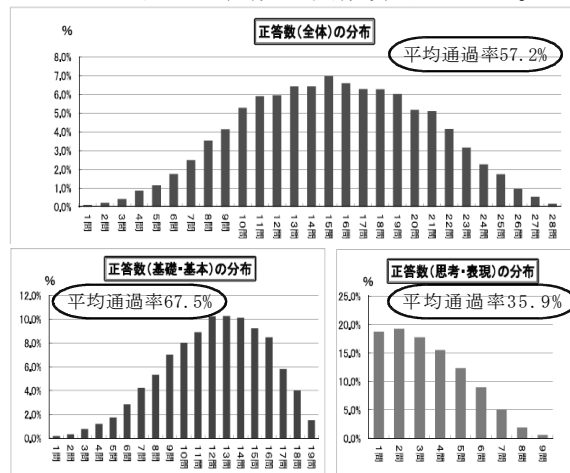


図1 平均通過率と正答率の度数分布(中1)

平成24年度「基礎・基本」定着度調査の全体の平均通過率(61.3%)に比べ、本調査の「基礎・基本」問題の通過率(67.5%)は6.2ポイント高いが、全体を比べると本調査が4.1ポイント低くなっており「思考・表現」に課題があることが明らかである。

イ 改善

これまでも平均通過率が低い原因として思考力・表現力の育成に課題があることは指摘されてきたが、改善策となると、まず、基礎的・基本的な知識の定着から取り込まれる傾向が見られた。知識・技能の習得と考える力の育成との関係については、平成18年中央教育審議会教育課程部会審議経過報告で、次のように示されている。

まず、基礎的・基本的な知識・技能を確実に定着させることを基本とする。こうした理解・定着を基礎として、知識・技能を実際に活用する力の育成を重視する。さらに、この活用する力を基礎として、実際に課題を探究する活動を行うことで、自ら学び自ら考える力を高めることが必要である。これらは、決して一つの方向で進むだけでなく、相互に関連しあって力を伸ばしていくものと考えられる。知識・技能の活用が定着を促進したり、探究的な活動が知識・技能の定着や活用を促進したりすることにも留意する必要がある。

指導法の改善を考える際に、基礎的・基本的な知識の習得と思考力・表現力の育成を二者択一的に捉えるのではなく、単元の指導のねらい等に応じて重点化を図り、バランスよく取り組むことが大切である。

(2) 意識調査を踏まえた課題等

ア 分析

本調査では、生徒の学習状況を指導法

改善に生かせるよう、質問紙による意識調査が併せて実施された。

図2は、「理科の日頃の授業で多い活動」について質問した結果である。

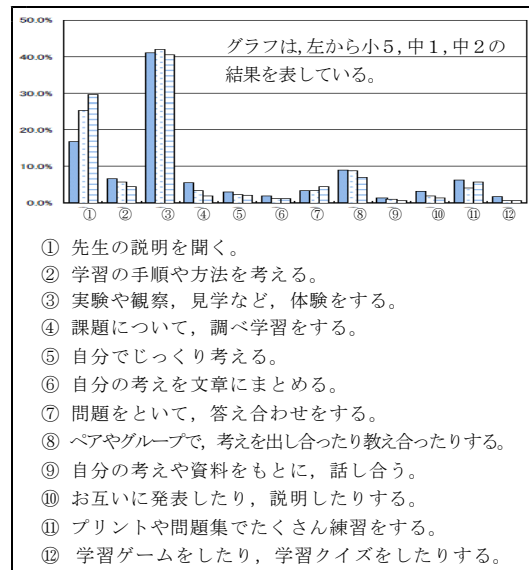


図2 質問8の回答結果(理科)

生徒は、学年を問わず③の実験や観察をよく行う活動に挙げている。また、その次に多いと感じている活動は①の教師の説明であり、学年が上がるに連れて増加している。それに伴い、②、⑤、⑥の考えたりまとめたりする活動や⑧、⑨、⑩の話し合ったり説明したりする活動を行っているという回答した生徒はごく少数となっている。全国学力・学習状況調査のクロス集計結果からも指摘されているように、実際には生徒の回答以上に思考・表現活動は行われているのであろうが、生徒がその活動を意識しなければ学習効果は小さい。

イ 改善

思考力・表現力の育成が中心となる授業を行う際には、中心として行う活動を次の3点のいずれかに絞り込むことで、生徒に思考・表現活動を意識さ

せることが大切である。

- ① 問題を見だし観察，実験を計画する学習活動
- ② 観察，実験の結果を分析し解釈する学習活動
- ③ 科学的な概念を使用して考えたりするなどの学習活動

(3) 問題解決的な学習活動

ア 分析

教師の説明時間が長く、生徒自身が考えたり話し合ったりする活動が少ないと生徒が感じている(図2)ということから、生徒は目的意識をもておらず、観察、実験を思考を伴わずに手順に沿って操作的に行ってしまうことが予想できる。

問題解決的な学習を行う重要性は理解されているが、時間不足を理由に、問題解決の過程のいくつかを省略したり、教師が一方的に各過程をたどりながら説明したりする授業が散見される。

イ 改善

基本的な問題解決の各過程では何をすればよいかを生徒に理解させるとともに、問題解決の過程(図3)を繰り返し経験させることで、教師の発問や指示がなくても予想や仮説を立てられるようにするなど、生徒自らが問題解決の過程を構築できるようにすることが大切である。

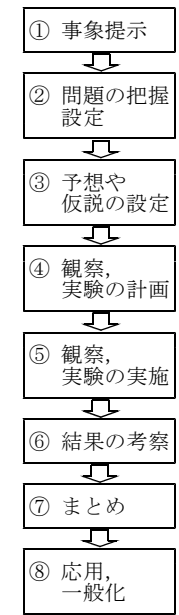


図3 問題解決の過程


また、事象提示等で生徒に気付かせた事実を明確に示すだけでなく、課題の解決に必要な既習の知識をあらかじめ洗い出し、宅習課題として生徒に定着させてから授業に臨ませる。生徒は思考に必要な知識を基に自分なりの考えをもちやすくなり、授業における思考活動の時間短縮を図れるとともに、宅習課題で学習したことが必ず授業で役立ち、自宅学習の成果を実感できることから、自ずと自宅での学習習慣を身に付けることにもつながっていく。

3 本調査結果を踏まえた指導の工夫例

(1) 原理、法則を他の身近な現象に当てはめて説明する問題

①(6) 水槽でオオカナダモを育てていたが、しばらくして、図のように水面に白い花が咲いた。このことから、オオカナダモと同じふえ方をするものを次のア～エから1つ選び、記号を書け。(県平均通過率14.6%)

- ア スギゴケ
- イ イヌワラビ
- ウ ワカメ
- エ マツ



この問題は、文中に「オオカナダモは白い花を咲かせること」を事実として明確にしており、オオカナダモに関する知識がなくても殖え方の共通性を根拠に選択肢の中から種子植物を選ぶ設問である。しかし、授業で学習した「花」や「殖え方」についての科学的な概念である「種子をつくる働きのもの」や「種子や胞子による」が形式的に丸暗記されていた場合、生徒は分かったつもりになっているだけで、その知識を適用せず、日常生活の経験を基に

した「花びらがある」や「水の中で殖える」という知識によって誤った判断をしてしまう傾向にある。

そこで、素朴な概念が科学的な概念に高まるよう、問題解決的な過程に沿った授業設計を行い、思考・表現活動を絞り込むことが考えられる。その際、指導に当たっては、次の点に留意する必要がある。

ア 学習のねらいが「花のつくりと花の働き」ではなく、「花のつくりと花の働きを関連付けて捉えること」であることを教師が理解するとともに、その関連を生徒に問い、生徒の言葉で表現させるようにする。

イ キクやヒマワリのような集合花を生徒に示し、一つの花と捉えてしまう考えを表出させた上で、実は管状花(筒状花)と舌状花の集まりであり、それぞれの花が種子をつくることを示して素朴な概念を修正する。

(2) 観察, 実験の結果(事実, データ)から結論を考察する問題

6 図1のようにして、硝酸カリウムを100gの水にとかす実験を行った。硝酸カリウム水溶液は透明になった。同様に食塩もとかした。図2は、硝酸カリウムと食塩が、100gの水にとける限界(飽和状態)の質量について、水の温度ごとに示している。各問いに答えなさい。

(5) 温度が20℃の水100gに、硝酸カリウムを20gとかした後、さらに硝酸カリウム40gを加えてよくかき混ぜたが、一部がとけずにビーカーの底に沈殿した。この沈殿したものをすべてとかす方法として、次の2つの方法が考えられる。① ② に当てはまる

最小の数値を書け。 県平均通過率14.4%

- ・ビーカーの水の温度を①℃以上にする。
- ・ビーカーの水の量を②g以上増やす。

この問題は、溶解度曲線のグラフ上の水溶液について、温度等の条件が変化するとどのようになるかを推論する問いである。

しかし、溶解度曲線に関する科学的な概念が確立できていない生徒が多く、知識はあっても、グラフ上の任意の温度の水溶液の状態を論理的に説明できないことが多い。

そこで、水溶液が飽和状態になり溶質が析出する際の変化を、生徒がモデルを用いて自分なりの考えを説明する活動が考えられる。その際、指導に当たっては、次の点に留意が必要である。

ア グラフの読み取りに関する宅習課題を数学科と協力して出し、技能的にはできることを確認した上で思考させる。

イ モデルは半具体物を用い、操作しながら考えたり、自分の考えを他者に理解させたりできるようにする。

教師が本調査結果を指導法改善に生かすことで、思考力・表現力の育成を意識した指導がなされ、生徒の学び方も変容していく。ぜひ主体的な活用を期待したい。

一参考文献一

- 文部科学省『中学校学習指導要領解説理科編』平成20年、大日本図書
- 鹿児島県教育委員会『鹿児島学習定着度調査結果報告書』平成26年
- 国立教育政策研究所『平成24年度全国学力・学習状況調査(中学校)報告書』平成24年
- 中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会審議経過報告 平成18年

(教科教育研修課)