

指導資料



鹿児島県総合教育センター

理科 第282号

- 小学校・特別支援学校対象 -
平成23年4月発行

新学習指導要領の趣旨を生かす 指導と評価の工夫

「小学校，中学校，高等学校及び特別支援学校における児童生徒の学習評価及び指導要録の改善等について」（平成22年5月文部科学省初等中等教育局長通知）では，新学習指導要領の下での学習評価の改善に関する基本的な考え方を次のように示している。

学習評価を通じて，学習指導の在り方を見直すことや個に応じた指導の充実を図ること，学校における教育活動を組織として改善することが重要であり，新学習指導要領の下での学習評価の改善を図っていくためには以下の基本的な考え方に沿って学習評価を行うことが必要である。

きめの細かな指導の充実や児童生徒一人一人の学習の確実な定着を図るため，学習指導要領に示す目標に照らしてその実現状況を評価する，目標に準拠した評価を着実に実施すること。

新学習指導要領の趣旨や改善事項等を学習評価において適切に反映すること。

学校や設置者の創意工夫を一層生かすこと。

これからの学習評価は，現行の学習評価の在り方を基本的に維持しつつも，教師の負担感の軽減や学習評価の妥当性，信頼性の向上を図った効果的・効率的な学習評価を推進することが重視されている。

そこで本稿では，文部科学省が行った調査において，観点別学習状況の評価で教師が負担感を感じているとされている「思考，判断，表現」の評価に焦点を当て，新学習指導要領の趣旨を生かす指導と評価の工夫について，具体的な事例を挙げながら述べる。

1 理科における新しい学習評価の観点

今回，評価の観点は，学校教育法及び学習指導要領の総則に示された学力の要素に合わせて整理され，理科の観点も「科学的な思考」から「科学的な思考・表現」に，「観察・実験の技能・表現」から「観察・実験の技能」に変更されている。

「科学的な思考・表現」の評価においては，単に文章，または表や図に記録するという表面的な現象を評価するのではなく，自ら取り組む課題を多面的に考察しているか，観察・実験の分析や解釈を通じ規則性を見いだしているかなど，理科の内容に即して思考したことを適切に評価することが求められている。

そのためには，思考したことが表現される児童の記録，要約，説明，論述，討論などの言語活動を通じて，思考と表現を一体的に評価する必要がある。

一方，観察，実験の過程や結果を表，グラフなどを使って的確に記録，整理するといった表現については，引き続きこれまでの「観察・実験の技能・表現」の評価と同様に行うこととしている。

2 新学習指導要領の趣旨を生かした指導と評価

小学校学習指導要領解説理科編(平成20年, 文部科学省)では, 小学校理科の目標の意図を問題解決の過程に沿って, 次のように整理している。

- (1) 児童が身近な自然を対象として, 自らの諸感覚を働かせ体験を通じた自然とのかかわりの中で, 自然に接する関心や意欲を高め, そこから主体的に問題を見いだす学習活動を重視する。
- (2) 児童が見通しをもって観察, 実験などを行い, 自然の事物・現象と科学的にかかわる中で, 問題解決の能力や態度を育成する学習活動を重視する。
- (3) 児童が観察, 実験などの結果を整理し, 考察, 表現する活動を行い, 学んだことを生活とのかかわりの中で見直し, 自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図る学習活動を重視する。

これらの学習活動を充実させるためには, 理科の目標が意図する児童の具体的な姿を指導内容ごとに整理しておくとともに, 形成的評価を行いながら, 常に児童の学習状況の改善を図っていく必要がある。

言い換えれば, 学習内容(単元)ごとに設定した評価規準をもとに, 学習活動に応じて期待される児童の具体的な姿を評価の視点として整理し, 問題解決の過程で適切に評価しながら, その結果を児童にフィードバックしていくことが, 新学習指導要領の趣旨を生かした指導と評価であると言える。

「科学的な思考・表現」の観点からは, 各学年で育成する問題解決の能力(3年「比較する」, 4年「関係付ける」, 5年「条件制御」, 6年「推論する」)を踏まえた評価規

準を設定する必要がある。

「評価規準作成のための参考資料」(平成22年, 国立教育政策研究所)は, 「評価規準に盛り込むべき事項」を学習内容のまとめ(A 「物質・エネルギー」, B 「生命・地球」)ごとに示すとともに, 単元ごとに「評価規準の設定例」を示している。

例えば, 第4学年 A 「物質・エネルギー」における「評価規準に盛り込むべき事項」の「科学的な思考・表現」の観点については, 次のように示している。

自然の事物・現象の変化とその要因とのかかわりに問題を見だし, 変化と関係する要因について考察し表現して, 問題を解決している。

この記述から, 第4学年では, 自然の事物・現象の変化とその要因を関係付けて思考するプロセスを評価することがわかる。また, 「問題解決の過程のどの場面で評価するか。」という視点で見れば, 問題を見いだすまでの過程や観察, 実験の結果から考察する過程などでの評価が考えられる。

以上のことを踏まえ, 新学習指導要領の趣旨を生かす指導と評価の具体例を次項で述べる。

3 「科学的な思考・表現」の評価の具体例

ここでは, 第4学年の単元「空気と水の性質」の問題解決の過程における「科学的な思考・表現」の評価の実践例を述べる。

まず, 本単元における「科学的な思考・表現」に関する評価規準を, 次ページのように設定した。なお, この評価規準は, 本単元における「科学的な思考・表現」について, 「おおむね満足できる状況」を示す

ものとする。

- ・ 閉じ込めた空気や水に力を加えたとき、体積や押し返す力が変化することによって起こる現象と空気や水の性質を関係付けて、それらについて予想や仮説をもち、表現している。
- ・ 閉じ込めた空気や水に力を加えたとき、体積や押し返す力が変化することによって起こる現象と空気や水の性質を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。

この評価規準と学習活動の内容から、期待される児童の具体的な表現の内容を、評価の視点として整理しておきたい。ここで、考えられる児童の表現としては、言葉による説明のほか、ノートの記述、イメージ図などが考えられる。例えば、言葉による説明であれば、次のような内容が挙げられる。

- ・ 「閉じ込めた空気に力を加えると、空気は押し返そうとする。」
- ・ 「閉じ込めた空気に力を加えれば加えるほど、押し返す力が大きくなる。」
- ・ 「空気の押し返す力が大きいとき、空気でっぼうの玉はよく飛ぶ。」

このような内容を評価の視点として授業を行った場合の具体例を以下に示す。

(1) 予想や仮説をもち、表現する場での評価の例

確かな問題意識をもたせるために、ここでは、5ミリ程度の厚さに切ったジャガイモで空気でっぼうの玉をつくり、飛ばす活動を行った。最初の2, 3回はよく飛ぶが、その後、空気が漏れてあまり飛ばなくなってくる。

子どもたちは、よく飛ぶと期待していたにもかかわらず、それとは異なる現象に触れ、何とか状況を変えたいという願いで、玉を交換するというに着目する。

そこで、「どうして、新しい玉に変えるのか？」を問うことで、「空気が漏れてしまうと飛ばない。」ということに気づき、空気でっぼうの玉が飛ぶ現象は、閉じ込めた空気とかかわりがあることを意識しながら考えることができるようになる。

このような過程でとらえた学習問題「空気でっぼうの玉がとぶのはどうしてだろう。」について、空気でっぼうの玉が飛ばすまでの空気の状態を予想し、イメージ図を描いて説明する活動を行った。

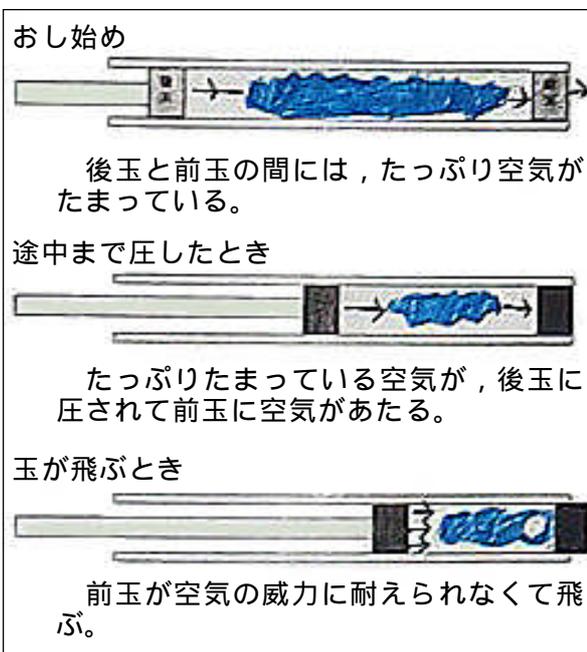


図1 児童が実際にかいたイメージ図と記述の例

イメージ図や言葉による記述は、「科学的な思考・表現」について評価をする上で手がかりとなる。図1の記述を見ると、閉じ込めた空気の体積や押し返す力の変化が関係付けられていないため、児童個々の予想の段階では、まだ「おおむね満足できる状況」に達しているとは言えない。

この時点では、空気の体積変化や押し返す力の変化という要因を確かめる観察、実験には結び付かないため、いかに要因に気付かせるかが、次の指導の重点となる。

よって、予想や仮説について意見を交流する際の言語活動の役割が大きく、児童一人一人の発言を評価規準と照らし合わせながら整理し、観察、実験の計画を立てていく必要がある。

また、児童は考えていることを正確に表現できていない場合もあるので、図1のようなイメージ図や記述をもとに、評価規準と照らし合わせて、更に詳しい説明を求めていくことも、指導と評価の一体化につながるものとする。

(2) 観察、実験結果の考察の場での評価の例

注射器を使って、閉じ込めた空気を押し縮め、空気の体積と押し返す力の変化について調べる実験を行った。そして、観察、実験の結果を整理するとともに、予想の段階で用いたイメージ図を修正して、考察を行った。これにより、観察、実験の結果と予想を関係付けた考察を行うことができた。



ここでも、児童の具体的な表現を評価の視点として整理しておくことが大切である。

この時点では、「閉じ込めた空気を押し縮めると押し返す力が大きくなり、前玉が耐えきれなくなって、飛ぶと思います。」など、空気でっぼうの玉が飛ぶ現象を空気の体積などの変化と関係付けて説明することができており、「おおむね満足できる状況」に達したと考えることができる。

(3) 多肢選択テストと記述テストを用いた授業後の評価の例

授業後にペーパーテストを用いて「科学的な思考・表現」を評価する場合、多肢選択テストと記述テストの組合せが一つの有効な方法として考えられる。

選択問題の後で、根拠・理由の記述を求める二段階設問を取り入れることによって、妥当性・信頼性を高める評価に近づけることができる。図2は、その一例である。

【設問1】
ペットボトルロケットを発射台に固定して、空気の量を調節できるようにしました。水の量は一定で3回飛ばしたところ、飛んだ距離が違いました。空気を最も多く入れて飛ばしたペットボトルは、～のどれでしょうか。

【設問2】
設問1の答えを選んだ理由を説明しましょう。

図2 多肢選択テストと記述テストの組合せ例

「空気を押し縮めれば押し縮めるほど、押し返す力が大きくなるので、設問1の答えはである。」など、ペットボトルが飛ぶ現象について、閉じ込めた空気の体積と押し返す力の変化を関係付けて説明し、正確に判断しているかどうかを評価することで、妥当性・信頼性を踏まえた評価が可能になると考える。

期待される児童の具体的な姿を整理した上で授業を行うことは、常に目標を意識することということであり、その場で必要な指導を確実に行っていくために重要と言える。授業充実のために指導と評価の一体化を図りたい。

【参考資料】
「評価規準の作成、評価方法の工夫改善のための参考資料」(国立教育政策研究所、平成22年11月)

(教科教育研修課)

