

指導資料



鹿児島県総合教育センター

理科 第244号

- 小学校，盲・聾・養護学校対象 -

平成16年10月発行

理科学習における指導と評価の一体化について

指導と評価の一体化を実現させるためには、指導と評価を別物と考えるのではなく、評価の結果によって後の指導を改善し、更に新しい指導の成果を再度評価するという、指導に生かす評価を充実させることが重要である。そのためには、評価を学習の結果に対してだけ行うのではなく、学習指導過程における評価の工夫を一層進めなければならない。

そこで、本稿では理科の学習指導過程において、指導と評価の一体化を一層推進させるために、子どもの実態の見取り方や見取ったことの指導への生かし方、教師の問いの在り方、子どもの考えの表出のさせ方、子どものつまずきに対処するための実験、観察の在り方などを、実践例を取り上げながら述べる。

1 理科学習における評価の工夫改善

(1) 評価規準の作成

「確かな学力」などの「生きる力」をはぐくむ教育における評価の考えについては、子ども一人一人の変容や進歩などをより明確にし、そこで明らかになったことを学習指導の具体的な改善に生かすことが不可欠であり、目標に準拠した評価（いわゆる絶対評価）

が重視されている。この評価を推進していくには、評価が客観的で信頼できるものであることが重要である。その実現のためには、子どもの姿を具体的にイメージした評価規準を設定するとともに、どのような評価方法で評価するのかを具体的に示すなど、単元ごとに「指導と評価の計画」を作成することが大切である。子どもの思考や行動を的確にとらえた評価を地道に重ねることによって、目標に準拠した評価（いわゆる絶対評価）の客観性は高まっていくのである。

(2) 評価方法の工夫改善

学習での子どものつまずきの原因として、一般的には次のことが考えられる。

ア 学習内容に対して興味・関心がわからない（学習問題が難しすぎる、簡単すぎる、日常生活からかけ離れすぎているなど）。

イ 問題を発見したり、解決したりする思考力や技能、知識が不足している。

ウ 問題を発見し、解決したとしても、それをまとめたり、表現したりする力が不足している。

そこで、これらの子どものつまずきを

発見し、それを子ども一人一人の実態に応じた指導に生かすためには、事前の実態調査が必要になってくる。そのために、文章完成法（知識の量や質を把握できる）や問答法（知識の量や質，考え方を把握できる），描画法（知識の構成やイメージを把握できる）などを駆使して，子どもの実態をできるだけ正確に把握し，単元構成や指導法の工夫に生かす必要がある。

そして，指導後も同じ調査を行って子どもの変容を見取ったり，子どもの自己評価や相互評価などを通して自分の考えの変容を振り返らせたりすることが大切である。自己評価については，「関心・意欲・態度」の把握だけでなく，学習内容についての項目を設け，自己の学習状況の伸びを確認し，次の学習に意欲的に進むようにさせることが大切である。

2 指導と評価の一体化の実践例

子どものつまずきが明らかになった時，教師はどのような具体的な働き掛けをしていけばよいのであろうか。ここでは，第6学年「土地のつくりと変化」を例に，その学習過程の在り方や子どもの学習行動に応じた問い掛けの仕方，学習状況の把握の仕方など，子どもの学びに応じた具体的な働き掛けの仕方について述べる。

まず，単元の目標を下記のように設定した。

土地のつくりと変化のきまりについての考えをもつようにするとともに，土地に関する事象を多面的に追究する能力や火山の噴火や地震に見られる自然の力の大きさを感じとるようにする。

次に，指導過程を下記のように工夫した。

指導過程	
1	校庭の表土を「わんがけ法」で調べよう 砂場の砂が，透明できらきら光り，すごくきれい。もっと他の場所の土や砂などを調べてみたい。
2	家の回りの土や砂を「わんがけ法」で調べよう まるで宝石のようだ。身近な土や砂が，こんなにきれいだなて。もっと範囲を広げたり，深い所の土や砂を調べたりしたい。
3	校区内の地層を調べる計画を立てよう 校区内がどのような地層からできているのか，早く行って調べてみたいな。
4	土地の地質模型をダンボールで作ろう 高い所や低い所などいろいろある。実際はどうなっているのか，早く地質調査に出かけて調べたいな。
5	^{がけ} 崖や切り通しの地層を観察して，そのでき方を調べよう（地質調査に出かけよう） しま模様があるよ。 ^{たいせき} 堆積実験から，水の働きでできたことが分かったよ。離れているけど，似ている地層があるよ。
6	調査して分かったことを地質模型に描き入れよう 地質模型に描き入れると，地層が縦や横，奥に広がっていることがよく分かるよ。
7	調査結果を基に，地層のでき方について話し合おう 地層は，水や火山の働きでできるんだ。
8	地震や火山の働きで，どんなことが起こったのか調べよう 大地の様子が変化し，様々な災害が起こったんだ。火山灰やシラスが押し寄せて来たときは，生き物はいなくなったかも。
9	土地のつくりと変化についてまとめよう 大地は，長い時間と想像も出来ないような大きな力でできたんだ。

(1) 問題把握から学習問題設定の段階における工夫

地下の様子を子どもたちに描画法で描かせると、恐竜等の化石の絵やマグマが今にも噴き出してきそうな絵を描くことが多い。また、層の違いには気付いているが、砂や小石などの粒の大きさや種類に気付いていないことが分かる。

このことから、子どもたちはメディア等で得た知識はあるが、土や砂などは身近にあるため、かえって詳しく観察したことはなく、山や谷を地層と関連付けて考えたことがないことが分かる。そのために、一般的な導入では、子どもたちの興味・関心を高めることは難しい。

そこで、子どもたちの探究する好奇心を高め、地質調査に出かけて実際の土地の様子を観察したいという意欲をもたせるために単元の導入として、子どもたちが



写真1 わんがけ法

すると大変効果的である（写真1）。（「わんがけ法」とは、蒸発皿に土と水を入れて指でかき混ぜ、水が濁ったら捨てるという操作を水が濁らなくなるまで繰り返し、残った水気をとった後、粒をスライドガラスに載せて生物・双眼実態・解剖顕微鏡などで観察する方法である。）

子どもが観察しているときに教師は、「焦点を上手に合わせられたね。」とか、

「その調子で続けていいよ。」などと、声を掛けるとよい。そうすることで、共感的な指導や評価になり、子どもたちの学習への意欲は更に高まる。つまり、子どものよさに共感するという姿勢を大切にしながら、指導と評価が一体となったかわりをするのが重要なのである。

また、子どもたちは鉱物の美しさに気を取られがちになるので、観察する視点としての粒の形や違いに気付かせるために、「粒を観察するときは、粒の何に注意して観察しますか？」と問い掛けることが重要である。

このことは、地質調査で「しま模様の原因」や「地層のでき方」などを粒の形の違いであると考える子どもにとって、その後の学習に生かすことができる。

さらに、子どもたちに、比較、関係付け、多面的なものの考え方などを身に付けさせるために、違う場所の土や砂について調べる必要があることに気付かせたい。そのためには、採集場所の違う複数の場所の土や砂を調べる必要があることに気付くように、「学校の土や砂を調べるだけでいいの？」と問い掛けるとよい。

(2) 実験、観察の段階における工夫

事前指導で観察の仕方をきちんと指導したり、記録ノートを与えたりしても、地質調査に行くと子どもたちは、全体としてとらえた大まかな記録になり、地層の構成物や重なり方までは記録しないことがある。また、同じ露頭の観察をさせても、違ったスケッチになってしまうことがあるので、そのような子どもには、

参考になる友達の記録ノートを見せながら、観察の視点や適切な表現方法について、次のように問い掛け、話し合わせる事が大切である。

T「友達の工夫して記録しているところはどんなところですか？自分の記録とどこがどのように違いますか？」

T「この地質調査では、何が分かればいいのですか？そのためには、どんなことを調べればいいのですか？」

地質調査・記録ノート 氏名()	
地質調査年月日	年 月 日
<p>露頭の見える場所の地図</p> <p>バス停や学校などを中心に地図をかきましょう。</p> <p>人家の裏のがけ</p> <p>500-</p> <p>内えさ</p>	<p>露頭全体のスケッチ</p> <p>黒い土</p> <p>ミラス</p> <p>あつた 2m くらい</p> <p>白っぽい</p>
<p>部分露頭のスケッチ</p> <p>砂</p> <p>砂岩</p> <p>ミラス(泥)</p> <p>穴のあいた</p> <p>のほけ</p> <p>ミラス</p> <p>白っぽい岩</p> <p>(のほけ)</p>	<p>気付いたことや不思議に思ったこと</p> <p>遠くから見たら、ただけかと思</p> <p>いたが近づいて見るとガトのある軽石</p> <p>がたくさん入っていた。しまむら)になっている</p> <p>ところは色がちがっていたけどミラスとにいる</p> <p>同じミラスなのにちがわがてびっくりした</p> <p>つよをわんがけ法で見たらと思った。</p>

図1 地質調査 記録ノート

このような問い掛けをすることで、子どもは地質調査の約束(露頭全体が見渡せる場所から、その露頭にはどんな地層や岩石が現れているか、露頭全体が同じであるかなどを調べる。記録する内容は、岩質、粒の大きさや形、色、手触りなどを記入する。)を再



写真2 堆積実験

確認して、ねらいに迫る調査記録を残すことができるようになる。なお、離れた露頭を数か所

記録させると、「なぜ、しま模様ができるのか」、「しま模様はどこまで続いているのか」などの問題意識が生まれる。その段階で、ペットボトルを使った堆積実験を行うと、水の働きでできた地層であることが明確になり、効果的である(写真2)。

(3) 考察、まとめの段階における工夫

広大な空間概念育成のためには、地質調査の結果を地質模型に描かせることが、地層の縦や横への広がりを実感させる方法として効果的である(写真3)。



また、長大な時間概念を育成するためには、子どもたちが興

味をもっている恐竜等が生息していたころのことを調べさせ、大地が長い時間をかけ、ゆっくり変動していることを考察させることも効果的である。

さらに、火山や地震の働きによって大地が変化することを調べさせ、大地に働く大きな力と将来にも起こる可能性があることを考察させることが重要である。

このように、それぞれの段階におけるねらいや子どもたちの活動を把握し、状況に応じて、情意面に配慮したり、問い掛けを工夫したりすることで、子どもたちを新たな感動や発見に導くことができる。つまり、我々教師には子ども一人一人の実態に即した適切な学習指導を一層推進するために、常に評価を学習指導の改善に生かしていくことが求められているのである。(教科教育研修課)