

# 指導資料

鹿児島県総合教育センター

## 理科 第236号

- 小,中学校盲・聾・養護学校対象 -

平成14年10月発行

### 基礎・基本の定着を図る理科の学習指導と評価

基礎・基本とは、学習指導要領の示す目標及び内容の総体である。これらの定着を図るためには、子どもの学習状況を適切に評価し、指導に生かすことが重要である。

そこで、本稿では基礎・基本の定着を図り、科学的な見方や考え方を養うための理科の学習指導と評価の在り方について述べる。

#### 1 評価の基本的な考え方

##### (1) 評価の機能と役割

評価は子どもの学習状況や到達度を把握し、その結果に応じて学習指導を工夫するために行われる。評価と指導を繰り返すことによって、学習指導要領に示された目標の達成を目指すのが授業であると言える。

理科の学習指導では、問題解決の過程において、子どもがどのように思考し、どのような知識や技能を使って問題解決を図ろうとしているのかを把握することが大切である。それに応じて教師は必要な手だてを講じ、子どもが自らの力で問題解決を図れるようにしたい。

このような学習指導を行えば、子どもの思考力や判断力の伸び、よい点や可能

性等も的確に把握することができるとともに、学ぶ意欲を高めることにもつながっていく。

##### (2) 評価規準の作成

学習指導要領に示された目標に照らして、子どもの学習の到達度を客観的に評価するための参考となるものさしが評価規準である。この評価規準は、「おおむね満足できる」状況が具体的にみえるようなものにする必要がある。

指導すべき内容が規定されている理科では、指導すべき内容が規定されているからこそ、指導の過程でどのような資質や能力を育成すべきかを再認識し、知識偏重に陥らないように能力等の分析を行うことが重要である。

##### (3) 指導と評価の計画

年間指導計画は、教科の目標を達成するために各学校の子どもの実態等に応じて、指導の重点の置き方や教材・教具の選択等に創意工夫を生かして作成されている。したがって、評価規準と評価方法を明確化した評価計画も各学校独自のものが作成され、年間指導計画の中に位置付けられることになる。

## 2 理科における指導と評価のポイント

理科は、自然事象を子どもがどのように認識しているかが問われる教科である。

子どもが新たに得た知識が、正しい自然認識に結び付かない場合があるので留意する必要がある。

例えば、水の電気分解では次のようなことを学ぶ。

### 授業で学んだこと

水の電気分解の実験から、水は水素と酸素の化合物であることが分かった。

このような学習の後に、次のような認識をもつ子どもがしばしばみられる。

### 授業後のある子どもの考え

水は、水素と酸素からできている。水素と酸素は普通、気体で存在しているのだから、沸騰している水から出る泡は、水素と酸素だ。

この子どもは、テストで水の組成を問われれば正しく答えることができるだろう。しかし、化学変化についての認識は間違っており、目標を達成しているとは言えない。ところが、教師はこのことに気付かずに学習を展開している場合も往々にしてある。

理科では、このような子ども一人一人の自然認識の変容を的確に把握する評価方法を工夫し、学習指導に生かすことが大切である。

また、理科は観察、実験を通して問題解決を図っていくのが特徴である。その際、子どもは手順や器具の操作方法に気をとられ、観察、実験の目的を見失ってしまうことがある。単元構成や教材・教具等を工夫するとともに、子どもたちに「自分たちが

行っている観察、実験にはどのような意味があり、何が解決できればよいのか。」を常に意識させながら指導を進めることが大切である。

## 3 理科の学習指導と評価の具体的な在り方

子どもに学ばせるべき内容は、学習指導要領に最低基準として示されている。それを子どもに学びたいと思わせるような授業を設計しなければ、基礎・基本の定着は望めない。では、子どもにとって必然性のある授業となり得るためには、どのような学習指導と評価の工夫が必要なのだろうか。

### (1) 導入段階

理科の授業では、導入段階における事象提示や問い掛けによって、子どもに確かな問題意識や解決への意欲をもたせることが大切である。

そのために、どのような問い掛けをすれば子どもの問題意識を高めることができるのか、子どもの認識傾向をとらえて指導に当たる必要がある。

中学校第1分野単元「運動の規則性」における、斜面を下る物体の速さの変化と物体に働いている力に関する子どもの主な認識傾向を次に示す。

斜面を下る物体の速さの変化に関する認識	
ア 比例	イ 2次関数的変化
斜面を下る物体に働いている力に関する認識	
ア 力は変わらない。	

イ 速さが速くなるから，進行方向に働く力は大きくなる。（大きい力を加えるほど速さは速くなるという日常の体験から）

ウ 勢いがつくから，進行方向の力は小さくなる。（坂を下るほど，自転車のペダルに加える力が小さくなるという体験から）

このような認識傾向を子ども自身及び教師が共に把握するには，次のような指示をするとよい。

自転車でペダルをこがずに下り坂を下るときや，ジェットコースターに乗って下り坂を下るとき，速さはどのように速くなっていくか考えて，グラフに書きなさい。

そのとき，自転車やジェットコースターの進行方向に働いている力はどうなっているか考えて，図に力の矢印を書きなさい。

子どもたちは，日常生活における感覚に全幅の信頼を置いて，事象を理解しようとしている。したがって，と について，様々な組合せの考えが出されることになり，教師の「どれが正しいの？」という問いに対して，子どもは困惑し，調べざるを得ない状況になるのである。

このように，子どもの学習への意欲を高めるには，子どもの認識を的確にとらえ，それに揺さぶりをかける学習指導の工夫が必要である。

事象や問い掛けに対する子どもの認識を表出させるには，心的なイメージを絵に描かせたり，グラフに書かせたり，概念地図を書かせたりして，具体的に評価できる形にするのが有効である。

## (2) 観察，実験の企画・実施段階

観察，実験は，事物を意図的に見たり，

事象に手を加えたりして規則性を見付け，その原因と結果を関係付けるために行われる。子どもたちは，観察，実験を通して得られた事実を基に，事象や変化の原因と結果との間に明確な因果関係を見いだしたときに「分かった。」と感ずるのである。

したがって，この段階で教師は子どもがどのように思考しているかをとらえ，思考を促すためにいつ，どのような情報を，どれだけ与える必要があるかを考えて手だてを講じる必要がある。そのために，発達段階や教材の特性に応じて，次のように問うことで学習状況を把握する。

何と何とを比較すればよいか分かっているか。「何と何を比べればいいのか？」

どのような観点で比較すればよいか分かっているか。「どこを比べればいいのか？」

どの条件を変え，どの条件を変えないで比較すればよいか分かっているか。「何を比べてみようとしているのか？」

推論に基づいて，どのような観察，実験すればよいか分かっているか。「何を根拠にその観察，実験をするのか？」

どのような情報が必要なのかが分かっているか。「どんな結果が欲しいのか？」

どれくらいの量の情報を集めればよいか分かっているか。「それだけで確かだと言えるのか？」

理科学習では，観察，実験の企画の段階だけでなく，観察，実験中も教師ができるだけ一人一人の子どもに問いながら評価し，指導する必要がある。

中学校においては，小学校の基礎の上に立って，より科学的な手法を用いることになる

なるため、企画段階で解決すべき課題をより明確にして観察、実験に取り組みさせる必要がある。また、自分の考えを口にしながらない傾向が出てくるので、考えを文章や図で表現させるなど、ノートやワークシートの工夫が必要になる。

(3) 考察、まとめの段階

この段階では、子ども一人一人の認識や概念の変容を把握することが必要である。そのためには、導入段階で子どもの考えや認識傾向を把握するために使った、絵を描かせるなどの方法を用いるのが有効である。

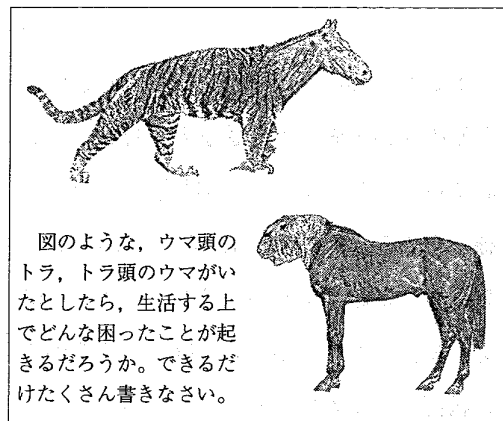
また、子どもに自分の学習を振り返らせ、自分の学習状況を把握させるために自己評価をさせることも重要である。教師は、子どもの自己評価を通して自分の指導の在り方について反省するとともに、教師の評価と子どもの自己評価との間に食い違いがあれば、評価方法に問題がなかったか、子どもの評価能力に問題はないかなどについて検討しなければならない。下の表は、自己評価カードの例であ

る。評価項目は評価規準そのものである。

4 評価問題の工夫

基礎・基本の定着の状況を把握するためには、単元末テストや定期テストなどのペーパーテストの果たす役割は大きい。評価規準や4観点に基づいて問題を作成し分析することになる。真偽法や多肢選択法などの手法が用いられることになるが、断片的な知識や技能を問う問題になりがちである。

得られた知識や技能を総合的に活用する科学的な力をみるために、文章や図・グラフで答えさせる記述式の問題もできるだけ出題するように心掛けたい。下はそのような問題の一例である。



自己評価カード (自己評価はA, B, Cで, 単元テストは○, ×で評価)							
章	節	日時	評価項目	自己評価	単元末テスト		
					問題番号	結果	
2	1	/	斜面を下る物体の速さの変化と力の関係に興味・関心をもった。		1-(1)		
			物体の運動の速さや向きが変わるときは必ず力が働いていることを指摘できた。				
			( )	日常生活の経験から、斜面を下る台車に働いている力を矢印で書いたり、速さの変化をグラフに書いたりすることができた。		1-(2)	
				斜面を下る台車の運動を記録タイマーを使って調べ、結果をグラフにまとめることができた。			

評価とは、「子ども一人一人をよく見る」ということである。今日、評価が注目を浴びているのは、「我々は本当に一人一人の子どもをしっかりと見つめ、一人一人を伸ばす教育をしてきたか」という自己反省を求められていると言えないだろうか。子どもを伸ばすための評価であるということを改めて認識したい。

(第二研修室)