

指導資料

理科 第266号



鹿児島県総合教育センター

- 中学校，特別支援学校対象 -
平成20年5月発行

確かな目的意識をもたせる中学校理科学習指導の工夫

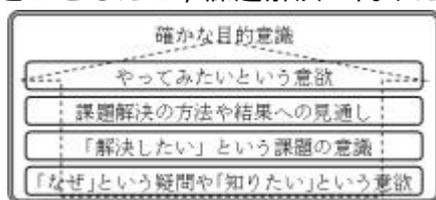
- 「事象提示から観察，実験の企画」までの展開の在り方 -

学習に対する関心・意欲を高め，基礎・基本の確かな定着を図るためには，生徒に明確な目的意識をもたせる必要がある。そうでなければ，必要な事実を適切に認識することや，その事実に考察を加えて規則性や概念を獲得することが難しいからである。

そこで本稿では，理科の学習やその過程で行われる観察，実験に，より確かな目的意識をもたせる手だてについて，具体的な授業場面を交えて述べる。

1 確かな目的意識をもたせるとは

事象提示でもたせた「なぜだろう」，「知りたい」という疑問や意欲を出発点にして，解決すべき課題をしっかりとらえさせるとともに，その解決方法や結果に明確な見通しをもたせ，課題解決へ向けた意欲を高めるといふことである。



2 確かな目的意識をもたせる際の留意事項

次に示すのは，問題解決的な学習過程である。

事象提示	ポイントとなる場面
学習課題の設定	
観察，実験の企画	
観察，実験の実施	
結果の考察 一般化，応用	

この中で，ポイントとなる「事象提示」から「観察，実験の企画」における留意事項を述べる。

(1) 学習課題につながる事象提示の工夫

未知の現象と出会わせたり，知っていたつもりの現象の中に未知の要素を見つけさせたりして，「分かりたい，できるようになりたい，本当のことを知りたい。」などの意欲を高める。そのため，次の視点から事象提示を工夫する。

それまでの生徒の考えでは説明できない事象 知りたい，分かりたい
見いだした課題が生徒の考えた方法ではうまく解決できない事象 できるようになりたい

多様な考えが導き出される事象 どの考えが適切かを判断したい

その上で，「～したい」という生徒の思いを実現するために解決しなければならない

いことは何かを絞り込む。「何が分かればよいのか」, 「何ができるようになればよいのか」などを明確に意識させ, 学習課題として設定する。

(2) 学習課題の解決に見通しをもたせる工夫

学習課題を解決するには何が分かればよいのか, どのような事実が必要か, その事実はどのような方法で確認できるのかなどを生徒に考えさせたい。「~したら~のような結果が出るので, ~が分かるだろう」という具体的な見通しを立てさせることは, 是非試してみたいという意欲を高めることにもつながる。

生徒が見通しをもちにくい場合は, 次のような観察, 実験を行うことも必要である。

しばらく観察を続けることで, 変化の要因等に見当をつけられる観察, 実験
自由に条件を変えることで, 制御すべき条件等に見当をつけられる観察, 実験
自分の考えた方法で解決できそうかどうかを試してみる観察, 実験

(3) 観察, 実験を企画させる際の工夫

ア 観察

単に事象を見るということではなく, 五感を通して得た情報と既存の知識や経験を関係付けたり, 関連付けた結果に基づいて事象を見直したりして, 客観的なきまりを見いだす活動であることを, 機会あるごとに指導する。

あわせて, 観察には, 事実からきまりを導き出す帰納的な場合と予想やきまりの妥当性を検証する演繹的な場合があることを踏まえ, 目的に応じて使い分けをさせることも大切である。

イ 実験

客観的な事実や関係を見いだすため, 意図的に条件を操作しながら観察したり測定したりする活動であることを, 機会あるごとに指導する。

その際は, 次の点に留意する。

事象に対して操作する条件は, 目的に応じて絞り込む。

関係付けや意味付けは, どの条件を操作したのか, どのような現象が起こったのかという事実に基づいて行わせる。

条件は, 自らの予想や仮説を検証するという視点から操作させる。あわせて, 同じ条件の下では常に同じ結果が得られることも検証させる。

実験を主体的に進めることは, 自己発見や自己実現を図ることでもあることに気付けるような助言を行う。

3 1 単位時間の授業展開を構想する手順

指導目標を達成した生徒の姿を具体的にとらえた上で, 指導過程を逆にたどって授業展開を構想すると, 生徒にもたせるべき目的意識がとらえやすくなる。

(1) 生徒に分からせたいこと, 発見させたいこと, できるようにさせたいこと, 覚えさせたいことは何か(指導目標)を明確にとらえる。

(2) 指導目標が達成されたとき, 生徒がどのような行動がとれるようになっていればよいのかを具体的に想定する。

...なのは~だからであるとまとめたり, 発表したりすることができる。

と を区別することができる。

と の関係を計算式で表すことができ。 など

(3) 生徒が(2)のような行動をとるためにどのような情報(観察, 実験の結果)が必要か, その情報をどのようにして入手させるか(観察, 実験の方法)をとらえる。

...のデータを得るため~を測定する。
と を比べるため~を記録する。
と の関係を確かめるため...しながら~する。 など

(4) (2)で想定した生徒の行動や(3)の観察, 実験につながる学習課題を設定する。

...なのはなぜか。
と のちがいは何か。
と にはどのような関係があるのか。 など

(5) (4)で設定した学習問題へ生徒の意識や意欲がつながるよう, 事象提示を工夫する(2の(1)「学習課題につながる事象提示の工夫」を参照)。

4 授業展開の例

生徒がうまく解決できない事象を生かし, その原因を考えさせることで, 目的意識を高めた例について述べる。

(1) 題材

「光はどのように進むのか」(第1学年 第1分野「光と音」)

(2) 指導目標

水と空気の境界面で光が屈折するときのきまりを見いださせる。

(3) 目的意識をもたせる上での問題点

光の屈折では, 具体的な現象として, 水やガラスを通して見ると, 物体が本来

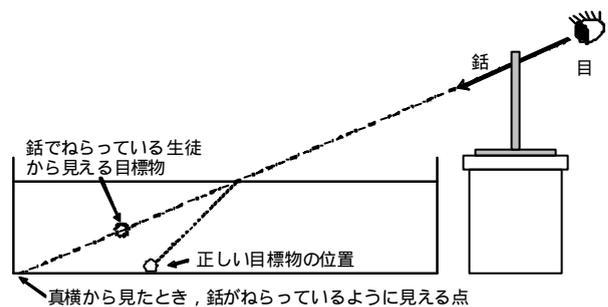
と外れた位置に見えることを取り上げる場合が多い。しかし, 生徒が行う屈折の実験は, ずれた物体を見ている本人の視点から行うものではないため, 探究活動に目的意識をもたせることが難しい。

(4) 本授業展開における工夫

事象提示では, 生徒に, 水中の目標物を水上から^{もり}銚でねらうこととその様子を真横から観察させることの両方を体験させる。



^{もり}銚(左)と事象提示の様子(右)



真横から見た事象提示の様子

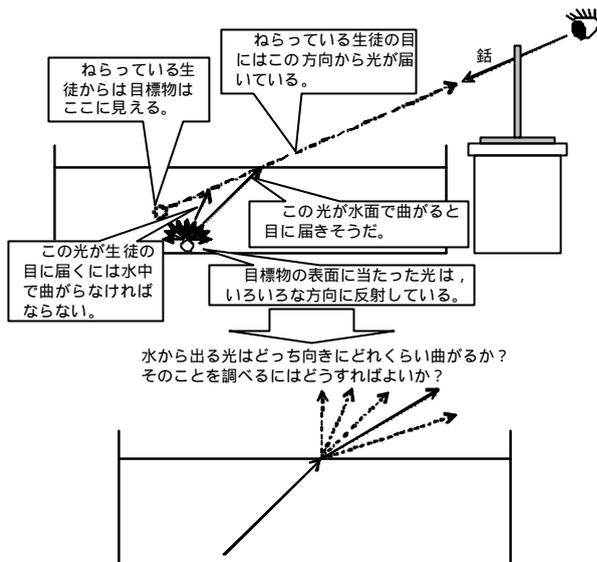
生徒は, ^{もり}ねらった所に銚を打っても目標物に当てることができない。このことから, ぜひ当てたいという思いをもたせる。

あわせて, 他の生徒が^{もり}ねらっている様子を真横から観察させることで, どんなに正確を期しても目標物とは異なる位置を^{もり}ねらってしまうことを確認させ, そのことに疑問をもたせる。

これらを通して, 生徒の課題意識を「なぜ, ずれた所を^{もり}ねらってしまうのか」に絞り込み, 学習課題を設定する。

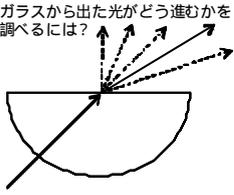
その後、目、^{もり} 銚、目標物などの位置関係を真横から見た視点で図にまとめさせる。目標物の表面で反射した光のうち、どの光が、どのような経路で生徒の目に届くと考えればよいのかを考えさせ、見通しをもたせる。また、その見通しについて話し合わせることで、光の屈折を探究することへの意欲を高める。

なお、このような学習活動に当たって、光の直進や物体の表面における光の乱反射など、既習事項の定着を十分に図っておくことは、もちろん大切なことである。



光の経路に関してもたせたい見通し

(6) 授業展開 (薩摩川内市立入来中学校の重野健次教諭が前任校で行った実践の一部に加筆して作成)

選	授業の流れ	生徒の意識	留意点
事象提示 (10分)	1 前時までの確認をする。	物が見えるのは物体の表面で乱反射した光が目へ届くからだ。 光は直進する。 光の反射にはきまりがある。 横から見ると、確かにずれたところをねらっている。	光の屈折が大きくなるように、 ^{もり} 銚の位置を調整する。 自分でねらうときと真横から観察するときの目標物の見え方の違いを確実にとらえさせる。
	2 水中の目標物を正確にねらうが、銚が外れることを体験する。	自分でねらうと、魚が浅いところに見えるのはなぜだろう。	
課題設定 (5分)	3 本時の学習課題を設定する。	なぜずれた所をねらうのかを調べてみたい。	生徒の疑問を整理して、学習課題を設定する。
	4 実験を企画する。	どこかで光が曲がるのではないか。 光が水中から空気中に出るときは、境界面に近づくように曲がるのではないか。	
実験の企画 (10分)	ガラスから出た光がどう進むかを調べるには? 	光の反射を調べた器具や方法を使えば調べられるのではないか。	なぜずれた所をねらってしまうのか、生徒の考えを多様に引き出す。また、事象提示を真横から見た図を用いながら、光が曲がるポイントとして水面に着目させ、ずれた所をねらってしまう理由を話し合わせる。 水に代わって、半円形ガラスを用いることを説明する。 反射の実験を想起させ、光の経路を記録するには光源、スリット、記録用紙などをどのように使えばよいかを生徒に考えさせる。
まとめ (5分)	7 光の屈折の規則性と実際の物体の見え方について、レーザー光を用いて確認する。	確認を行う。 水中から出る光が水面で屈折するので、物体がずれて見える。だから、少し手前をねらえば当てることができるはずだ。	事象提示における光の経路をレーザー光で再現し、水中から出る光が屈折している様子を見せる。 目標物を再度ねらわせ、屈折の規則性を確認させる。
	8 次時の予告を聞く。		

ゴシック体は、目的意識をもたせる際のポイント。

学習活動や観察、実験に確かな目的意識をもたせることは、理科学習に対する有用感を

高める上からも大切なことである。各学校での工夫を期待したい。(教科教育研修課)