



理科の実践

“本気”のための

「課題の設定」過程の工夫

① 児童にとって未知の事象を提示する

問題を見出すためには、まず「あれ？」と感じる場面をつくる必要がある。児童がこれまでもっていた見方や考え方では説明できない教材を提示したり、事象と自由にかかわらせたりすることで、気付きや疑問を引き出す。児童が疑問をもつには、何かと比較することが必要であり、自分がこれまで見てきたことと比較したり、友達の観察事実と比較したりして、違いを見付けさせる。

② 児童が目的をもって自由試行できる場を設定する

児童が事象について自由に試行する場を設定し、そこから得た気付きを基に問題を見出し、解決していく。ただし、何の工夫もなく試行させては、単元のねらいに迫ることができないので、自由試行の中に目的をもたせる。

③ 児童が分かっているつもりになっているミニ観察・実験を行う

簡単な観察・実験から問題解決を行えば、児童自身から問題が生まれ、その問題意識を醸成していくことができる。頭の中では分かっていると思っても、活動することで、自分が分かっている部分が浮き彫りになってくる。さらに表現活動を行えば、友達との違いも明確になる。

“本気”のための

「まとめ・振り返り」過程の工夫

① 結論を生活経験と関連付ける

結論を導き出した後、得られたことを既習の内容や生活経験と関連付けることで達成感を味わわせる。児童自ら生活との関連を見付けることは簡単ではないので、理科で学習したことが生活の中でどのように役立っているか考えさせることで、学習したことと生活を繋げて考えさせる。

② 獲得した知識を活用して、ものづくりを行う

獲得した知識を基に、ものづくりを行うことで、理解を深めたり新しい問題を見出したりさせる。ものづくりをする際には、児童自身が明確な目的を設定し、それを達成することによって、学んだことの意義を実感できるようにする。

③ 問題解決の過程を振り返る

問題を見出し、観察、実験という手段を通して問題を解決する過程やその間で自分自身がどのようにその事象を捉えていたのかについて、問題解決の終わりに予想や観察で考えたことを踏まえて振り返る機会を設定する。児童自身が成長を自覚しやすい知識や理解だけでなく、条件を制御して実験を計画したこと、予想の根拠がはっきりしていたから考察がスムーズにできたことなども自覚できるよう助言する。また、自分自身の考えの変容を捉えられるようにまとめさせる。

見方・考え方を働かせる指導の工夫

① 「自由な試行」と「事象の提示」の工夫

導入の目的は、「児童の学習意欲を高める」「児童の問題意識を高める」に尽きる。「自由な試行」と「事象の提示」を行うことで児童の本気を引き出すことができると考える。しかし、「自由な試行」は自由であるがゆえに、児童の活動が拡散してしまい、授業の目的から離れてしまうことがあり、「事象の提示」は、事象のインパクトだけが残り、解決したい問題が生まれないことがある。理科学的な見方・考え方を働かせて考えるために、「自由な試行」と「事象の提示」の視点を明確にした。

<p>A 誤概念に気付かせる</p>	<p>児童の「知的好奇心」に訴える事象を示し、調べたい気持ちを生ませる。生活体験で得た知識のうち、間違って理解しているものを利用し「おかしい」「意外だ」といった誤概念に気付く現象を見せることから追求が始まる。</p> <p>誤概念「振り子は振れ幅が大きいものほど、揺れるのに時間がかかる。」 →振れ幅で、振り子の10往復の時間が変わらない事象を見せる。</p>	<p>量的 関係性</p>
<p>B 心理的盲点に気付かせる</p>	<p>普通に観察させると、漠然とした気付きで終わってしまう。見ているけれど気付かなかったことに気付かせる視点を与えて、心理的盲点に気付かせることから追求が始まる。</p> <p>一年間の校庭の桜の様子を観察する。 →「桜の花はどこから出る？葉はどこから出る？枝はどこから伸びる？」</p>	<p>共通性 多様性</p>
<p>C 当たり前を問い直す</p>	<p>児童にとって「当たり前」と思える知識の中に、実は分からないことがあることに気付かせることで追求を促す。「当たり前」を様々な視点から問い直すことで、「そういえばどうなのか？」といった疑問をもたせる。</p> <p>運動場の土を掘って、地層が現れることを確認する。 →「もっと掘り進めると、運動場の下はどうなっている？」</p>	<p>時間的 空間的</p>
<p>D 違いに気付かせる</p>	<p>複数のことを比較させることによって、問題意識や疑問を生み出す。共通点や違いを明らかにすることで、法則性に気付かせることができる。</p> <p>植物の成長には何が必要なのか考えさせるために、元気な植物と元気のない植物の写真を提示し「これはいったいなぜでしょう？」と問う。 →「水やりを忘れた？」「日陰にあった？」「肥料が足りない？」</p>	<p>共通性 多様性</p>
<p>E 拡散的な思考を促す</p>	<p>「答えは分からないが、いろいろと予想や仮説は考えられる」という問いを導入で行い、追求のきっかけにする。発問によって、思考を拡げさせ、仮説を引き出すことから授業を展開する。</p> <p>「あたたかくなると生き物が増えてくるのは、どうしてだと思いますか？」 →「花が咲くので、蜜をえさにする昆虫が出てくる」「冬眠していた生き物が出てくる」「あたたかくなると卵からかえる仕組みがある」</p>	<p>共通性 多様性</p>
<p>F 解きたいと思わせる</p>	<p>「簡単にできる」と思わせておいて、うまくいかない体験をさせ、この謎を解きたいという気持ちをもたせる。</p> <p>空き缶の中で割りばしを燃やさせる。 →新聞紙を使うと簡単にできそうだが、空気の入りが無いのですぐに消えてしまい「どうしてできないのだろうか？」という問題意識をもつ。</p>	<p>質的 実体的</p>

②学習活動の工夫

理科の見方・考え方を働かせるためには、教師が児童に提示する「教材の工夫」と児童が自分の考えを伝えるための「表現方法の工夫」が必要であると考えた。「量的・関係的」「質的・実体的」「共通性・多様性」「時間的・空間的」という領域ごとの特徴的な視点で自然の事物・現象を捉えるために、特に学びの深化で扱うと効果的な教材と比較や関係付けに繋がる表現方法を明確にした。

教材の工夫	A 極端なもの	大きなものにするほど、現象はダイナミックになるため、児童の実感を伴った理解を促すことができる。ただ大きなものではなく、先に使用した教材よりも相対的に大きいものに出合わせることで、その違いに気付かせながら、理解を深めていく。
	B 多様なもの	いろいろなものを用意することで、様々な情報から、妥当性を吟味し、合理的に判断する力が育つ。予想との食い違いも起こりやすくなり、多面的・批判的に調べたうえで結論を出すように促すことで、自分とは反対の意見や考えを参考にして、もう一度自分の考えを客観的に振り返ることができる。
	C 実物に触れる	化石のでき方やモーターの仕組み等、写真や動画で知識を学ぶだけになりがちな題材も、実物に触れさせることで実感的な理解の機会を設定する。また、先に教えてから、その一般性や法則を確かめていく、「先に教える」学習展開に活用することで、理論を基に事実を集める演繹的な試行にも繋がる。
表現方法の工夫	D 数値化する	温度や電気等、目に見えないものを数値化することで比較したり、関係性を発見したりしやすくする。また、数値化することで、正確（＝再現性がある）な実験を行わせたり、有効数字の意識をもたせたりすることができる。
	E 図で表す	児童の考えを図に表すことは、自己の考えを表現しやすくする。さらに、妥当性を検討させたり、実験結果を考察させたりする中で修正が加えられていき、事物・現象に対する認識を深めることができる。
	F 因果関係を捉える	物事の因果関係を意識して考えさせることで、関係性を説明することを習慣化させる。経験を蓄積させ、十分に具体例を教えるから、因果関係をまとめさせることを基本とし、「具体」から「抽象」に導く。

③活用の枠組みの工夫

児童の実態として、教科書に出ているのと同じ内容、同じ問題ならば答えられる一方で、違った場面や文脈は答えることができないという課題がある。それに対して、単に学んだことの知識の再生ではなく、事象を捉える見方や考え方の理解を深めることができるように類型化した活用問題を提示した。

適用	理科で学んだ自然の事物・現象の性質や働き、規則性などに関する知識・技能を、実際的な自然や日常生活などに当てはめて用いることができるかどうかを問うもの。
分析	自然の事物・現象に関する様々な情報及び観察、実験の結果などについて、その要因や根拠を考察し、説明することができるかどうかを問うもの。
構想	身に付けた知識・技能を用いて、他の場面や他の文脈において問題点を把握し、解決の方向性を構想したり、問題の解決の方法を想定したりすることができるかどうかを問うもの。
改善	身に付けた知識・技能を用いて、自分の考えた理由やそれを支える根拠に立脚しながら主張したり、他者の考えを認識し、多様な観点からその妥当性や信頼性を吟味したりすることなどにより、批判的に捉え、自分の考えを改善できるかどうかを問うもの。

