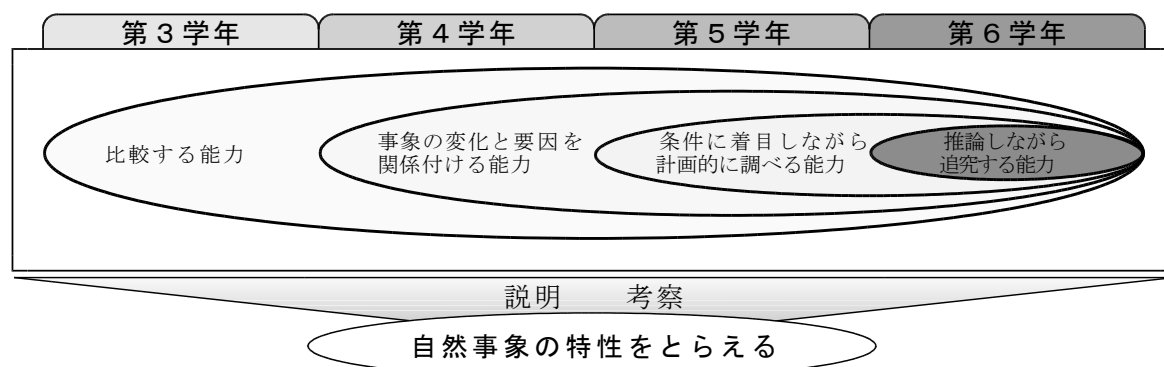


理 科

1 育成したい「思考力」

比較したり，事象の変化と要因を関係付けたり，条件に着目しながら計画的に調べたり，推論しながら追究したりして，自然事象の特性をとらえる力

自然の特性（性質や規則性等）は，観察や実験等により，実証性，再現性，客観性をもってとらえるものである。本校理科では，自然の特性をとらえる能力，すなわち自然事象の問題を解決する過程の中で発揮される能力（問題解決能力）を「思考力」とし，以下の4点に分類し，発達段階に応じながら重点を置いて育成すべき能力として位置付けた。問題解決の過程で，これらの能力を使い，見出したことを説明したり，考察したりすることで，自然事象の特性をより深くとらえられると考える。



○ 比較する能力

複数の自然事象に対して，視点をもって観察したり実験したりしながら比較し，共通性や差異性をとらえる能力のことである。比較する能力が高まるにつれ，対象となる自然事象や比較する視点の数が増えたり，それらの質が高まったりする。

○ 事象の変化と要因を関係付ける能力

自然事象の変化から，「～だからこうなったのだろう。」等，既習経験や生活経験から，その変化の要因を見出し，自然事象の変化と要因を関係付けて調べる能力のことである。「～になったらこうなるだろう。」というように，要因がさらに変化した場合の自然事象の変化を予想し，それを確かめるために継続的に観察・実験を行う。このようにして自然事象の変化とその要因との関係をより詳細にとらえていく。

○ 条件に着目しながら計画的に調べる能力

自然事象の変化に関係する要因が複数の場合がある。1つの要因が関係していることを確かめるためには，その要因だけを変化させ，他の要因を一定にして対照実験を行わなければならない。このように，変化させる要因と変化させない要因を区別しながら，実験方法を吟味し計画的に調べる条件制御の能力のことである。

○ 推論しながら追究する能力

自然事象についての要因や規則性，関係を推論しながら追究することで，見通しと関係付けながら自然事象にかかわることができる。推論とは単に予想するだけではなく，既習事項や経験及び観察したことから，規則や事例に基づいて，自らの論をつくり出す能力，それに加え実験・観察により得られた結果と関係付けて自らの論を考察する能力のことである。

2 「思考力」を育成するための思考様式

比較する能力	<p>比較の視点</p> <p>3年「明かりをつけよう」 ものの材質や形で比較する</p> <p>3年「光を当てよう」 明るさや暖かさの違いで比較する</p> <p>比較の対象</p> <p>3年「明かりをつけよう」 実物とモデルを比較しながら考える</p> <p>3年「ものの重さ」 ものの重さを比べる際には ものと重さの関係に着目する</p> <p>同じ物の置き方に目をつける 異なるものの置き方に目をつける</p> <p>電圧に目をつける 電流に目をつける 形に目をつける 体積に目をつける 重さに目をつける</p> <p>比較の方法</p> <p>3年「植物のからだを調べよう」 共通点と差異点から比較する</p> <p>3年「風やゴムで動かそう」 ゴム・ウインドカーの動く様子を比較するには ゴムの伸び縮みや風の強弱に着目する</p> <p>ゴムの伸びや風の強さと穴の大きさを考える 矢印の向きや長さでゴムや風の力を見る</p> <p>ゴムの伸びや風の強さとゴムカーが進む距離との関係に着目する ゴムや風の力の大きさを小から大へと順番に変えてゴムカーが進む距離の変化を見る</p>	見えない現象の場合	
関係付ける能力	<p>要因の発見</p> <p>見える</p> <p>4年「もののかさと温度」 物のかさの変化に着目する</p> <p>見えない</p> <p>4年「電気のはたらき」 電流の大きさと働きに着目する</p> <p>体感</p> <p>4年「もののかさと力」 空気の押し縮め具合から考える</p> <p>関係付ける視点</p> <p>4年「もののあたたまりかた」 組みわり方を考える際には 動きの違いに着目する 重さに目をつける 温度変化に着目する 体積変化に着目する</p> <p>4年「電気のはたらき」 現象が変化する要因を説明するには 回路全体の電流に着目する 回路の各部に着目する 電流の強さ 電流の向き</p>	見えない現象の場合	
条件に着目しながら計画的に調べる能力	<p>条件への着目</p> <p>方法</p> <p>5年「植物の発芽と成長」 植物の発芽の条件を調べるには 予想される要因を1つずつ調べる 調べたい要因だけを変える</p> <p>選択</p> <p>5年「植物の発芽と成長」 変えない要因は良い方にそろえる</p> <p>5年「生命の誕生」 確かめようと思う要因は変え、それ以外の要因は良いだろうと思われる方にそろえる</p> <p>吟味</p> <p>5年「もののとけかた」 実験の前後でそろえる要因を考える</p>	見えない現象の場合	
推論しながら追究する能力	<p>経験や既習からの推論（予想）</p> <p>6年「水溶液の性質とはたらき」 液性や金属変化、植物への影響といった視点に着目する</p> <p>6年「電流のはたらき」 白熱球を明るくする方法を考える際には 乾電池のつなぎ方の規則に着目する</p> <p>直列つなぎ 並列つなぎ</p> <p>回路の形状 電流量 回路の形状 電流量</p> <p>6年「大地のつくりと変化」 砂岩と泥岩の「固さ」と「運ばれやすさ」に着目する</p>	<p>実験や観察の結果からの推論（考察）</p> <p>6年「水溶液の性質とはたらき」 において、蒸発後の残留物、液性といった多面的な視点に着目する</p> <p>6年「月と太陽」 太陽と月の位置関係を考える際には 観察記録に合うように太陽と月の球を並べて月の形を見る</p> <p>太陽と月の見た目の間隔（角度）に着目する それぞれの地球からの距離に着目する</p> <p>関係する要因から推論</p> <p>6年「生き物のくらしとその環境」 空気・水・食べ物の存在に着目する</p>	見えない現象の場合

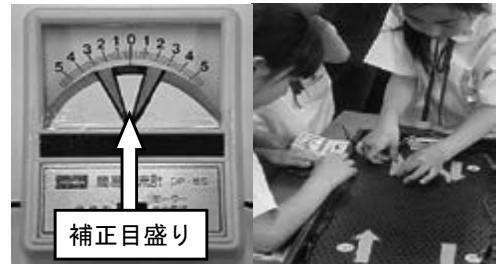
※ これらの思考様式は、実践の一部であり、全てを掲載しているものではありません。

3 理科におけるユニバーサルデザインの働きかけ

(1) 思考対象を「図」とするために

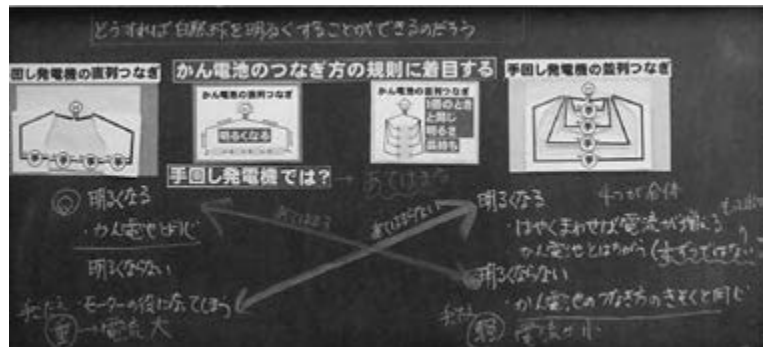
① 情報を精選し、手元で操作させる

第4学年「電気のはたらき」では、電流を計測する際に、結果のわずかな違いにこだわる子どもがいる。そこで、電流の強さを「強」「中」「弱」の3段階に精選して表すことにした。そして、3段階の強さに色分けした補正目盛りを検流計に貼り付けて電流の強さを比較しやすくした。また、電流の強さや向きの計測結果を矢印にして実験で用いた回路に直接貼り付けて、手元で計測結果を視覚的に確認できるようにした。これにより、子どもたちは部分の電流の強さや向きの計測結果をつなげて、「回路上のどの部分でも電流の強さや向きは同じである」と全体をとらえて考えることができた。



② 板書に思考の目的地と現在地を示す

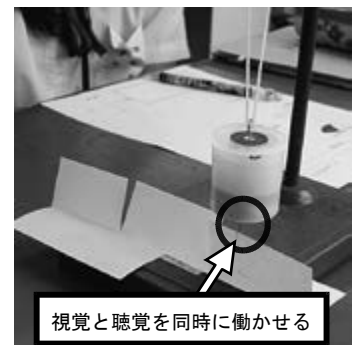
第6学年「電気とわたしたちの暮らし」では、手回し発電機の直列つなぎと並列つなぎのどちらの豆電球が明るくなるか予想した。子どもからは、「乾電池と同じで、直列つなぎの方が明るいだらう。」や、回路図を見て「並列つなぎは4つの発電機が合体しているように見えるので明るくなるだろう。」等の様々なとらえが表出された。その際、思考対象である手回し発電機の直列つなぎと並列つなぎの回路図を黒板の左右に位置付け、その下に、学習問題に対する子どもの予想（現在地）を分類・整理して示した。黒板中央には、手回し発電機では、乾電池のつなぎ方の規則が当てはまるかどうかという思考の目的地を位置付けた。これにより、既習の直列つなぎと並列つなぎの現象から、手回し発電機ではその規則が当てはまるかどうか、視点を明確にもって実験に取り組むことができた。



(2) 思考様式を「図」とするために

① 指導方略の組み合わせにより、思考の視点を強調する

第5学年「ふりこのはたらき」では、長さが異なるふりこの動きの違いを比較した。子どもたちは、「ふりこの長さが長い方が勢いがつくので速く動く。」「ふりこの長さが短いほど動きやすいので速い。」等と予想した。その際には、視覚優位の子どもにも聴覚優位の子どもにも、思考様式「ふりが一番下になる部分に目を向ける」を意識付けるために、視覚と聴覚を同時に働かせることができる実験装置「ふりこメトロノーム」を用いた。これは、おもりの下側に針を付けて、台に貼り付けた用紙に針の先端が触れるたびに音が鳴るようにしたものである。このように、ふりこの長さの違いにより音の鳴る間隔が変化する教材を用いてふりこの周期を確認することで、おもりの動き方に子ども全員が着目することができるようにした。



② 板書に動きをもたせることにより、思考の視点を強調する

第6学年「月と太陽」では、子どもたちが昼間に学校で観察した下弦の半月と太陽の位置関係を、班ごとに球とサーチライトを使ってモデルで再現した。班ごとの月と太陽の配置を板書上に図で表し、どの位置に太陽があれば、観察通りの半月に見えるのかを吟味した。その際、太陽光線の方向を示す棒を板書上で移動しながら、月の見え方を確認し、太陽光線の棒が地球と月を結ぶ線に対してほぼ垂直になることを探った。そうすることで、自ずと思考の視点である思考様式「地球から太陽までの距離に着目する」が強調された。

