



# 理科における観察、実験の捉え方

小学校の理科の目標は「自然に親しみ、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象についての問題を科学的に解決するために必要な資質・能力を育成すること。」である。

この目標に向かう過程において、理科学習では「自然の事物・現象との関わり」「科学的な関わり」「日常生活との関わり」を重視している。これらの関わりを通して、子どもが問題を見いだし観察、実験を行う問題解決の力や自然を愛する心情、さらには、結果や結論を実際の自然や日常生活との関わりの中で見直し、主体的に問題を解決する態度を養うことを目指している。

また、問題解決を重視している理科学習の中核に位置付けられているものが「観察、実験」であり、新学習指導要領における理科の目標にも「見通しをもって観察、実験などを行うこと」と明記されている。これは、問題解決においては、子どもの自然への意図的な働きかけや、見通しをもって繰り返し観察、実験を行うことが大切であることを意味している。

## 1 観察、実験のねらい

観察、実験は、理科学習の中核を担う体験的な活動であり、目的的な活動である。明確に切り分けられない部分があるこれらの観察、実験は、それぞれのポイントを意識しながら授業づくりを行い、子どもに関わる大切である。

### (1) 観察についての基本的な考え方

観察とは、問題解決の科学的な方法であり、具体的な自然の事物・現象を対象としてその存在や変化を捉えていく活動である。ここで留意したいことは、具体的な事物・現象には膨大な情報が存在しているため、目的に合った情報を捉えるために観察の視点を明確にもつことである。

#### ① 観察の手法

観察の手法は様々あり、認識の深まりとともに効果的に活用していくようにする。

〈観察の手法〉	〈具体例〉
○一つの対象に対する観察	… 一つのヘチマの花のつくり等を観察する。
○同時比較による観察	… ヘチマの雄花と雌花を比べながら観察する。
○前後比較による観察	… ヘチマの花の蕾を観察し、その翌日、開花した花を観察する。
○同時比較から順序付けの観察	… 実が膨らんでいない雌花を見付け、ツルをたどっていくとヘチマの実が膨らんだ雌花を見付け、変化の順序を見いだす。
○同時比較から順序付けを経て因果関係を考えていく観察	… 変化の順序を見いだし、その様子から植物が育つ温度などの条件との関係を考えていく。

観察では、実際の時間の流れの中での変化や順序性、実際の空間の中での位置関係や距離などに注意を払いつつ、諸感覚を働かせながら観察したことを図や文字、写真などで映像記録をとり、問題解決を進めることを大切にしたい。

#### ② 身に付けたい観察の力

問題解決において身に付けたい観察の力として、一つの対象を多方面から見ることができる観察力、目的的な観察の中で必要な情報を選択できる観察力、さらには観察した事実を基に判断する観察力などがある。自ら追究を進める基盤として、これらの観察力を育んでいきたい。

### (2) 実験についての基本的な考え方

実験とは、具体的な自然の事物・現象から、事実や類・因果の関係を明らかにする目的で行われる。いくつかの要素を切り取り、それらを組み合わせて調べるなど、人為的に整えられた条件の下で起こる現象を観察したり、適切な装置を用いて観察や測定をしたりして、客観的な事実や関係を見いだしていくことである。

### ① 実験の留意点

観察と同様に理科学習の中核を担う実験では、以下の点に留意することが重要である。

- 目的をもって、具体的な事物に対して人為的な条件を加えて操作すること
- 予想や仮説などを基に、条件を整えて実験を計画・実行（検証）していくこと
- 同じ条件の下では同じ結果が得られること
- 起こる現象から事実や関係を見だし、意味付けていくこと
- 予想や仮説と実験の結果を比較し、考察を行い、暫定性は含みつつも科学的な結論を得ること
- 主体的な追究を通して、自然の事物・現象についての考えを変容させていくこと

これらが問題解決の過程で行われ、科学的な手続きを身に付けながら、子どもの自然の事物・現象についての考えが少しずつ科学的なものに変容していく姿を目指す。

### ② 実験の場と教師の関わり

問題解決における実験の場としては、「問題を見いだす場としての実験」「情報を集めるための場としての実験」「問題に対して考えを確かめる場としての実験」などが考えられる。観察同様に目的的に行われている実験の場において、教師が個やグループへ意図的、計画的に関わり、子どもが「解決の楽しさ」「解決できた喜び」「達成感」などを感じながら、主体的に追究することができる学びを創っていく。

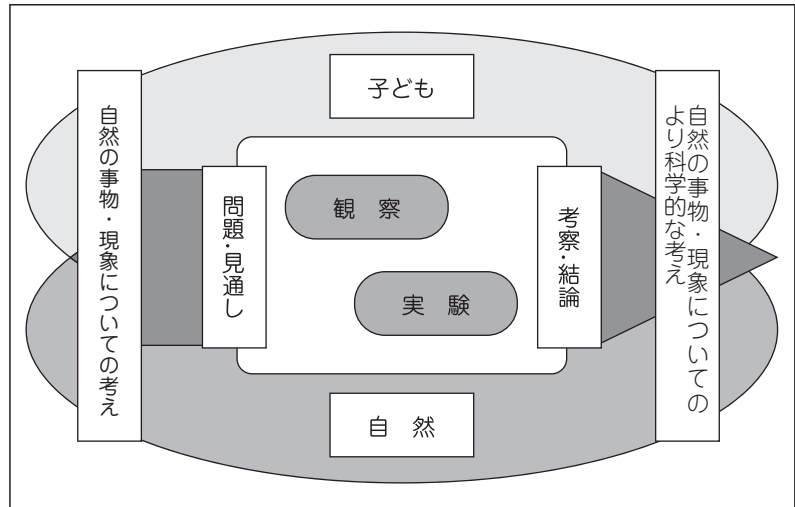
## 2 学習展開における観察、実験の位置付け

### (1) 問題解決の中核に位置付く観察、実験

理科学習は、子どもの自然の事物・現象についての考えを、問題解決によって、より科学的なものに変容させる営みである。そして、その解決の中核に子どもが自然に働きかける「観察、実験」が位置付いている。

問題解決とは一般的に、自然事象への働きかけを基に「問題の把握」「見通し（予想・仮説）」「検証計画」「観察、実験」「実験結果の整理」「考察」「結論」の過程を踏まえる。「問題解決の過程」は、平成23年に文部科学省から出された「小学校理科の観察、実験の手引き」に示されているが、この追究過程を子どもになぞらせることを目的とするのではなく、子どもが主体的に進めることができる授業づくりを行いたい。

また、この問題解決の過程では、自然の事物・現象についての考えを科学的なものに高めるとともに、器具や機器を適切に扱い、安全に操作する観察、実験の技能も併せて育成していく。



### (2) 問題解決において観察、実験を効果的に位置付けるために

問題解決における「観察、実験」の位置付けを明確にすることは、子どもが主体的に学びを進め、理科の目標に迫っていく上で重要である。

そのためには、観察、実験の活動とともに、その前後の活動で「問題を見だし、予想や仮説をもつ活動」や「観察、実験の結果を基に考察し、まとめていく活動」を充実させ、問題解決における観察、実験をより効果的に機能させたい。

#### ① 問題を見だし、見通し（予想や仮説）をもつ活動の重要性

観察、実験に入る前の段階の「問題を見だし、予想や仮説をもつ活動」を充実させる。「問題」は教師から与えられた内容ではなく、自然の事物・現象との出会いから感じた疑問を基に問題意識を醸成し、子どもが見いだしていくことを重視する。

また、ここでもつ見通し（予想や仮説）については、見いだした問題に対して自分の考えをもっているのか、その考えをどのように表現しているのが重要であり、予想や仮説が科学的な知識や事実、概念としての正否ではないことに留意したい。

## ② 観察、実験の結果を基に考察し、まとめていく活動の重要性

観察、実験の活動中は、諸感覚を働かせ、実際に見られたことや起きた現象を捉え、その結果を表やグラフなどに整理してまとめ、それを基に考察するなどして、より意味や価値をもつ活動にしていく。

自ら追究を進める子どもは、観察、実験を行いながら結果をまとめ考察を進めていく。このように観察、実験の体験活動と結果を基に考察する活動は、明確に切り離して考えることは難しい。ここでは、目の前で起きる現象を基に予想や仮説に照らし合わせながら考察することや、事実を基に個やグループ、学級集団での話し合いを繰り返し、自然の事物・現象についての考えを科学的なものに高めていくことを大切にする。

これらのことを踏まえて、子どもと自然を切り離さずに観察、実験を中核に据え、授業の工夫・改善を図っていく。また、予想や仮説をもつ段階や、結果から考察し結論を出す段階においては、考えを表現する活動（書く活動・話す活動）も重要になってくる。自然の事物・現象への関わりを基に、学びを通して子どもの言葉が科学的な言葉に変容することを目指していく。

## (3) 各学年の学びと観察、実験

### ① 3年生の学びと観察、実験

3年生では、自然の事物・現象の差異点や共通点という視点から比較しながら調べ、問題を見だし、見いだした問題を興味・関心をもって追究する活動を通して、物の性質とその働きや、自然の事物・現象に見られる共通性や相互の関わり、関係などについて考える。

特に、問題解決における観察、実験は、比較を通して自然の事物・現象の差異点や共通点に気付けるようにすることが重要である。理科学習の最初の段階である子どもが、諸感覚を働かせながらたくさんの体験を積み、理科への関心を高めたい。

### ② 4年生の学びと観察、実験

4年生では、自然の事物・現象の変化に着目し、変化とそれに関わる要因と関係付けながら調べ、問題を見だし、見いだした問題について、根拠のある予想や仮説をもって活動することを通して、物の性質やその働きや、自然の事物・現象に見られる関係について考える。

特に、問題解決における観察、実験においては、変化とその要因の関係付けを意識した活動となるよう心掛けることが重要である。3年生に比べ扱う実験器具や道具も増えるため、安全面に配慮した使い方を身に付けさせるとともに、それらの器具等について目的をもって使用させていきたい。また、星や星座の学習では、青少年科学館の利用が考えられる。事前に連絡を取り合い、プラネタリウムの学習が子どもの学びに効果的に位置付くように、科学館を活用していきたい。

### ③ 5年生の学びと観察、実験

5年生では、自然の事物・現象をそれらに関わる条件に目を向けたり、量的変化や時間的変化に着目したりして調べ、問題を見だし、見いだした問題を計画的に追究する活動を通して、自然の事物・現象の規則性や、生命の連続性について考える。

特に、問題解決における観察、実験においては、変化させる要因と変化させない要因を区別しながら、計画的に行うことを心掛けることが重要である。「流水の働き」の学習では、モデルを使った実験、「振り子の運動」の学習では、観察、実験を複数回行って、データを表やグラフにまとめたりする活動も重要になるため、これらを問題解決に位置付けたい。

### ④ 6年生の学びと観察、実験

6年生では、自然の事物・現象の変化や働きをその要因や規則性、関係を多面的に調べ、問題を見だし、見いだした問題を計画的に追究する活動を通して、物の性質や規則性や、自然の事物・現象の変化について考える。

特に、「見えないこと」を考えることの多い6年生の観察、実験は、目の前で起こっている事実を手掛かりに、これまで身に付けてきた問題解決の力を十分に働かせて学びを進められるように留意したい。

### 3 「課題探究的な学習」を取り入れた理科学習

#### (1) 「課題探究的な学習」のプロセスと観察、実験

札幌市では、「課題探究的な学習」を「自ら疑問や課題をもち、主体的に解決する学習」と定義し、その推進を図っている。これは、理科学習で重視される、子どもが事物・現象と出会い、それに関わることを通じて問題を発見し、解決していく過程そのものである。理科学習では、観察、実験が探究の中核となる。そして、実験の結果から、自分の予想の妥当性を判断したり、実験の方法が適切であったかを振り返り改善したりすることによって、思考力や判断力を高めていく。また、観察、実験に仲間とともに取り組むことで、同じ現象に対する多様な見方・考え方に出会い、自分の探究の過程を見直したり、互いの考えを関連付けることで新たな価値を生み出し、仲間とともに学ぶよさを実感したりすることにもつながる。

#### (2) 理科における「課題探究的な学習」の展開と問題解決の力

「札幌市学校教育の重点」では、「課題探究的な学習」について、「事象への働きかけ」-「課題の把握・課題の設定」-「課題解決に向けた追究」-「課題の解決」-「新たな課題への気付き・日常生活との関わり」という展開例が示されている。理科学習では、それぞれの過程において、見方・考え方がどのように生かされ、高まっていくのかということ、学年の発達と単元の特性を踏まえて想定した上で、学習展開を考えることが重要である。

ここで留意したいことは、各学年において重点的に育成するとされている問題解決の力は、該当の学年のみで育成するものではないということである。例えば、3年生「ものと重さ」においては、身の回りにある物で、体積を同じにしたときの重さの違いを、手応えなどの体感を基にしながら探究する際に、「体積を同じにして調べる」ということの意味を3年生なりに捉えた上で実験に取り組むことで、条件制御の必要性を捉えることができる。また、5年生の「もののとけ方」では、食塩の水への溶け方について捉えたことを基にして、ミョウバンの溶け方を見つめることで、物による溶け方の違いを探究する過程で、「比較の能力」を活用する。

このように、理科学習では、それぞれの問題解決の力を、4年間を通して育成していくのである。

#### ○6年生「水溶液の性質」における「課題探究的な学習」の展開例

