

Chapter  
I

## 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、見通しをもって観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養う」ことである。

この目標に向かう過程で、理科学習では「自然の事物・現象とのかかわり」「科学的なかかわり」「生活とのかかわり」を重視している。これらのかかわりを通して、子どもが問題を見だし観察、実験を行う問題解決の能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かかわりの中で見直し、実感を伴った理解を図る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、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、観察、実験が、自然に対して意図的に見通しをもって繰り返し実施されることの大切さを意味している。

## 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、子どもにかかわることが大切である。

## (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。

- 一つの対象に対する観察 … 1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つけ、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 … 変化の順序を見だし、その様子を植物が育つ温度などの条件との関係  
因果関係を考えていく観察 … 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、写真などの映像記録をとり、問題解決を進めることを大事にしたい。

## 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、1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てていきたい。

## (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
- 同じ条件のもと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、自分の見方や考え方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ていきながら、子どもの素朴な見方や考え方が少しずつ科学的なものに変容していく姿を目指す。

### ② 実験の場と教師のかかわり

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、計画的にかかわり、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。

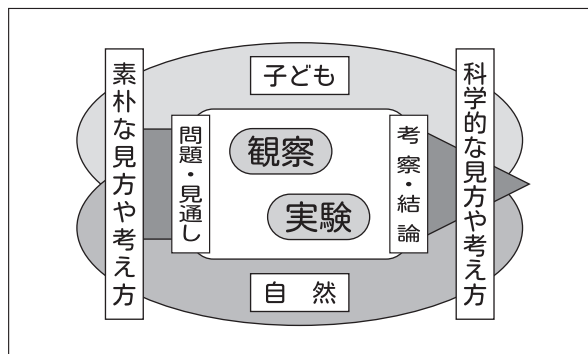
## 2 学習展開における観察、実験の位置付け

### (1) 問題解決の中核に位置付く観察、実験

理科学習は、子どもの素朴な見方や考え方を、問題解決によって科学的な見方や考え方に高めていく営みである。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」といった過程を踏まえる。「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、見方や考え方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「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、子どもが見いだししていくことを重視する。

また、ここでも見通し（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かが重要であり、予想や仮説が科学的な知識や事実、概念としての可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ることや起こる現象を捉え、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面がある。ここでは、目の前で起きる現象を基に予想や仮説と照らし合わせながら考察することや、事実を基に見方や考え方を個やグループ、学級集団での話し合いを繰り返し、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、見方や考え方を表現する活動（書く活動・話す活動）も重要になってくる。自然の事物・現象へのかかわりを基に、学びを通して子どもの言葉が科学的な言葉に変容する姿を目指していく。

### (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年生の目標は、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、物の性質その働きについての見方や考え方、自然の事物・現象に見られる共通性や相互のかかわり、関係などについての見方や考え方を養うことである。

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かせ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たちが、諸感覚を働かせながらたくさんの体験を積み、理科が好きになる基盤を育みたい。

#### ② 4年生の学びと観察、実験

4年生の目標は、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づけながら調べ、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、物の性質やその働きについての見方や考え方、自然の事物・現象に見られる関係や関係についての見方や考え方を養うことである。

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が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、安全面に配慮した使い方を身に付けさせるとともに、それらの器具等を目的をもって使用させていきたい。また、星の学習では、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、科学館を有効に活用していきたい。

#### ③ 5年生の学びと観察、実験

5年生の目標は、自然の事物・現象をそれらにかか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・現象の規則性についての見方や考え方、生命の連続性についての見方や考え方を養うことである。

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、計画的に行うことに心が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。これらを問題解決に明確に位置付けたい。

#### ④ 6年生の学びと観察、実験

6年生の目標は、自然の事物・現象の変化や働きをその要因や規則性、関係を推論しながら調べ、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、物の性質や規則性についての見方や考え方、自然の事物・現象の変化についての見方や考え方を養うことである。

特に、「見えないこと」を推論していくことが多い6年生の観察、実験は、目の前で起こっている事実を手がかりに、これまで身に付けてきた問題解決の能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。