

## 4 理科

## ☆理数探究

各学科に共通する教科「理数」では、探究すること（プロセス）を重視しており、失敗してもその原因について考えたり、再チャレンジしたりする資質・能力の育成を重視しています。『高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 理数編』（39～44ページ）の「探究的な学習の指導のポイント」は理科の授業や総合的な探究の時間の指導にも生かせる内容となっています。

## ☆小学校・中学校理科と高等学校理科との対応

小学校・中学校理科と高等学校理科の内容の対応は、「エネルギー」と「物理」「粒子」と「化学」「生命」と「生物」「地球」と「地学」となっています。

『高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 理科編 理数編』（16～19ページ）に記載されている、内容の構成表を参考にしてください。

## 「探究の過程」を意識する

科学は、自然の事物・現象に対する気付きから仮説を設定し、観察・実験により仮説の妥当性を検証することを繰り返して体系化されてきた学問です。授業の学習過程でも、課題の把握（発見）、課題の探究（追究）、課題の解決という「探究の過程」を意識した学習活動を行い、生徒が主体的に全体像の追求を遂行できるようになることを目指しましょう。その際、授業においては、次の例のように、「探究の過程」の一部を取り扱うことも可能です。

例1) プラスチックの種類を決定するための実験を計画する

「科学と人間生活」において、プラスチックの種類についての知識を学んだあとで、種類の分からないプラスチック片について、どのような実験を行えば種類が特定できるかを考える。

例2) DNAが遺伝子の本体であることを実験結果から説明する

「生物基礎」において、実験方法とその結果をまとめた資料をもとに、結果を分析・解釈し、他者に説明する。

## 理科の「見方」

理科における「見方」については、理科を構成する領域ごとに特徴的な視点があります。

| 領域    | 特徴的な見方（高等学校）   |
|-------|--|
| エネルギー | 自然の事物・現象を「見える（可視）～見えない（不可視）レベル」において、主として量的・関係的な視点で捉えるとともに、より包括的・高次的に捉える。 |
| 粒子    | 自然の事物・現象を「物質レベル」において、主として質的・実体的な視点で捉えるとともに、より包括的・高次的に捉える。                |
| 生命    | 生命に関する自然の事物・現象を「分子～細胞～個体～生態系レベル」において、主として多様性と共通性の視点で捉える。                 |
| 地球    | 地球や宇宙に関する自然の事物・現象を「身のまわり（見える）～地球（地球周辺）～宇宙レベル」において、主として時間的・空間的な視点で捉える。    |

※特徴的な視点は領域固有のものではなく、これら以外にも、定性と定量、全体と部分、構造とはたらきなどもあることに注意する。

## 授業づくりのワンポイントアドバイス（分野別）

物理、化学、生物、地学、各分野の授業づくりのワンポイントアドバイスは次のとおりです。

### 物理分野

物理の学習で大切なことは、まず現象を詳しく観察し、よく似た現象はないか、どのような原理・法則が働いているのかを考えさせます。次に現象を単純化したモデルを構成させ、図で表せるようにします。その後で現象を方程式で表し、それを数学的に解きます。

「実際には解かないで解の性質を知る方法があるとき私は方程式の意味を理解する。」（ディラック）

### 化学分野

物質やその変化の内容を扱うときは生徒にとって身近な例を挙げるなどして日常生活との関連を図るとよいでしょう。その際、単元を貫く問いなどを準備するとより効果的です。理科の観察・実験は、安全に配慮して行ってください。

また、化学実験で扱う器具の操作方法、薬品の取り扱い方については、必ず予備実験を行って確認し、生徒の動きを想定して準備をすることが大切です。日頃から安全への意識を高めるような指導を心掛けましょう。

### 生物分野

生徒の自然体験は一人ひとり大きく異なります。生徒が身近な生物や事象と学習内容のつながりを実感できるよう、授業では季節や地域の実態などに応じて、実物、映像、写真等を用いることを心掛けましょう。

また、用語の記憶を重視する授業展開でなく、生徒自身が様々な課題に対して思考する場面をつくることを心掛けましょう。

### 地学分野

地学で扱う題材は、時間経過や空間の広がり、我々の人生から比べると雄大なものが多いです。地学的な事象を実感するためには、現実に起きている気象、地震・火山・天体現象を扱ったり、コンピューターシミュレーション等を行うとよいでしょう。

また、岩石などは実物に触れるようにすると、理解が深まります。ただし、屋外での実習を行う前には、現場の安全性を十分確認しましょう。

### ☆理科を学ぶことの意味

令和4年に実施した全国学力・学習状況調査（中学3年生対象）において、「理科の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つと思いますか」の問いに肯定的な回答が61.8%、「将来、理科や科学技術に関係する職業に就きたいと思いますか」の問いに肯定的な回答が22.6%という結果になっています。

理科の授業の中において、理科を学ぶことの実用性及び実社会・実生活との関連を意識することが求められています。

朝永 振一郎の言葉  
（物理学者。1965年にノーベル物理学賞を受賞。）

「ふしぎだと思うこと  
これが科学の芽です  
よく観察してたしかめ  
そして考えること  
これが科学の茎です  
そうして最後になぞが  
とける  
これが科学の花です」

トーマス・エジソンの言葉

「私は実験において失敗  
など一度たりともして  
いない。  
電球は光らないという  
発見を、今までに2万  
回してきたのだ。」

