

第4節 理科

1 改訂のポイント

(1) 教科の目標

平成20年改訂 「…科学的な見方や考え方を養う」から、

平成29年改訂 「理科の見方・考え方を働かせ…」に変わった。

従来の「見方や考え方」は資質・能力を包括するものとして示されてきた。今回の改訂では、「見方・考え方」は資質・能力を育成する過程で生徒が働かせる「物事を捉える視点や考え方」として整理された。

資質・能力の育成

【教科の目標】

自然の事物・現象に関わり、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・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 自然の事物・現象についての理解を深め、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。**知識及び技能**
- (2) 観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。**思考力、判断力、表現力等**
- (3) 自然の事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。**学びに向かう力、人間性等**

育成を目指す資質・能力の3つの柱

(1) 「知識及び技能」について

- ・観察、実験などを行うことを通して、自然の事物・現象に対する概念や原理・法則の理解を図る。
- ・日常生活や社会とのかかわりの中で、生徒が自らの力で知識を獲得し、理解を深めて体系化していく。
- ・観察、実験などに関する基本的な技能については、探究の過程を通して身に付けるようにする。

(2) 「思考力、判断力、表現力等」について

- ・自然の事物・現象の中に問題を見いだし、見通しをもって観察、実験などを行う。
- ・得られた結果を分析して解釈するなどの活動を行う。

思考力、判断力、表現力等に関する学習指導要領の主な記載

第1学年	問題を見いだし見通しをもって観察、実験などを行い、【規則性、関係性、共通点や相違点、分類するための観点や基準】を見いだし表現すること。
第2学年	見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、【規則性や関係性】を見いだし表現すること。
第3学年	見通しをもって観察、実験などを行い、その結果（や資料）を分析して解釈し、【特徴、規則性、関係性】を見いだし表現すること。また、探究の過程を振り返ること。 <エネルギー・粒子> ・見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈するとともに、自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について、科学的に考察して判断すること。 <生命・地球> ・観察、実験などを行い、自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について、科学的に考察して判断すること。

※下線部：各学年で主に重視する探究の学習過程の例（知識及び技能と思考力、判断力、表現力等とを相互に関連させながら、3年間を通じて育成を図る）

(3) 「学びに向かう力、人間性等」について

- ・自然体験の大切さや日常生活や社会における科学の有用性を実感できるような場面を設定する。
- ・自然の美しさ、精妙さ、偉大さを改めて感得し、自然についての理解を深め、新たな問題を見いだそうとするなど、生徒の感性や知的好奇心を育む。
- ・持続可能な社会をつくっていくため、身の回りの事象から地球規模の環境までを視野に入れて、科学的な根拠に基づいて賢明な意思決定ができるような態度を身に付ける。

第1分野	物質やエネルギーに関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。
第2分野	生命や地球に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度、生命を尊重し、自然保護の保全に寄与する態度を養う。

○理科の見方・考え方とは

・自然の事物・現象を捉えるための視点や考え方

「自然の事物・現象を質的・量的な関係や時間的・空間的な関係などの科学的な視点で捉え、比較したり、関係付けたりするなどの科学的に探究する方法を用いて考えること」

資質・能力とは異なる
→評価して評定するものではない

◇理科の「見方」…様々な事象等を捉える各教科ならではの視点(理科を構成する領域ごとの特徴から整理)

エネルギー	自然の事物・現象を主として量的・関係的な視点で捉えること。
粒子	自然の事物・現象を主として質的・実体的な視点で捉えること。
生命	生命に関する自然の事物・現象を主として多様性と共通性の視点で捉えること。
地球	地球や宇宙に関する自然の事物・現象を主として時間的・空間的な視点で捉えること。

※これらの特徴的な視点は領域固有のものではない。(これ以外にも「原因・結果」、「部分・全体」、「定性・定量」などの視点もあり)

◇理科の「考え方」…物事をどのように考えていくのかということ

探究の過程を通じた学習活動の中で、例えば、比較したり、関係付けたりするなど、科学的に探究する方法を用いて考えること。

※資質・能力としての思考力や態度とは異なることに留意が必要。

※小学校解説では、比較、関係付け、条件制御、多面的に考えることなどの「考え方」が示されている。

(2) 学習内容の改善について

自然の事物・現象に対する概念や原理・法則の理解、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する技能などを身に付けていくためには、学習内容の系統性を考慮するとともに、資質・能力の育成を図る学習活動が効果的に行われるようにすることが大切である。

改善・充実した主な内容	移行した主な内容
[第1分野] ・第3学年に加えて、第2学年においても、放射線に関する内容を扱うこと	(1)及び(2)は第1学年、(3)及び(4)は第2学年、(5)から(7)までは第3学年で取り扱うものとする。 [第1分野] ・電気による発熱(小学校第6学年から(3)へ) ・圧力((1)から(5)へ、(1)から第2分野(4)へ)
[第2分野] ・全学年で自然災害に関する内容を扱うこと ・第1学年において、生物(植物、動物)の分類の仕方に関する内容を扱うこと	[第2分野] ・葉・莖・根のつくりと働き((1)から(3)へ) ・動物の体の共通点と相違点((3)から(1)へ) ・生物の種類の多様性と進化((3)から(5)へ) ・自然の恵みと火山災害・地震災害((7)から(2)へ) ・自然の恵みと気象災害((7)から(4)へ)

(3) 指導の重点等の提示について

今回の改訂では、3年間を通じて計画的に、科学的に探究するために必要な資質・能力を育成するために、各学年で主に重視する探究の学習過程の例が以下のように整理された。

- ・第1学年：自然の事物・現象に進んで関わり、その中から問題を見いだす
- ・第2学年：解決する方法を立案し、その結果を分析して解釈する
- ・第3学年：探究の過程を振り返る

2 指導計画作成上の留意点

(1) 指導計画作成上の配慮事項

- (1) 主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善 → Q & A 参照
- (2) 学校の実態に応じた効果的な指導計画の作成
 - ・生徒の主体的な学習となるような配慮及び生徒の個人差に対応できるような配慮が重要である。
- (3) 十分な観察、実験の時間や探究する時間の設定 → Q & A 参照
- (4) 日常生活や他教科等との関連
 - ・理科で学習する規則性や原理などが日常生活や社会で活用されていることにも触れる。
- (5) 障がいのある生徒への指導 → Q & A 参照
- (6) 道徳科などとの関連
 - ・理科の年間指導計画の作成などに際して、道徳教育の全体計画との関連、指導の内容及び時期等に配慮し、両者が相互に効果を高め合うようにすることが大切である。

(2) 内容の取扱いについての配慮事項

- (1) 科学的に探究する力や態度の育成
 - ・課題の設定、実験の計画と実施、器具などの操作、記録、データの処理、モデルの形成、規則性の発見など、科学的に探究する活動を行うことが必要である。
- (2) 生命の尊重と自然環境の保全
 - ・生命や自然環境を扱う第2分野の学習においては、生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度を育成することが重要である。
- (3) 言語活動の充実
 - ・思考力、判断力、表現力等の育成につながる言語活動の充実が求められている。
- (4) コンピュータや情報通信ネットワークなどの活用
 - ・生徒の思考を支援するために、観察、実験の過程での情報の検索、実験データの処理、実験の計測などにおいて必要に応じ効果的に活用できるよう配慮するとともに、観察、実験の代替としてではなく、自然を調べる活動を支援する有用な道具として位置付ける必要がある。
- (5) 学習の見通しと振り返り
 - ・探究の過程を振り返ったり、学習したことを振り返って新たな問題を見いだすことなど、単元など内容や時間のまとまりの中で、主体的に学習の見通しを立てたり、振り返ったりする場面を計画的に取り入れるよう工夫することが大切である。
- (6) ものづくりの推進
 - ・ものづくりは、学習内容と関連付けた上で指導計画の中に位置付けて行うことが大切であり、学習内容の特質に応じて、学習の導入、展開やまとめなどの際に行うことが考えられる。内容については、高度なものや複雑なものを課題とするのではなく、原理や法則などの理解を深められる課題とし、生徒の創意や工夫が生かせるようにする。
- (7) 継続的な観察などの充実
 - ・生物の行動や成長の様子などを捉えたり、気象現象や天体の動きについての規則性を見いだしたりするためには、継続的な観察や季節を変えての定点観測を、各内容の特質に応じて適宜行うことが有効である。年間の指導計画に位置付けて行うことが大切である。
- (8) 体験的な学習活動の充実
 - ・観察、実験、野外観察などの体験的な学習活動の充実に配慮する。
 - ・物的な環境整備や人的支援など、計画的に環境を整備していくことが大切である。
- (9) 博物館や科学学習センターなどとの連携
 - ・生徒を引率して見学や体験をさせること他に、標本や資料を借り受けたり、専門家や指導者を学校に招いたりすることなどが考えられる。
- (10) 科学技術と日常生活や社会との関連
 - ・様々な原理や法則が科学技術を支えていることに触れ、それらが日常生活や社会に深く関わりをもっていることを認識させる。
 - ・ものづくりでは、科学的な原理が製品に応用されていることを実感させることが大切である。
 - ・自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について、科学的に考察させ、持続可能な社会をつくっていくことが重要であることを認識させる。

(3) 事故防止、薬品などの管理及び廃棄物の処理

- ・事故の防止、薬品の管理や廃棄物の処理などについて十分に配慮することが必要である。
- ・観察、実験を安全に行わせることで、危険を認識し回避する力を養うことが重要である。

3 Q&A

Q1 「主体的な学び」の視点からどのような授業改善を図ることが考えられますか。

例えば、自然の事物・現象から問題を見だし、見通しをもって課題や仮説の設定や観察・実験の計画を立案したりする学習となっているか、観察・実験の結果を分析・解釈して仮説の妥当性を検討したり、全体を振り返って改善策を考えたりしているか、得られた知識や技能を基に、次の課題を発見したり、新たな視点で自然の事物・現象を把握したりしているかなどの視点から、授業改善を図ることが考えられます。

Q2 「対話的な学び」の視点からどのような授業改善を図ることが考えられますか。

例えば、課題の設定や検証計画の立案、観察、実験の結果の処理、考察・推論する場面などでは、あらかじめ個人で考え、その後、意見交換したり、科学的な根拠に基づいて議論したりして、自分の考えをより妥当なものにする学習となっているかなどの視点から、授業改善を図ることが考えられます。

Q3 「深い学び」の視点からどのような授業改善を図ることが考えられますか。

例えば、「理科の見方・考え方」を働かせながら探究の過程を通して学ぶことにより、理科で育成を目指す資質・能力を獲得するようになってきているか、様々な知識がつながって、より科学的な概念を形成することに向かっているか、さらに、新たに獲得した資質・能力に基づいた「理科の見方・考え方」を、次の学習や日常生活などにおける問題発見・解決の場面で働かせているかなどの視点から、授業改善を図ることが考えられます。

Q4 「見通しをもって観察、実験を行うこと」とはどういうことですか。

生徒に観察、実験を何のために行うか、観察、実験ではどのような結果が予想されるかを考えさせることなどであり、観察、実験を進める上で大切なことです。さらに、理科の学習全般においても、生徒が見通しをもって学習を進め、学習の結果、何が獲得され、何が分かるようになったかをはっきりさせ、一連の学習を自分のものとするができるようにすることが重要です。従前の「目的意識をもって」に比べ、より幅広く様々な場面で活用することを想定した表現になっています。

Q5 「十分な観察、実験の時間や探究する時間の設定」ではどのような方法が考えられますか。

例えば、観察、実験の結果を整理したり、探究的に学習活動をしたりする時間などを充実させるには、2単位時間を連続して確保するなどの方法などが考えられます。

Q6 「学習の見通しと振り返り」とはどういうことですか。

生徒が学習の見通しを立てたり学習したことを振り返ったりする活動を計画的に取り入れ、主体的に学ぼうとする態度を育てることは、生徒の学習意欲の向上に資すると考えられます。探究の過程を振り返ることだけでなく、学習したことを振り返って新たな課題を見出すことなど、単元など内容や時間のまとまりの中で、主体的に学習の見通しを立てたり、振り返ったりする場면을計画的に取り入れる工夫をすることが大切です。

Q7 障がいのある生徒への指導とは具体的にはどうということですか。

生徒が学習を行う場合に生じる困難さに応じて、例えば、実験の手順や方法を理解することが困難である場合は、見通しがもてるよう、実験の操作手順を具体的に明示したり、扱いやすい実験器具を用いたりするなどの配慮が考えられます。また、燃焼実験のように危険を伴う学習活動においては、教師が確実に様子を把握できる場所で活動できるようにするなどの配慮が考えられます。