

高等学校 理科

1 改訂の趣旨及び要点

改訂の基本的な考え方

- ・理科で育成を目指す資質・能力を育成する観点から、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験などを行うことなどを通して、自然の事物・現象について**科学的に探究する学習を充実**する。
- ・理科を学ぶことの意義や有用性の実感及び理科への関心を高める観点から、**日常生活や社会との関連を重視**する。

目標の改善

理科で育成を目指す資質・能力を三つの柱で整理しています。

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。

知識・技能の習得

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、実験などに関する技能を身に付けるようにする。

思考力・判断力・表現力等の育成

観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。

学びに向かう力・人間性等の涵養

自然の事物・現象に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。

学習内容の改善・充実

- ・従前と同様に「エネルギー」、「粒子」、「生命」、「地球」などの科学の基本的な概念を柱として構成されています。
- ・今回の改訂で、内容の系統性の確保とともに、育成を目指す資質・能力とのつながりを意識した構成・配列となるように、改善・充実した内容は以下の通りです。

内容の変更点

科学と人間生活	化学基礎	生物基礎・生物
・人間生活との関連を重視し「生命の科学」に「ヒトの生命現象」を新設	・日常生活や社会との関連を重視し、「科学が拓く世界」を新設	・「生物の進化」を内容の冒頭に設定し、以後の学習で進化の視点を重視 ・日常生活や社会との関連を重視し、「生態系」に「生態系と人間生活」を新設

(その他) 「生物基礎」及び「生物」においては主要な概念を理解させるための指導において重要となる用語を中心に、その用語に関わる概念を、思考力を発揮しながら理解させるように指導する。

☆科学的に探究するために必要な資質・能力の育成。

観察・実験を行うことなどを通して探究する学習活動をより一層充実させる。

例) 情報の収集、仮説の設定、実験による検証、実験データの分析・解釈などの探究の過程を明確に示した。

☆理科を学ぶことの意義や有用性の実感及び理科への関心を高める。

科学技術が日常生活や社会を豊かにしていること、安全性の向上に役立っていること、理科で学習することが様々な職業と関連していることに触れる。

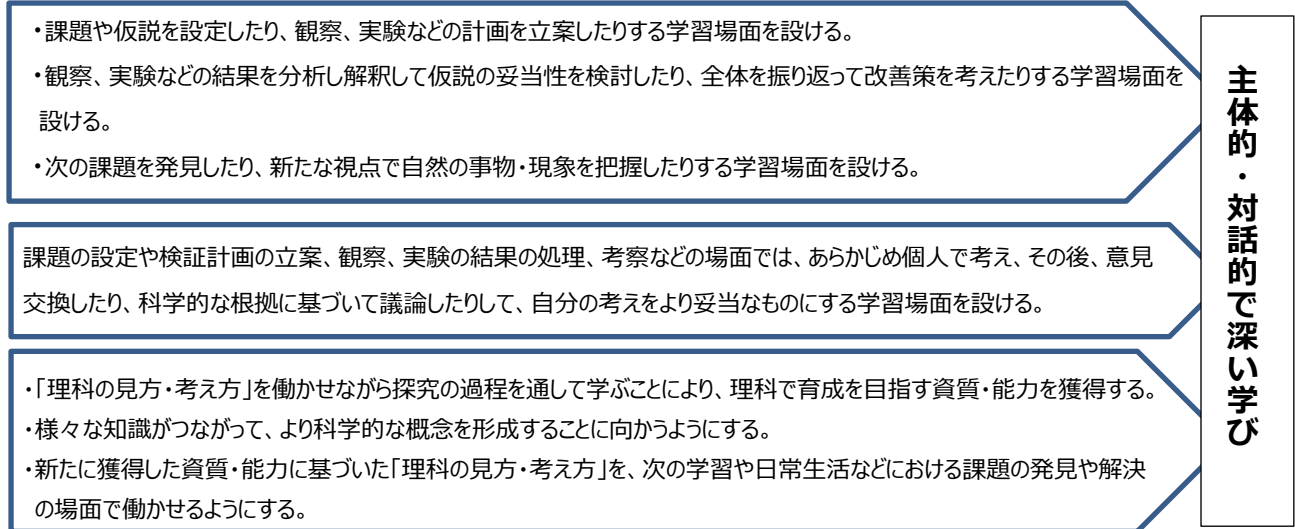
内容の取扱い等

- ・「物理」、「化学」、「生物」、「地学」の各科目については、それぞれに対応する基礎を付した科目を履修した後に履修すること。
- ・「科学と人間生活」においては、内容の(2)のAの(A)から(E)までについては、生徒の実態を考慮し、㊶または㊷のいずれかを選択して扱うこと。

2 高等学校校理科における授業づくりのポイント

ポイント① 主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善

単元などの内容や時間のまとまりを見通して、その中で育む資質・能力の育成に向けて、生徒の主体的・対話的で深い学びの実現を図るようにしましょう。その際、理科の学習過程の特質を踏まえ、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の科学的に探究する学習活動の充実を図ることが大切です。



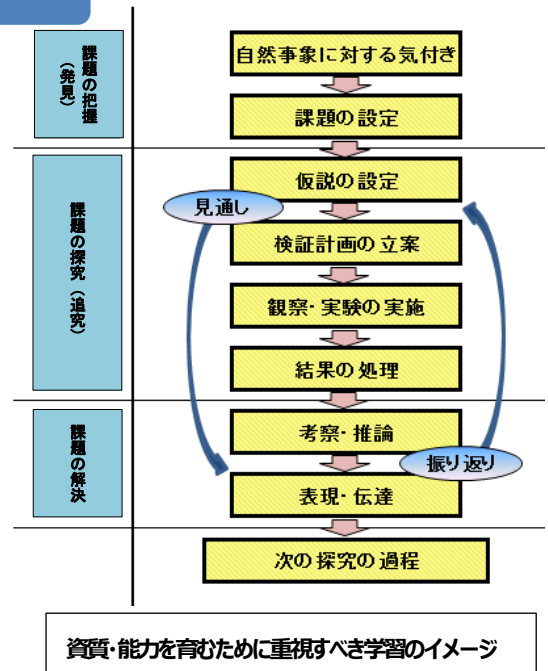
理科の学習においては、「見方・考え方」が学びの深まりの鍵となります。「見方・考え方」を働かせながら、知識や技能を習得したり、思考・判断・表現することで、「理科の見方・考え方」がさらに豊かで確かなものになると考えられます。

理科の 見方・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。
-----------------------	---

ポイント② 単元や学習のまとまりの中で探究の過程を通じた学習活動を行う

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通じた学習活動を行い、それぞれの過程において、「資質・能力」が育成されるように指導の改善を図る必要があります。そして、探究の過程全体を生徒が主体的に遂行できるようにすることをめざす中で、生徒が常に好奇心をもって身の回りの自然の事物・現象に関わるようになることや、その中で得た気付きから課題を設定することができるようになることが大切です。

探究の過程は、必ずしも一方向の流れではなく、必要に応じて戻ったり、繰り返したりする場合や、授業においてはすべての過程を実施するのではなく、その一部を取り扱う場合があります。また、「見通し」と「振り返り」は、学習過程全体を通してのみならず、必要に応じて、それぞれの学習過程で行うことも重要です。



3 高等学校理科実践事例

単元（題材）の流れ

◆本時の学習と前後のつながり

時間	主な学習内容・学習活動	学習過程
これまで (1～3時間)	<ul style="list-style-type: none"> ○白血球の食作用 <ul style="list-style-type: none"> ・白血球の食作用を観察し、観察結果を記録する。 ○自然免疫と獲得免疫 <ul style="list-style-type: none"> ・自然免疫と獲得免疫の違いを抗原特異性の面から考える。 ・自然免疫について自分の経験と関連付けて考える。 ○体液性免疫と細胞性免疫 <ul style="list-style-type: none"> ・体液性免疫と細胞性免疫におけるマクロファージやリンパ球の働きを考える。 	観察、実験 ↓ 知識・理解 ↓ 課題の発見 課題の探幽 課題の解決
本時 (4時間)	<ul style="list-style-type: none"> ○体液性免疫と細胞性免疫 <ul style="list-style-type: none"> ・マウスの皮膚移植に伴う拒絶反応を例に、自己と非自己を区別するしくみについて話し合い、その過程を記録する。 ・拒絶反応と主要組織適合抗原との関係について論理的に自分の考えを表現する。 	問いの設定 ↓ エキスパート活動 ジグソー法 クロストーク ↓ 振り返り
これから (5・6時間)	<ul style="list-style-type: none"> ○免疫と病気 <ul style="list-style-type: none"> ・アレルギーは免疫反応が過敏に起こることによって生じていることを考察する。 ・免疫と身近な疾患・免疫の医療への応用について調べ、その仕組みを科学的に説明する。 ・身近な疾患（自己免疫疾患、エイズ）や予防接種について、免疫の仕組みと関連付けて説明する。 	日常生活への活用 ↓ 課題の発見 課題の探幽 課題の解決

深い学びを実現するためのポイント



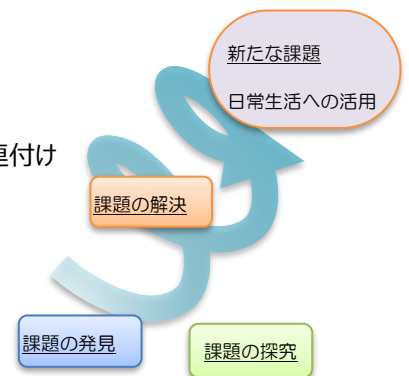
見通しを持って科学的に探究する過程を意識した学習

探究の過程として「情報の収集や、仮説の設定、実験による検証、実験データの分析・解釈」などが考えられますが、これは実験可能な課題の場合です。それ以外にも、観察や資料から見いだしたりするなど多様な探究活動が考えられます。探究の過程は定型化したり、形式化したりできるものではありません。多様な方法があることを認識し、**生徒が知的好奇心を持って学習に取り組み、実験計画の立案等が出来るようにしましょう。**

自然の事物・現象について「理科の見方・考え方」を働かせる

理科の4つの領域の柱「エネルギー」「粒子」「生命」「地球」には特徴的な見方がありますが、その柱を通貫する横断的な「見方」が重要です。「考え方」については、教員が「関連付ける」「比較する」という思考場面を含む授業をデザインする工夫が大切になってきます。

生徒が自然現象に働きかけながら、他者とのかわりや、自分で考えて理解を深め、次に学びたいことを見つける過程等を通して、**獲得した資質・能力や見方・考え方を手段、道具として、生徒自身が自覚しながら活用できるようにすることが大切です。**



根拠に基づいた話し合い

生徒自身が、**自分の考えを他者と比較したり、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話し合い活動**を取り入れましょう。教員や仲間との対話、自然の事物・現象との対話、そして自己との対話を通して、生徒自身にとって対象が持つ意味や関係性の編み直しを繰り返すことから一人ひとりの深い学びは生まれます。




本時の指導計画

- ◆科目・学年 生物基礎・2年
- ◆単元名(題材名) 生物の体内環境（生体防御）（全6時間）
- ◆学習指導要領(平成30年告示)との関連 2内容（2）ヒトの体の調節 ア（イ）免疫
- ◆単元(題材)の目標

細胞性免疫や体液性免疫についての学習を通して、病原体などの異物を認識・排除して体内環境を保つしくみについて理解するとともに、白血球の食作用の実験を通して、観察、実験の記録を適切に行うなどの技能を身に付ける。マウスの皮膚移植に伴う拒絶反応を例に、体液性免疫と細胞性免疫を比較し、自己と非自己を区別するしくみについて理解する。

◆主な学習の流れ（第4時間目/全6時間）

学習活動	指導上の留意事項
<p>1. 学習課題の提示</p> <p>【学習課題】実験3・実験4の結果を考察せよ。</p> <p>遺伝的に異なるマウスA、B、Cを数匹ずつ用意し（各個体を数字で表す）、皮膚移植実験を行った。</p> <p>（実験1）A1にA2の皮膚移植をしたところ生着し続けた。A1にB1の皮膚移植をしたところ、いったん生着したが、14日後にはかさぶたになり脱落した。</p> <p>（実験2）実験1で用いたA1に、B1の皮膚移植を再度行くと、生着しないで、6日後に脱落した。</p> <p>（実験3）実験1で用いたA1に、C1の皮膚移植を行った。</p> <p>（実験4）実験1で用いた皮膚の脱落した後のA1のマウスから血清を取り出し、A3に静脈注射した。そのうちA3にB2の皮膚移植を行った。</p> <p>2. 個人での学習課題の答えを考える 個人</p> <p>3. エキスパート課題に取り組む グループ</p> <p>エキスパートA・・・自然免疫について、食作用を説明せよ。</p> <p>エキスパートB・・・体液性免疫について、「何が何を攻撃するか」説明せよ。</p> <p>エキスパートC・・・細胞性免疫について、「何が何を攻撃するか」説明せよ。</p> <p>エキスパートD・・・血清療法について、血清には何が含まれているか説明せよ。</p> <p>4. ジグソー法 グループ</p> <p>エキスパート活動の各グループが集まり、新しいグループを作り、それぞれのグループで話し合ったことを順次報告する。</p> <p>その後、学習課題についてグループで話し合い、各エキスパート活動の内容を組み合わせ、統合してグループとしての結論を導く。</p> <p>5. クロストーク グループ</p> <p>ジグソー法のグループで話し合ったことを整理し、結論について報告する。</p> <p>他のグループの話合いの様子や出された意見、結論をしっかりと聞き、自分の考え方との共通点や相違点を考える。</p> <p>6. クロストークの発表</p> <p>グループの考えを発表し全体共有する。</p> <p>7. 振り返り 個人</p> <p>8. 次の課題への取り組み</p> <p>臓器移植について、拒絶反応がおこらないためにどうすればよいか。</p>	<p>指導上の留意事項</p> <p>ワークシートに自分の考えを記入させる。</p> <p>担当のエキスパートの内容がわからなくても、班内で教え合い、学び合って理解し、課題に取り組むのが目標であることを伝える。（わからないことを明確にする）</p> <p>・最初にエキスパート課題について話合わせ、その後学習課題に取り組ませる。</p> <p>・ジグソー活動で話し合ったことをまとめて、次のクロストークでグループのメンバーに適切に伝えることができるようにする。</p> <p>・他のグループと同じ内容であっても、省略せずに自分の言葉で報告させる。結果ではなく、「どうしてそのような結論に達したか報告する。話し合いの過程で、他にどのような意見が出たかなど報告する。</p> <p>・活動の後、ワークシートに再度自分の考えを記入し、振り返る。</p> 

※今回の学習では、生徒同士の話し合いを重視した授業スタイルの1つである（知識構成型）ジグソー法を用いています。