

第5節 理 科

第1 理科の基本的事項

1 改訂の趣旨

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した。

また、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観点から、日常生活や社会との関連を重視した。

それらを踏まえ、以下の(1)から(3)について改善した。

(1) 目標及び内容の示し方の改善

目標については、育成を目指す資質・能力を三つの柱「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」に沿って整理した。

内容については、育成を目指す資質・能力のうち「知識及び技能」をアとして、「思考力、判断力、表現力等」をイとして示し、両者を相互に関連させながら育成できるようにした。なお、「学びに向かう力、人間性等」については、「目標」の(3)に示した。

(2) 学習内容の改善

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無理なく身に付けていくために、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学習内容を見直した。

(3) 指導の重点等の提示

生徒の「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善を図り、高等学校理科で育成を目指す資質・能力の育成を図るため、アにはどのように知識及び技能を身に付けるかを含めて示し、イには重視する学習の過程も含めて示した。

なお、高等学校における「理科の見方・考え方」とは、「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」である。理科の学習においては、「理科の見方・考え方」を働かせながら、知識及び技能を習得したり、思考、判断、表現したりしていくものであると同時に、学習を通して、「理科の見方・考え方」が豊かなものとなっていくと考えられる。

2 改訂の要点

(1) 目標の改善

小学校から高等学校までの理科の目標の一貫性を考慮しつつ、高等学校理科全体のねらいを述べた教科の目

標を示した。これを受けて各科目の目標を、育成を目指す資質・能力である「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」に分けて具体的に記述した。また、従前の「探究する能力」を「科学的に探究するために必要な資質・能力」とし、科学的に探究する活動をより一層重視し、中学校理科との円滑な接続にも配慮している。

各科目の目標は、いずれもアからウまでの三つの柱から成り立っている。

ア 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。

イ 自然の事物・現象に関わり、観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。

ウ 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。

(2) 科目の改善

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、次のように改善・充実する。

ア「科学と人間生活」

人間生活との関連を重視し、「(2)ア(ウ) 生命の科学」に「㉞ ヒトの生命現象」を新設

イ「化学基礎」

日常生活や社会との関連を重視し、「(3)ア(ウ) 化学が拓く世界」を新設

ウ「生物」

「(1) 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、「(5)ア(イ) 生態系」に「㉞ 生態系と人間生活」を新設

(3) 指導計画の作成と内容の取扱いの改善

ア 学習指導の改善について

科学的に探究するために必要な資質・能力を育成する観点から、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ために、例えば、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化した。

また、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観点から、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こととした。

イ 学習内容の改善について

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等を柱として構成し、科学に関する基本的概念の一層の定着を図ることができるようにした。その際、小学校、中学校、高等学校の一貫性に十分配慮するとともに、育成を目指す資質・能力、内容の系統性の確保、国際的な教育の動向などにも配慮した。

3 理科の目標及び科目編成

(1) 理科の目標

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、実験などに関する技能を身に付けるようにする。
- (2) 観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。
- (3) 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。

この目標は、小学校及び中学校理科の目標との関連を図りながら、高等学校理科においてどのような資質・能力の育成を目指しているのかを簡潔に示したものである。初めに、どのような学習の過程を通してねらいを達成するかを示し、(1)では「知識・技能」を、(2)では「思考力、判断力、表現力等」を、(3)では「学びに向かう力、人間性等」をそれぞれ示し、三つの柱に沿って明確化した。

なお、自然の事物・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力については、相互に関連し合うものであり、目標(1)から(3)は育成する順を示したのではないことに留意する。

この目標が示す要点は次のとおりである。

- ア 自然の事物・現象に進んで関わらせて興味・関心を持たせ、その中から生徒が主体的に問題を見だし、自ら学ぶ意欲を喚起させる。
- イ 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させる。
- ウ 観察、実験を行う際、何のために行うか、どのような結果になるかを考えさせるなど、予想したり仮説を立てたりしてそれを検証するための観察、実験を行わせる。
- エ 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してすることができるようにする。

オ 知識及び技能の育成に当たっては、観察、実験などを通して、自然の事物・現象に対する概念や原理・法則の理解を図るとともに、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については、探究の過程を通して身に付けさせる。その際、日常生活や社会との関わりの中で、科学を学ぶ楽しさや有用性を実感しながら、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ようにする。

カ 思考力、判断力、表現力の育成に当たっては、自然の事物・現象の中に問題を見だし、見通しをもって観察、実験を行い、得られた結果を分析して解釈するなどの活動を行う。特に、探究の過程を通して科学の方法を習得させ、科学的に探究する力の育成を図る。

キ 学びに向かう力、人間性等の育成に当たっては、生徒の学習意欲を喚起し、生徒が自然の事物・現象に進んで関わり、主体的に探究しようとする態度を育て、「生きる力」の育成につながるようにする。

ク 自然環境の保全や科学技術の活用などに関する問題などでは、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多面的に捉え、総合的に判断しようとする態度を身に付けさせる。

(2) 理科の科目編成と履修

ア 今回の改訂では、科目の編成については大きな変更はない。ただし、新たに共通教科として「理数」が位置付けられ、その中に「理数探究基礎」及び「理数探究」の科目が新設されたことから、「理科課題研究」については廃止された。

イ 全ての生徒が履修すべき科目数については、「科学と人間生活」、「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」、「地学基礎」のうち「科学と人間生活」を含む2科目、又は、「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」、「地学基礎」のうちから3科目とする。

科目	標準 単位数	科目	標準 単位数
科学と人間生活	2	生物基礎	2
物理基礎	2	生物	4
物理	4	地学基礎	2
化学基礎	2	地学	4
化学	4		

ウ 「科学と人間生活」、「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」、「地学基礎」の各科目の単位数は、標準単位数として示された2単位を下らないものとする。

エ 「物理」、「化学」、「生物」、「地学」の各科目の単位数は、標準単位数として示された4単位を下らないものとする。ただし、生徒の実態等を考慮し、特

に必要がある場合には、その単位数の一部を減じることができる。

オ 「物理」、「化学」、「生物」、「地学」については、原則として、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させるものとする。

カ 「科学と人間生活」については、特に履修の順序は示されていないが、観察や実験などを中心に扱い、自然や科学技術に対する興味・関心を高めるようにすることから、「科学と人間生活」を履修させ、生徒の興味や関心を高めた後、基礎を付した科目を選択させたり、基礎を付した科目との関連を図りながら並行して履修させたりすることが考えられる。

キ 各学校においては、生徒の特性、進路等に対応した学習が行われるよう、開設する科目及び順序、単位数を適切に定めて教育課程を編成するものとする。その際、生徒の能力や適性、興味・関心、進路等の実態に合わせた選択履修ができるようにしたり、他教科との関連に留意し、連携を図りながら科目の履修の順序を考慮したり、どの科目をどの学年で履修させるのが望ましいかなどを十分考慮することも重要である。

第2 各科目の概要

■「科学と人間生活」

1 「科学と人間生活」の目標と内容

(1) 性格及び目標

ア 性格

中学校までに学習した内容を基礎として、自然に対する理解や科学技術の発展がこれまで私たちの日常生活や社会にいかに関与を与え、どのような役割を果たしてきたかについて、理科の見方・考え方を働かせ、見通しを持って観察、実験を行うことなどを通して、科学に対する興味・関心を高め、科学的に探究するために必要な資質・能力を育成するという点に特色を持つ科目である。

イ 目標

探究の過程を通して、自然の事物・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力を以下のとおり育成する。

- ・ 自然と人間生活との関わり及び科学技術と人間生活との関わり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。
- ・ 観察、実験などを行い、人間生活と関連付けて科学的に探究する力を養う。
- ・ 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とともに、科学に対する興味・関心を高める。

(2) 内容

「(1) 科学技術の発展」「(2) 人間生活の中の科学」「(3) これからの科学と人間生活」の三つの大項目から構成されている。

「(1) 科学技術の発展」では、時代とともに科学技術が発展し、人間の生活を豊かで便利にしてきたことを学ぶ。科学とともに技術を扱う点の特徴である。

「(2) 人間生活の中の科学」では、「(ア) 光や熱の科学」「(イ) 物質の科学」「(ウ) 生命の科学」「(エ) 宇宙や地球の科学」の四つの中項目を設けている。それぞれの中項目では、㊦と㊧の小項目からいずれかを選択し、観察、実験などを中心とした学習を通して、科学と人間生活との関わりについて学ぶ。中項目のうち「(ウ) 生命の科学」では小項目に新たに「ヒトの生命現象」が設けられた。各項目とも科学的に探究するために「観察、実験などを行い」、「日常生活・人間生活と関連付けて」理解することが求められている。

「(3) これからの科学と人間生活」では、自然や科学技術と人間生活との関わりでの学習を踏まえて課題を設定し、探究することを通して、これからの科学と人間生活との関わり方について考察させる。

2 内容の取扱い及び指導計画作成について

(1) 内容の取扱い

科学的に探究する力を養うために観察、実験を行い、人間生活と関連付けることが重視されている。

内容(1)については、この科目の導入として位置付け、身近な事例を基に科学技術に対する興味・関心を高めるように展開する。

内容(2)のアの(ア)～(エ)までについては、生徒の実態等を考慮し、それぞれ学習のねらいや目標を達成するために生徒の実態等に応じて絶えず学習の過程や成果を評価するなど多様な評価方法を計画的に位置づける。

内容(3)については、(2)の学習を踏まえ、課題を設定し考察させ、報告書を作成させたり発表を行う機会を設けたりする。

(2) 指導計画作成の手順

ア 指導目標の明確化

日常生活や社会と関わり深い自然の事物・現象や科学技術について、物理、化学、生物、地学の4分野を有機的に結び付けて幅広い分野の学習を行い、生涯にわたって科学に興味・関心を持ち続けられるよう目標を明確にする。観察、実験が重視されており、その技能やそれに基づいて探究する力を養うことも目標である。

イ 指導内容の決定

中学校理科との関連、生徒の興味・関心、学校や地域の実態等を十分考慮し、自然に対する理解や科学技術の発展と人間生活との関わりについて、事例を取り上げ、生徒自らが行う観察、実験などを通して、科学的に探究するために必要な資質・能力を育成することを念頭に置いて指導内容を決定する。

ウ 教材の選定

指導計画に基づいて、「科学と人間生活」が目指す資質・能力を育成できるよう、生徒の興味・関心を引き出せる教材を選定する。「(1) 科学技術の発展」では適切な事例、「(2) 人間生活の中の科学」では観察、実験を含めた適切な内容、「(3) これからの科学と人間生活」では適切な課題をそれぞれ選定することが大切である。

エ 指導計画の実施とその評価

指導計画に基づいて指導を行い、指導の過程と成果を評価し、それに基づいて次の指導計画を修正する。なお、指導計画の評価については、さまざまな角度から検討し、改善点は修正して、最良の指導計画になるよう目標を明確にする。

(3) 指導計画作成上の配慮事項

ア 中学校理科・理科の他の科目との関連

理科の他の科目との間に履修の順序性はない。しかし、学習を通して、科学に対する生徒の興味・関心を高めることがねらいの一つであるので、その趣旨を踏まえて教育課程編成上の配慮がなされることが望ましい。「(2) 人間生活の中の科学」の内容は、いずれも中学校理科で学習している内容があるので、中学校理科との関連を十分考慮して指導計画を作成する。

イ 指導内容の決定

「(1) 科学技術の発展」はこの科目の導入と位置づけ、身近な事例を基に科学技術に対する興味・関心を高めるように展開する。

「(2) 人間生活の中の科学」は学校や生徒の実態等を考慮し、四つの中項目からそれぞれ小項目⑦と⑧のいずれかを選択する。その際、生徒自らが観察、実験などを行うこと、扱う内容と触れる内容、に留意する。

ウ 課題の設定と報告書の作成

「(3) これからの科学と人間生活」ではそれまでの学習を踏まえて、課題を設定し考察させ、報告書の作成や発表を行うことで、これからの科学と人間生活との関わり方について認識を深め、科学的に考察し表現することができるように指導する。

エ 学習形態や指導方法の多様化、工夫・改善

科学技術の発展や自然と人間生活との関わりについて、生徒が興味・関心を持って学習に取り組むことができるよう地域や生徒の実態等に応じて、学習形態

や指導方法の多様化、工夫・改善に努める。

オ 評価の位置付け

学習のねらいや目標を達成するために生徒の実態等に応じて絶えず学習の過程や成果を評価するなど多様な評価方法を計画的に位置づける。

(4) 指導上の留意点

ア 中学校理科との関連を十分考慮するとともに、科学と人間生活との関わりについて理解させ、観察、実験などを中心に扱い、自然や科学技術に対する興味・関心を高めるようにする。

イ 観察、実験などを行い、探究の過程を含めた学習活動を行うようにする。その際、学習内容の特質に応じて、課題の把握、課題の追究、課題の解決における探究の方法を習得させるようにする。

■「物理基礎」及び「物理」

1 「物理基礎」及び「物理」の目標と内容

(1) 性格及び目標

ア 性格

「物理基礎」は、中学校までに学習した内容を基礎として、日常生活や社会との関連を図りながら物体の運動と様々なエネルギーに関わり、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、科学的に探究するために必要な資質・能力を育成する科目である。

「物理」は、中学校理科第1分野及び「物理基礎」との関連を図りながら、物理的な事物・現象を更に深く取り扱い、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、科学的に探究するために必要な資質・能力を育成する科目である。

イ 目標

「物理基礎」及び「物理」の目標は、物体の運動と様々なエネルギー（物理基礎）、物理的な事物・現象（物理）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、物体の運動と様々なエネルギー（物理基礎）、物理的な事物・現象（物理）を科学的に探究するために必要な資質・能力を次の通り育成することである。

- ・ 日常生活や社会との関連を図りながら、物体の運動と様々なエネルギーについて理解するとともに、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。（物理基礎）
- ・ 物理学の基本的な概念や原理・法則の理解を深め、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。（物理）
- ・ 観察、実験などを行い、科学的に探究する力を

養う。(物理基礎・物理)

- ・ 物体の運動と様々なエネルギーに主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。(物理基礎)
- ・ 物理的な事物・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。(物理)

(2) 内容

「物理基礎」の内容は、中学校理科第1分野との関連を考慮し、物体の運動と様々なエネルギーについての理解を深め、日常生活や社会との関連を図ることができるように、「(1) 物体の運動とエネルギー」、「(2) 様々な物理現象とエネルギーの利用」の二つの大項目で構成されている。(1)は「(ア) 運動の表し方」「(イ) 様々な力と働き」「(ウ) 力学的エネルギー」の三つの中項目、(2)は「(ア) 波」「(イ) 熱」「(ウ) 電気」「(エ) エネルギーとその利用」「(オ) 物理学が拓く世界」の五つの中項目で構成され、いくつかの小項目について実験などを行うことを明示している。(1)の中に、物理量の測定と表し方や分析の手法などを扱う項目として「(1)ア(ア) ⑦ 物理量の測定と扱い方」を、(2)の中に、物理学が活用されている具体的な事例を扱う項目として「(2)ア(オ) 物理学が拓く世界」を設けている。

「物理」の内容は、「物理基礎」との関連を図りながら、基本的な概念や原理・法則を体系的に学習できるように、「(1) 様々な運動」、「(2) 波」、「(3) 電気と磁気」、「(4) 原子」の四つの大項目から構成されている。それぞれの項目では基礎的な事項を取り上げ、観察、実験などを通して物理的な事物・現象を理解できるようにしている。(1)は「(ア) 平面内の運動と剛体のつりあい」「(イ) 運動量」「(ウ) 円運動と単振動」「(エ) 万有引力」「(オ) 気体分子の運動」の五つの中項目、(2)は「(ア) 波の伝わり方」「(イ) 音」「(ウ) 光」の三つの中項目、(3)は「(ア) 電気と電流」「(イ) 電流と磁界」の二つの中項目、(4)は「(ア) 電子と光」「(イ) 原子と原子核」「(ウ) 物理学が築く未来」の三つの中項目で構成されている。いくつかの小項目について実験などを行うことを明示している。基本的な概念や原理・法則の個々の理解に留まらず、これらを関連させ系統的な理解にまで高め、一貫性のあるまとまりとして全体を捉えられるようになることが重要である。

2 内容の取扱い及び指導計画作成について

(1) 内容の取扱い

「物理基礎」においては、内容の(1)及び(2)については、中学校理科との関連を考慮し、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、この科目の学習を通して、科学的に探究するために必要な資質・能力の育成を目指す。また、学びに向かう力、人間性等

は「物理基礎」の目標の(3)に沿って育成するものとする。さらに、観察、実験などを行い、探究の過程を踏まえた学習活動を行うようにするものとし、情報の収集、仮説の設定、実験の計画、実験による検証、実験データの分析・解釈、法則の導出などの探究の方法を習得させるとともに、報告書などを作成させたり、発表を行う機会を設けたりする。

「物理」においては、内容の(1)から(4)については、「物理基礎」との関連を考慮し、それぞれの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、科学的に探究するために必要な資質・能力の育成を目指す。また、学びに向かう力、人間性等は「物理」の目標の(3)に沿って育成するものとする。さらに、観察、実験などを通して探究し、規則性や関係性を見いだして表現する。探究の全ての学習過程を経験できるようにし、自ら考え、協働的な活動を行いながら課題を解決することができるようにするとともに、報告書を作成させたり発表を行う機会を設けたりして、論理的な思考力や表現力の育成を図る。

(2) 指導計画作成の手順

ア 指導目標の明確化

理科の目標及び「物理基礎」、「物理」の科目の目標に基づき、各学校の課程や特色を十分考慮し、生徒の能力・適性、興味・関心、進路希望等に応じて指導目標を明確にする。

イ 指導内容の決定

中学校理科などにおける既習事項を明確にし、生徒の実態を把握した上で、指導目標を踏まえて指導内容を決定する。

ウ 教材の選定

学校や生徒の実態に即し、指導内容にふさわしい教材を選定する。ICTを利用し、動画やシミュレーションなどのデジタルコンテンツの活用も効果的である。

エ 指導計画の実施とその評価

指導目標を設定し、目標達成のための指導を実行し、指導過程を評価し、指導計画の修正を行う。指導過程の評価にあたっては、ルーブリックなど生徒の自己評価や、生徒による授業評価を参考にすることができる。

(3) 指導計画作成上の配慮事項

ア 中学校理科と「物理基礎」及び「物理」との関連

「物理基礎」においては、中学校理科との継続性を、「物理」では「物理基礎」との関連を考慮するとともに、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、「物理基礎」、「物理」の目標が達成されるように配慮する。

イ 指導内容の決定

「物理基礎」では、中学校理科で学習した内容を基礎として、物体の運動と様々なエネルギーについて理解を深め、日常生活や社会との関連を図ることができるように配慮する。「物理」では、「物理基礎」との関連を図りながら、基本的な概念や原理・法則を体系的に学習できるように配慮する。

物理学の概念や原理・法則は単独で存在するものではなく、相互に関連しあっている。相互に関連させ系統的な理解にまで高め、一貫性のあるまとまりとして全体を捉えられるように配慮することが重要である。

ウ 実験、観察の充実

「物理基礎」においては、いくつかの小項目について実験などを行うことを明示し、(1)の中に、物理量の測定と表し方や分析の手法などを扱う項目を配置している。「物理」については、いくつかの小項目について実験などを行うことを明示し、それぞれの項目では基礎的な事項を取り上げ、観察、実験などを通して物理的な事物・現象を理解できるようにしている。

エ 探究の方法の習得と報告書等の作成

「物理基礎」においては物体の運動と様々なエネルギーを対象に、また、「物理」においては物理的な事物・事象を対象に、探究の過程を通して、情報の収集、仮説の設定、実験の計画、実験による検証、実験データの分析・解釈、法則性の導出などの探究の方法を習得させるとともに、報告書の作成や発表する機会を作る必要がある。その際に、情報通信ネットワークに頼るだけではなく、図書館等の文献を検索するなど複数の情報源を総合した判断を促し判断力を育成すること、また、実験データの分析・解釈やプレゼンテーションの際のコンピュータや情報通信機器の適切な利用を促して表現力を育成することにも配慮する。

オ 学習形態や指導方法の多様化、工夫・改善

生徒の興味・関心及び多様な生徒の実態などに留意し、科学的に探究する力を身に付けるために必要な資質・能力を育成できるよう工夫・改善に努める。プレゼンテーションやディベート、対話・討論等のグループ学習などを通じた言語活動や体験活動、ICTの積極的な活用をするなど協働型・双方向型の授業方法の研究など、新しい学びへの対応についても配慮する。

カ 評価の位置づけ

「物理基礎」「物理」のねらいや目標が達成できているか、生徒の実態に応じて学習の過程や成果を適切に評価し、指導の改善に努める。

(4) 指導上の留意点

ア 物理現象を扱う際には、生徒が経験的にもっている素朴な概念に留意して指導をする。そのためには、学習課題に関する生徒の考えを引き出し、物理学の原理・法則との整合性を議論させ、他の生徒や教師との関わりを通して、自らの考えの正しかった部分、誤っていた部分等について振り返らせることが重要である。

イ コンピュータや情報通信機器、情報通信ネットワークなどを積極的に活用し、探究の全ての学習過程と報告書の作成及び発表を経験できるように留意する。その際に、情報リテラシーの向上を図るべく情報科と連携し、機器の操作能力だけでなく、著作権侵害や無断盗用など情報活用能力や情報モラルについても注意を払う。

ウ 観察、実験などを行う際に、コンピュータや情報通信機器を適切に使用できるように指導する。実験データの分析や対話・討論等のグループ学習に時間が当てられるように指導する。

エ 「主体的・対話的な深い学び」の実現のため、対話や討論など協働型の授業形態への移行は重要であるが、生徒の実態に留意しながら実施することも必要である。

オ 「物理基礎」の「(2)(オ)⑦ 物理学が拓く世界」については日常生活や社会で利用されている具体例を取り上げ、この科目で学んだ事柄が、日常生活や社会を支えている科学技術と結びついていることを理解させるよう留意する。「物理」の「(4)(カ)⑦ 物理学が築く未来」については、物理学の発展と科学技術の進展に対する興味・関心を喚起するような成果を取り上げ、物理学の成果が様々な分野で利用され、新しい科学技術の基盤となっていることを理解させるとともに、未来への夢が育まれるように留意する。

カ 他教科、他科目との連携を深め、相互の関連を図り、教科横断的な学習を充実させる。

■「化学基礎」及び「化学」

1 「化学基礎」及び「化学」の目標と内容

(1) 性格及び目標

ア 性格

化学は物質を対象とする科学であり、観察、実験を通して、物質の構造や性質、反応を調べることににより物質の特徴を理解し、物質に関する規則性や関係性を見いだすとともに、その知識を生かして物質を利用したり目的にかなった物質をつくり出したりする特徴をもっている。

「化学基礎」は中学校までに学習した内容を基礎として、日常生活や社会との関連を図りながら物質とその変化に関わり、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、科学的に探究するために必要な資質・能力を育成する科目である。

「化学」は中学校理科第1分野及び「化学基礎」との関連を図りながら、科学的な事物・現象をさらに深く取り扱い、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、化学の基本的な概念や原理・法則の理解を深めるとともに、科学的に探究するために必要な資質・能力を育成する科目である。

イ 目標

「化学基礎」及び「化学」の目標は、物質とその変化（化学基礎）、化学的な事物・現象（化学）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、物質とその変化（化学基礎）、化学的な事物・現象（化学）を科学的に探究するために必要な資質・能力を次の通り育成することである。

- ・ 日常生活や社会との関連を図りながら、物質とその変化について理解するとともに、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。（化学基礎）
- ・ 化学の基本的な概念や原理・法則の理解を深め、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。（化学）
- ・ 観察・実験などを行い、科学的に探究する力を養う。（化学基礎・化学）
- ・ 物質とその変化に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。（化学基礎）
- ・ 化学的な事物・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。（化学）

(2) 内容

「化学基礎」は物質とその変化に関わる基礎的な内容を扱い、「(1) 化学と人間生活」、「(2) 物質の構成」、「(3) 物質の変化とその利用」の三つの大項目から構成されている。(1)をこの科目の導入（学習の動機付け）として位置付け、(3)の中にこの科目で学んだ事柄が、日常生活や社会を支えている科学技術と結びついていることを理解させるために「(3)ア(ウ) 化学が拓く世界」を新設した。

「化学」は化学の特徴を踏まえて、化学的な事物・現象についての内容を扱い、「化学基礎」との関連を図りながら、基本的な概念や原理・法則を体系的に学習できるよう、「(1) 物質の状態と平衡」、「(2) 物質の変化と平衡」、「(3) 無機物質の性質」、「(4) 有機化合物の性質」、「(5) 化学が果たす役割」の五つの大項目か

ら構成されている。大項目(5)は、無機物質、有機化合物、高分子化合物がそれぞれの特徴（大項目(3)と(4)）を生かして人間生活の中で利用されていること、化学の成果が様々な分野で利用され未来を築く新しい科学技術の基盤となっていることを理解させるための新しい項目である。今回の改訂では、海外の表記や、大学で学習する内容に合わせた学習内容の修正がある。

2 内容の取扱い及び指導計画作成について

(1) 内容の取扱い

中学校の理科との継続性を考慮するとともに、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、「化学基礎」及び「化学」の学習を通して、科学的に探究するために必要な資質・能力の育成を目指す。このため、観察、実験などを行い、探究の過程を踏まえた学習活動を行うようにすること。その際、学習内容の特質に応じて、情報の収集、仮説の設定、実験の計画、実験による検証、実験データの分析・解釈などの探究の方法を適宜取り上げ、具体的な課題解決の場面でこれらの方法を用いることができるようにするとともに、報告書などを作成させたり、発表を行う機会を設けたりして、論理的な思考力や表現力の育成を図ることが大切である。

(2) 指導計画作成の手順

ア 指導目標の明確化

理科の目標及び「化学基礎」、「化学」の科目の目標に基づき学校の課程や学科の特色を十分考慮し、生徒の能力・適性、興味・関心、進路希望等に応じて指導内容を明確にする。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、何がわかるようになったのかをはっきりさせ、一連の学習を自分のものとしてできるようにすることが重要である。

イ 指導内容の決定

指導目標、生徒の興味・関心等に応じ、具体的な指導内容を決定する。化学的な事物・現象に対する興味や関心、探究心を高め、見通しをもって主体的に取り組める観察、実験を多く実施し、探究の過程を重視した指導内容を工夫する。また、全体を通して、日常生活や社会との関連を考慮し、生徒の「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた指導方法を検討し、指導内容を決定する。

ウ 教材の選定

指導内容に沿い、学校や生徒の実態等に合わせた適切で有効な観察、実験の材料と器具、映像教材などを選定する。その際、身近に使われている製品や食品等は、科学技術によって支えられていることに触れたい。また、ICTが活用されるよう教材の工夫をする。

エ 指導計画の実施とその評価

指導過程を評価し、指導計画の修正を行う。また、指導計画の成果を評価・検証し、次の指導計画作成の際の資料とする。

(3) 指導計画作成上の配慮事項

ア 小・中学校理科と「化学基礎」及び「化学」との関連

中学校理科の内容を十分考慮し、「化学基礎」及び「化学」の目標が偏りなく達成されるよう心がける。小学校、中学校、高等学校の一貫性を意識し、小・中学校で培った「粒子」を柱とした概念の一層の定着を図る。あわせて、「化学基礎」では、導入として「化学と人間生活」が追加され、中学校での探究の過程を踏まえ、以後の学習に意欲的に取り組めるよう学習の展開を工夫することが重要である。また、学習のまとめとして「化学が拓く世界」について触れ、日常生活や社会を支えている科学技術と結びついていることを生徒に理解させたい。

イ 指導内容の充実

「化学基礎」は多くの生徒が履修しており、日常生活や社会との関連を図りながら、基礎的な素養が身に付けられるよう、より基本的な内容を学習させる。「化学」は基本的な概念や原理・法則の理解を深め、科学的に探究しようとする態度を育てることが重要である。また、観察、実験を含んだ各項目の学習活動が効果的に行えるよう、教員間での情報の共有化を推進しなければならない。

ウ 探究活動の重視

化学が対象とする事物・現象は、一般的に実験室で取り扱えることが多く、実際に観察、実験を行い、探究の過程を踏まえた学習活動を行うことが大切である。その際、情報の収集、仮説の設定、実験の計画、実験による検証、実験データの分析・解釈など探究の方法を課題の特質に応じて適宜取り上げ、具体的な課題の解決場面でこれらの方法を用いることができるよう扱う必要がある。

エ 報告書の作成と表現力の育成

観察、実験、探究活動については課題を適宜設けて考察させる。その際、図書館やコンピュータ、情報通信ネットワークなどを適切に活用し、創意ある報告書の作成や発表を通して、論理的な思考力や表現力の育成を図る。考察の際活用する資料はできるだけたくさん収集し、正しい情報を見極めてまとめることが大切である。また、報告書等を公開する場合は、内容の妥当性の検証を必ず行う。

オ 学習形態や指導方法の多様化、工夫・改善

生徒の興味・関心及び多様な生徒の実態などに留意し、科学的に探究するために必要な資質・能力を

効果的に育成できるよう、「主体的な学び」、「対話的な学び」、「深い学び」の視点で学習形態や指導方法の多様化、工夫・改善に努める。

カ 評価の位置付け

学習のねらいや目標を達成するために、学習の過程や成果を適切に、総合的に評価する。

(4) 指導上の留意点

ア 「主体的・対話的で深い学び」の実現に向け、よりよい授業となるよう準備する。その際、日常生活や社会で活用されている具体的な事例を取り上げ、化学が果たす役割を理解させ、化学に対する興味・関心を高める。また、観察、実験を行い、科学リテラシーを養うとともに、概念や原理・法則といった抽象化された事項も物質の示す具体的な性質と結びつけて理解させるように留意する。

イ 物質が示す有益と有害の二面性、有限な資源と地球規模で循環する物質の利用、廃棄物と再利用、環境問題、現代社会における科学の果たす役割など、統合的かつ広い視野に立ち、「主体的・対話的で深い学び」となるように、多角的な側面を生徒に考えさせる指導を心がける。

ウ 観察、実験は危険を伴うことが多いので、保護眼鏡の着用などによる安全性の確保や、適切な実験器具の使用と操作による事故防止に留意する。複数の教員で行う場合は、安全で確実な観察、実験となるよう、安全性や操作方法など共通理解を図った上で実施する。

エ 体験的な学習活動を充実させるため、観察、実験を行う。科学的に探究する方法を習得させ、創意ある報告書の作成や発表を行わせることにより、生徒が主体的に問題に取り組み、自ら考え、問題解決の喜びを味わうことができるようにする。できれば、活動の中で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。

オ 観察、実験における使用薬品は適切に取り扱い、廃棄物は適切に処理するなど、環境への影響などにも十分配慮する。

カ コンピュータや情報通信ネットワークなどを積極的に活用し、実験や観察で情報収集・検索、計測・制御、結果の集計・処理などを行い、情報活用能力を育成する。また、大学や研究機関、博物館などと積極的に連携・協力を図る。

キ 他の理科学科目や数学、家庭科等の内容をふまえ、相互の関連を図り教科等横断的な学習を充実させる。

■「生物基礎」及び「生物」

1 「生物基礎」及び「生物」の目標と内容

(1) 性格及び目標

ア 性格

「生物基礎」は、中学校までに学習した内容を基礎として、日常生活や社会との関連を図りながら生物や生物現象に関わり、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、科学的に探究するために必要な資質・能力を育成する科目である。特徴は、生物や生物現象に関わる基礎的な内容を扱い、日常生活や社会との関連を生物や生物現象について理解させることで、科学的に探究する力と態度を育成する点にある。

「生物」は、中学校理科第2分野及び「生物基礎」との関連を図りながら、生物や生物現象を更に深く取り扱い、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、科学的に探究するために必要な資質・能力を育成する科目である。生物や生物現象の特徴は、多様でありながら共通性が見られることや、多くの生物的・非生物的要因が関与しているということである。これらが生物の進化によるものであることも生物や生物現象の特徴の一つであり、「生物」もこの特徴を踏まえて構成されている。

イ 目標

生物や生物現象に関わり、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、生物や生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である。

- ・ 日常生活や社会との関連を図りながら、生物や生物現象について理解するとともに、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。(生物基礎)
- ・ 生物学の基本的な概念や原理・法則の理解を深め、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。(生物)
- ・ 観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。(生物基礎・生物)
- ・ 生物や生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と、生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度を養う。(生物基礎・生物)

(2) 内容

近年の生命科学の進歩は著しく、今までの常識を覆すような発見が数多く発表されている。この進歩を踏まえ、「生物基礎」及び「生物」は平成21年の改訂で学習内容の大幅な再構築を行った。今回の改訂もまた、この学習内容を基本的に踏襲して編成されている。さらに、中学校理科第2分野との関連を考慮して改善

を図っている。

「生物基礎」は、「(1) 生物の特徴」、「(2) ヒトの体の調節」及び「(3) 生物の多様性と生態系」の三つの大項目からなり、エネルギー代謝や遺伝情報などの生物としての共通の特徴、ヒトという動物の生理、生物の多様性に注目した生態系などの生物現象の基礎的な内容について、ミクロレベルからマクロレベルまで学習する。さらに、人間の活動と環境との関連や健康に対する認識を深める構成となっている。

「生物」は、特に生物や生物現象を「進化」の視点から理解することを重視した構成となっており、「(1) 生物の進化」を冒頭に配置して進化に関する学習内容を導入として位置付けている。また、生物現象の仕組みや概念相互の関係を扱い、「生物基礎」において学習した生物や生物現象の基本的な概念の理解をさらに深めた学習内容を取り扱う。具体的には、「(1) 生物の進化」、「(2) 生命現象と物質」、「(3) 遺伝情報の発現と発生」、「(4) 生物の環境応答」、「(5) 生態と環境」の五つの大項目からなる。進化や生態など生物界全体を概観する内容、生物や生物現象を分子の変化や働きを踏まえて扱う内容、動物や植物について主に個体レベルで見られる現象やその仕組みなど、ミクロレベルからマクロレベルまで幅広い領域を学習する。

主な変更点は、「生物基礎」及び「生物」で、「～を見出して理解する」や「資料に基づいて」、「観察、実験などを行い」などの文言が追加された。「生物基礎」では「(3) 生物の多様性と生態系」の「気候とバイオーム」が「植生と遷移」に統合された。「物質循環」は「生物」に移動した。「生物」では、全体の順序が入れ替えられ、進化の視点を踏まえた構成になった。「生物の進化」が(1)に移動し、「ア(イ) 遺伝子の変化と進化の仕組み」や「ア(ウ) 生物の系統と進化」に「④ 人類の系統と進化」が新設された。さらに、「(5) 生態と環境」に「ア(イ)④ 生態系と人間生活」が新設された。

2 内容の取扱い及び指導計画作成について

(1) 内容の取扱い

中学校理科や生物基礎との関連を考慮し、知識及び技能と思考力、判断力、表現力等を相互に関連させながら、科学的に探究するために必要な資質・能力の育成を目指す。観察、実験などを通して、探究の過程を踏まえた学習活動を行うようにする。学習内容の特質に応じて、問題を見いだすための観察、情報の収集、仮説の設定、実験の計画、実験による検証、調査、データの分析・解釈、推論などの探究の方法を習得させるようにするとともに、報告書などを作成させた

り、発表を行う機会を設けたりする。

(2) 指導計画作成の手順

ア 指導目標の明確化

理科の目標及び「生物基礎」、 「生物」の科目の目標に基づき、各学校の課程や学科の特色を十分考慮し、生徒の能力・適性、興味・関心、進路希望等に応じて指導目標を明確にする。

イ 指導内容の決定

理科の目標や科目の目標に沿って内容を決定する。その際、生徒の実態、興味・関心を考慮しながら、生徒が常に知的好奇心や探究心をもって興味・関心を高めさせることができるかどうかを考慮し決定する。さらに、内容の系統性に配慮するとともに、育成を目指す資質・能力のつながりを意識した構成、配列となるようにする。

ウ 教材の選定

観察、実験などを行う際に必要な生物材料は、生徒が主体的に関わることができるよう身近に感じられる素材を用いるなどの工夫が考えられる。また、教材とする生物が季節などによって制約を受けるような場合には、この科目の内容を実態に適合した順序で学習させることが求められる。

エ 指導計画の実施とその評価

生徒の学習成果を正確に捉えて指導計画の妥当性を検証し、次の指導計画作成に反映させるための資料とする。

(3) 指導計画作成上の配慮事項

ア 中学校理科と「生物基礎」及び「生物」との関連

「生物基礎」及び「生物」は「生命」を柱とする領域として構成されている。生命に関する自然の事物・現象を主として共通性・多様性の視点で整理されている。指導内容については、その一貫性に十分配慮し、中学校理科との関連を考慮しながら計画を作成する。「生物基礎」及び「生物」は、生命現象を共通性・多様性の視点で捉えて整理されている。生物や生命現象を総合的に捉えることができるように導入部分等でこの視点について理解させ、意識させるよう指導する。

イ 指導内容の充実

各項目の学習活動と関連させながら観察、実験などを行うとともに、それらを通して、自然の事物・現象の中に課題を設定し、情報を収集し、得られた情報を適切に処理して因果関係を見いだしたり、認識を深めたりするなど、自然を探究する過程を踏ませることが大切である。

ウ 論理的な思考力、表現力の育成

生徒が主体的に課題に取り組み、自ら考え、課題

を解決することができるようにするとともに、報告書を作成させたり発表を行う機会を設けたりして、論理的な思考力や表現力の育成を図ることが大切である。

エ 学習形態や指導方法の工夫・改善

問題を見いだすための観察、情報の収集、仮説の設定、実験の計画、実験による検証、調査、データの分析・解釈、推論などの探究の方法を課題の特質に応じて適宜取り上げ、具体的な課題の解決の場面でこれらの方法を用いることができるよう扱う必要がある。

オ 評価の位置付け

指導目標を達成するために、相互評価や自己評価など多様な評価方法を取り入れるとともに、設定した課題の把握、探究や解決など学習の過程についても評価を行うよう工夫を行う。

(4) 指導上の留意点

ア 「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200語程度から250語程度（生物基礎）または500語程度から600語程度（生物）までの重要用語」を用いて指導する。ただし、用語に関わる概念を生徒が思考力や判断力などを発揮しながら理解できるように指導することが重要であり、概念の理解のために重要用語以外の用語に触れることを否定するものではないので注意する。

イ DNAなどの現代生物学の基盤となる内容、ホルモンや免疫など健康に関わる内容、生態系など自然環境の科学的な理解を深め、それらの内容が日常生活や社会と関連していることに気付かせることが大切である。

ウ 生物や生命を直接扱う観察、実験を行う科目であるため、観察、実験では生命を尊重する態度や自然環境の保全に寄与する態度を養うことが重要である。

エ ヒトの体や生態系については実物の使用が難しい。学習指導要領解説の例示などを参照し、取り扱うようにする。

■「地学基礎」及び「地学」

1 「地学基礎」及び「地学」の目標と内容

(1) 性格及び目標

ア 性格

「地学基礎」は、中学校までに学習した内容を基礎として、日常生活や社会との関連を図りながら地球や地球を取り巻く環境に関わり、理科の考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、科学的に探究するために必要な資質・能力を育成する科目である。生徒に身の回りの事物・現

象に関心を持たせ、主体的に関わせる中で、科学的に探究するために必要な資質・能力を育成することが大切である。

「地学」は、中学校理科第2分野及び「地学基礎」との関連を図りながら、地球や地球を取り巻く環境をさらに深く取り扱い、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、科学的に探究するために必要な資質・能力を育成する科目である。時間的・空間的な視点を意識しながら、観察、実験を行うことなどを通して、地学の基本的な概念や原理・法則の理解を深めさせ、科学的に探究するために必要な資質・能力を育成するようにしている。

イ 目標

「地学基礎」及び「地学」の目標は、地球や地球を取り巻く環境に関わり、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、地球や地球を取り巻く環境を科学的に探究するために必要な資質・能力を次の通り育成することである。

- ・ 日常生活や社会との関連を図りながら、地球や地球を取り巻く環境について理解するとともに、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。(地学基礎)
- ・ 地学の基本的な概念や原理・法則の理解を深め、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。(地学)
- ・ 観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。(地学基礎・地学)
- ・ 地球や地球を取り巻く環境に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度と、自然環境の保全に寄与する態度を養う。(地学基礎・地学)

(2) 内容

「地学基礎」の内容は、中学校理科第2分野との関連を考慮し、「(1) 地球のすがた」及び、「(2) 変動する地球」の大項目から新たに構成されている。特に、現在の地球のすがたを時間的な視点や空間的な視点で捉えるために「(1) 地球のすがた」を設けている。さらに地球は誕生から現在も変動を続けている。その変動の歴史と仕組みを理解するために「(2) 変動する地球」が設けられている。

前回の改訂の大項目は、「(1) 宇宙における地球」、 「(2) 変動する地球」であり、宇宙や太陽系の内容は、「(1) 宇宙における地球」に位置付けられていた。今回の改訂では、宇宙や太陽系の誕生から今日までの一連の

時間の中で捉えながら変動する地球について理解するために、宇宙や太陽系についての内容が「(2) 変動する地球」の「(ア) 地球の変遷」に新たに位置付けられた。

「地学」の内容は、「(1) 地球の概観」、 「(2) 地球の活動と歴史」、 「(3) 地球の大気と海洋」、 「(4) 宇宙の構造」の四つの大項目から構成されている。科学の急速な進展に伴って変化した地球観や宇宙観も踏まえ、生徒に感動や驚きを持たせながら、地球のすがたに関する内容、現在及び地質時代の地球の変動に関する内容、大気と海に関する内容、宇宙に関する内容と、身近な環境から宇宙全体まで様々な時間的・空間的スケールにわたる内容を学ぶように構成されている。また、自然災害の要因となる自然現象を扱う際には、自然災害についても触れることとされた。

2 内容の取扱い及び指導計画作成について

(1) 内容の取扱い

「地学基礎」では、中学校理科との関連を考慮し、それぞれの内容における知識・技能及び思考力、判断力、表現力等を相互に関連させながら、この科目の学習を通して、科学的に探究するために必要な資質・能力の育成を目指す。そのために、観察、実験などを行い、探究の過程を踏まえた学習活動を行うようにする。その際、学習内容の特質に応じて、情報の収集、仮説の設定、実験の計画、野外観察、調査、データの分析・解釈、推論などの探究の方法を習得させるとともに、報告書などを作成させたり、発表を行う機会を設けたりする。

「地学」では、「地学基礎」との関係性を考慮しながら、「地学基礎」と同様に、科学的に探究するために必要な資質・能力の育成を目指す。そのために、この科目の学習を通して、探究のすべての学習過程を経験できるようにする。

(2) 指導計画作成の手順

ア 指導目標の明確化

理科の目標及び「地学基礎」、 「地学」の科目の目標に基づき、各学校の課程や学科の特色を十分考慮し、生徒の能力・適性、興味・関心、進路等に応じて指導目標を明確にする。

イ 指導内容の決定

学校や生徒の実態、地域性を踏まえ、身近な自然の事物・現象の中から事例を取り上げ、指導目標に沿って指導内容を決定する。

ウ 教材の選定

地学で扱う内容の空間的・時間的スケールの広がりや長さを、体感できる教材を選び、基本的な概念の定着を図る。また、地学的に探究する能力と態度を育成するような教材を選ぶことも重要であり、野外観察、自然環境の調査など、地域や季節の変化に応じた、体

験的な学習が可能な教材を計画的に扱う。

エ 指導計画の実施とその評価

指導の過程を評価し、指導計画の修正を行う。また指導の成果を評価し、次の指導計画を作成する。

(3) 指導計画作成上の配慮事項

ア 思考力、判断力、表現力等の育成

各大項目の学習内容と関連させながら、適切な時期に探究活動が行われるように指導計画を作成する。野外を含めた観察、実験から求まる結果を分析・解釈することや、既存の数値やグラフといったデータなどを分析・解釈することで、論理的な思考力や判断力、報告書や発表の機会を設定することで、表現力の育成を図る。また、「知識構成型ジグソー法」などの協調学習を取り入れることも、論理的な思考力、判断力、表現力等の育成を図る上では重要である。

イ 野外観察の扱い

地学が対象とする事物・現象は、実験室等での再現が困難なことが多いため、野外観察を積極的に扱うように努め、適切な時期に行われるよう指導計画に位置付ける。野外観察を行う際は、学校や生徒の実態や地域性などを十分考慮し、できるだけ身近なテーマや場所を取り上げるよう工夫する。

ウ 学習形態や指導方法の多様化、工夫・改善

生徒の興味・関心及び多様な生徒の実態に留意し、学習形態や指導方法の多様化、工夫・改善に努める。授業で扱う内容によっては、視聴覚教材(DVD、VTR等)やインターネットのホームページ上で公開されている動画やアニメーションなど、コンピュータやタブレット端末といったICTを用いると、指導上効果的である。様々な場面でこれらを活用できるように指導内容を工夫する。ただし、利用するものの内容については、その効果や信頼度の検討を十分に行う。

エ 評価の位置づけ

「地学基礎」、「地学」のねらいや目標が達成できているか、生徒の実態に応じて学習の過程や成果を適切に評価し、指導の改善に努める。

(4) 指導上の留意点

ア 観察や実験、実習においては、事故防止のための具体的な対策を十分に立てる。岩石や化石の採集で岩石ハンマーやタガネを扱う時には、手袋や保護眼鏡を着用させる。天体観測をする際には、周囲の安全確保や望遠鏡で太陽を直視しないことなどを徹底させる。野外観察では、露頭や動植物の保護など、環境への配慮を行う。

イ 地震や火山活動、台風、集中豪雨など、生活に密接に関連している地学的な現象を取り上げることで、生徒の興味・関心を高め、自然災害への視点も含めて教

材の工夫をする。

ウ 生徒に実感をともなった理解をさせるため、適切な標本や資料を用いた指導の工夫をする。必要に応じて、博物館等から資料を借り受けることも考えられる。

エ 「地学基礎」には地球温暖化などの地球環境に関する内容が含まれ、環境教育の充実に資する面が大きいことに留意する。

オ 解決すべき課題についての情報収集・検討、計測・制御、結果の集計・処理などにおいて、コンピュータや情報通信ネットワークなどの効果的な活用を図る。なお、情報の収集・検索を行う場合には、情報源や情報の信頼度について検討を加え、引用の際には引用部分や出典を明確にするように指導する。

第3 各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い

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
これからの時代に求められる資質・能力を身に付け、生涯にわたって能動的に学び続けるようにするためには、埼玉県におけるこれまでの優れた教育実践の蓄積も生かしながら、学習の質を一層高める授業改善に取り組むことが大切である。特に、本県で平成22年から取り組んでいる協調学習は、「主体的・対話的で深い学び」を実現する上で有効な「学び」の一つである。

指導計画の作成に当たっては、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よう配慮する。

「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善に当たっては、「知識及び技能が習得されるようにすること」「思考力・判断力・表現力等を育成すること」「学びに向かう力、人間性を涵養すること」が偏りなく実現されるよう、単元や題材などの内容や時間のまとまりを見通し、生徒の学びに有効な場面やタイミングを見極めながら、継続的に授業改善に取り組むことが重要である。例えば、物理では物体の運動について、化学では物質質量や酸と塩基について、生物では遺伝や免疫について、地学ではプレートの運動や万有引力についての理解を深めるために知識構成型ジグソー法による協調学習を実践することが考えられる。これらの例は、実際に多く実践されているものであり、参考として挙げた。

(2) 各学校における配慮事項

各学校においては、指導計画の作成に当たり、理科の目標、各科目の目標及び内容に照らして、各科目の目標や内容のねらいが十分達成できるように次の事項に配

慮する。

ア 生徒の主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を行い、その視点を踏まえ、理科で育成を目指す資質・能力及びその評価の観点との関係も十分に考慮し、指導計画等を作成する。

イ 各科目の性格と目標を十分考慮し、その趣旨が十分発揮できるような履修計画、指導計画を立てる。

ウ 各科目を履修させるに当たっては、当該科目や理科に属する他の科目の履修内容を踏まえ、相互の連携を一層充実させるとともに、他教科等の目標や学習の内容の関連に留意し、連携を図る。

エ 障害のある生徒などについては、学習活動を行う場合に生じる困難さに応じた指導内容や指導方法の工夫を計画的、組織的に行う。その際、学習内容の変更や学習活動の代替を安易に行うことがないように留意するとともに、生徒の学習負担や心理面にも配慮する。

例えば、実験を行う活動の場合、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ことなどが考えられる。また、危険を伴う学習活動においては、生徒の様子を確実に把握できる場所で活動させることなどの配慮をする。

2 内容の取扱いに当たっての配慮事項

(1) 各科目の指導に当たっては、問題を見だし観察、実験などを計画する学習活動、観察、実験などの結果を分析し解釈する学習活動、科学的な概念を使用して考えたり説明したりする学習活動などが充実するようにする。

(2) 生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度の育成を図る。また、環境問題や科学技術の進歩と人間生活に関わる内容等については、持続可能な社会をつくることの重要性も踏まえながら、科学的な見地から取り扱う。

(3) 各科目の指導に当たっては、観察、実験の過程での情報収集・検索、計測・制御、結果の集計・処理などにおいて、コンピュータや情報通信ネットワークなどを積極的かつ適切に活用する。なお、情報通信ネットワークを介して得られた情報は適切なものばかりではないことに留意し、情報の収集・検索を行う場合には、情報源や情報の信頼度について検討を加え、レポート等への引用の際には引用部分を明確にするよう指導する。また、レポート等の作成の際は、自分で作成した部分と引用部分とを区別して明確にする必要があることを指導する。

(4) 観察、実験、野外観察などの体験的な学習活動を充実させる。また、実験室や教材、器具等の物的環境の

整備や人的支援など、長期的な展望のもとに計画的に環境整備していくことが大切である。

(5) 各科目の指導に当たっては、大学や研究機関、博物館や科学学習センターなどと積極的に連携、協力を図るようにする。

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

(7) 観察、実験、野外観察や調査などの指導に当たっては、関連する法規等に従い、事故防止に十分留意するとともに、使用薬品などの管理及び廃棄についても適切な措置を講ずる。また、遺伝子組換え実験や動物を用いた実験を行う際には、関連法令に従い適切に行う必要がある。

(8) 特に必要がある場合には、教科及び科目の目標の趣旨を損なわない範囲内で、教科・科目の内容に関する事項について、基礎的・基本的な事項に重点を置くなごその内容を適切に選択して指導することができる。

小学校・中学校理科と「物理基礎」「化学基礎」の「エネルギー」「粒子」を柱とした内容の構成

校種	学年	エネルギー			
		エネルギーの捉え方	エネルギーの変換と保存	エネルギー資源の有効利用	
小学校	第3学年	<ul style="list-style-type: none"> 風とゴムの力の働き 風の力の働き ゴムの力の働き 	<ul style="list-style-type: none"> 光と音の性質 光の反射・集光 光の当て方と明るさ 暖かさ 音の伝わり方と大小 	<ul style="list-style-type: none"> 磁石の性質 磁石引き付けられる物 異極と同極 	<ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物
	第4学年		<ul style="list-style-type: none"> 電流の働き 乾電池の数とつなぎ方 		
	第5学年	<ul style="list-style-type: none"> 振り子の運動 振り子の運動 	<ul style="list-style-type: none"> 電流がつくる磁力 鉄心の磁化・極の変化 電磁石の強さ 		
	第6学年	<ul style="list-style-type: none"> てこの規則性 てこのつり合いの規則性 てこの利用 	<ul style="list-style-type: none"> 電気の利用 発電（発電機（小4から移行）を含む）、蓄電 電気の交換 電気の利用 		
中学校	第1学年	<ul style="list-style-type: none"> 力の働き 力の働き （2力のつり合い、(中3から移行)を含む） 	<ul style="list-style-type: none"> 光と音 光の反射・屈折（光の色を含む） 凸レンズの働き 音の性質 		
	第2学年	<ul style="list-style-type: none"> 電流 回路と電流・電圧 電流・電圧と抵抗 電気とそのエネルギー（電気による発熱（小6から移行）を含む） 静電気と電流（電子、放電線を含む） 	<ul style="list-style-type: none"> 電流と磁界 電流がつくる磁界 磁界中の電流が受ける力 電磁誘導と発電 		
	第3学年	<ul style="list-style-type: none"> 力のつり合いと合成・分解 水中の物体で働く力（水圧、浮力（中1から移行）を含む） 力の合成・分解 	<ul style="list-style-type: none"> 運動の規則性 運動の速さと向き 力と運動 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギーと物質 エネルギーとエネルギー資源（燃料線を含む） 様々な物質とその利用（プラスチック（中1から移行）を含む） 科学技術の発展 	
		<ul style="list-style-type: none"> 自然環境の保全と科学技術の利用 自然環境の保全と科学技術の利用<第2分野と共通> 			
高等学校	物理基礎				
	<ul style="list-style-type: none"> 運動の表し方 物理量の測定と扱方 運動の表し方 直線運動の加速度 	<ul style="list-style-type: none"> 波 波の性質 音と振動 			
	<ul style="list-style-type: none"> 様々な力とその働き 様々な力 力のつり合い 運動の法則 物体の落下運動 	<ul style="list-style-type: none"> 熱 熱と温度 熱の利用 	<ul style="list-style-type: none"> 電気 物質と電気抵抗 電気の利用 		
<ul style="list-style-type: none"> 力学的エネルギー 運動エネルギーと位置エネルギー 力学的エネルギーの保存 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギーとその利用 エネルギーとその利用 	<ul style="list-style-type: none"> 物理学が拓く世界 物理学が拓く世界 			

粒子			
粒子の存在	粒子の結合	粒子の保存性	粒子のもつエネルギー
		物と重さ ・形と重さ ・体積と重さ	
空気と水の性質 ・空気の圧縮 ・水の圧縮			金属 水 空気と温度 ・温度と体積の変化 ・温まり方の違い ・水の三態変化
		物の溶け方 (溶けている物の均一性 (中1から移行) を含む) ・重さの保存 ・物に溶ける量の限界 ・物に溶ける量の変化	
燃焼の仕組み ・燃焼の仕組み	水溶液の性質 ・酸性 アルカリ性 中性 ・気体が溶ける水溶液 ・金属を変化させる水溶液		
物質のつかた ・身の回りの物質とその性質 ・気体の発生と性質		水溶液 ・水溶液	状態変化 ・状態変化と熱 ・物質の融点と沸点
物質の成り立ち ・物質の分解 ・原子・分子		化学変化 ・化学変化 ・化学変化における酸化と還元 ・化学変化と熱	
		化学変化と物質の質量 ・化学変化と質量の保存 ・質量変化の規則性	
水溶液とイオン ・原子の成り立ちとイオン ・酸・アルカリ ・中和と塩			
化学変化と電池 ・金属イオン	・化学変化と電池		

化学基礎			
化学と物質 ・化学の特徴 ・単体と化合物	・物質の分離・精製 ・熱運動と物質の三態		
物質の構成粒子 ・原子の構造 ・電子配置と周期表	物質と化学結合 ・イオンとイオン結合 ・分子と共有結合 ・金属と金属結合		
物質と化学反応式 ・物質質量	・化学反応式		
	化学反応 ・酸・塩基と中和	・酸化と還元	
化学が拓く世界 ・化学が拓く世界			

小学校・中学校理科と「生物基礎」「地学基礎」の「生命」「地球」を柱とした内容の構成

校種	学年	生命		
		生物の構造と機能	生命の連続性	生物と環境の関わり
小学校	第3学年	身の回りの生物 ・身の回りの生物と環境との関わり ・昆虫の成長と体のつくり ・植物の成長と体のつくり		
	第4学年	人の体のつくりと運動 ・骨と筋肉 ・骨と筋肉の働き	季節と生物 ・動物の活動と季節 ・植物の成長と季節	
	第5学年		植物の発芽 成長 結実 ・種子の中の養分 ・発芽の条件 ・成長の条件 ・植物の受粉 結実	動物の誕生 ・卵の中の成長 ・母体内の成長
	第6学年	人の体のつくりと働き ・呼吸 ・消化・呼吸 ・血液循環 ・主な臓器の存在	植物の養分と水の通り道 ・でんぷんのでき方 ・水の通り道	生物と環境 ・生物と水 空気との関わり ・食物による生物の関係 (水中の小さな生物 (小5から移行) を含む) ・人と環境
中学校	第1学年	生物の観察と分類の仕方 ・生物の観察 ・生物の特徴と分類の仕方	生物の体の共通点と相違点 ・植物の体の共通点と相違点 ・動物の体の共通点と相違点 (中2から移行)	
	第2学年	生物と細胞 ・生物と細胞	植物の体のつくりと働き ・葉・茎・根のつくりと働き (中1から移行)	動物の体のつくりと働き ・生命を維持する働き ・刺激と反応
	第3学年		生物の成長と殖え方 ・細胞分裂と生物の成長 ・生物の殖え方	遺伝の規則性と遺伝子 ・遺伝の規則性と遺伝子
			生物の種類の多様性と進化 ・生物の種類の多様性と進化 (中2から移行)	生物と環境 ・自然界のつり合い ・自然環境の調査と環境保全 ・地成り自然災害
				自然環境の保全と科学技術の利用 ・自然環境の保全と科学技術の利用<第1分野と共通>
高等学校	生物基礎			
	生物の特徴 ・生物の共通性と多様性 ・生物とエネルギー	神経系と内分泌系による調節 ・情報の伝達 ・体内環境の維持の仕組み	遺伝子とその働き ・遺伝情報とDNA ・遺伝情報とタンパク質の合成	植生と遷移 ・植生と遷移
	免疫 ・免疫の働き			生態系とその保全 ・生態系と生物の多様性 (生物から移行) ・生態系のバランスと保全

地球		
地球の内部と地表面の変動	地球の大気と水の循環	地球と天体の運動
		太陽と地面の様子 ・日陰の位置と太陽の位置の変化 ・地面の暖かさや湿り気の違い
雨水の行方と地面の様子 ・地面の傾きによる水の流れ ・土の粒の大きさと水のしみ込み方	天気の様子 ・天気による1日の気温の変化 ・水の自然蒸発と結露	月と星 ・月の形と位置の変化 ・星の明るさ、色 ・星の位置の変化
流れる水の働きと土地の変化 ・流れる水の働き ・川の上流、下流と川原の石 ・雨の降り方と増水	天気の変化 ・雲と天気の変化 ・天気の変化の予想	
土地のつくりと変化 ・土地の構造と地層の広がり (化石を含む) ・地層のつき方 ・火山の噴火や地震による土地の変化		月と太陽 ・月の位置や形と太陽の位置
身近な断崖地震、岩石の観察 ・身近な断崖地層、岩石の観察		
地層の重なりと過去の様子 ・地層の重なりと過去の様子		
火山と地震 ・火山活動と火成岩 ・地震の伝わり方と地球内部の働き		
自然の恵みと火山災害・地震災害 ・自然の恵みと火山災害・地震災害 (中3から移行)		
	気象観測 ・気象要素 (圧力 (中1の第1分冊から移行) を含む) ・気象観測	
	天気の変化 ・霧や雲の発生 ・前線の通過と天気の変化	
	日本の気象 ・日本の気象の特徴 ・大気の動きと毎年の気象	
	自然の恵みと気象災害 ・自然の恵みと気象災害 (中3から移行)	
		天体の動きと地球の自転・公転 ・日周運動と自転 ・年周運動と公転
		太陽系と恒星 ・太陽の様子 ・惑星と恒星 ・月や金星の運動と見え方
地学基礎		
惑星としての地球 ・地球の形と大きさ ・地球内部の層構造		
活動する地球 ・プレートの運動 ・火山活動と地震	大気と海洋 ・地球の熱収支 ・大気と海水の運動	
地球の変遷 ・宇宙、太陽系と地球の誕生 ・古生物の変遷と地球環境		
地球の環境 ・地球環境の科学 ・日本の自然環境		

思考力、判断力、表現力等及び学びに向かう力、人間性等に関する学習指導要領の主な記載

校種	資質・能力	学年	エネルギー	粒子	生命	地球
小学校	思考力、判断力、表現力等	第3学年	(比較しながら調べる活動を通して) 自然の事象・現象について探究する中で、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現すること。			
		第4学年	(関係付けて調べる活動を通して) 自然の事象・現象について探究する中で、既習の内容や生糸継ぎを基に、根拠のある予想や仮説を形成し、表現すること。			
		第5学年	(条件を制御しながら調べる活動を通して) 自然の事象・現象について探究する中で、予想や仮説を基に、解決の方法を形成し、表現すること。			
		第6学年	(多面的に調べる活動を通して) 自然の事象・現象について探究する中で、より妥当な考えをつくりだし、表現すること。			
	学びに向かう力、人間性等	主体的に問題解決しようとする態度を養う。		生物を愛護する(生命を尊重する)態度を養う。		

※ 各学年で育成を目指す思考力、判断力、表現力等については、該学年において育成することを旨とする。うち、主なものを示したものであり、他の学年で掲げている力の育成についても十分配慮すること。

校種	資質・能力	学年	エネルギー	粒子	生命	地球
中学校	思考力、判断力、表現力等	第1学年	問題を見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、分類のための観点や基質】を見だしとして表現すること。			
		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】を見だしとして表現すること。			
		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】を見だしとして表現すること。また、探究の過程を振り返ること。		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。	
	学びに向かう力、人間性等	【第1分野】 物質やエネルギーに関する事象・現象と関わり、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象・現象と関わり、科学的に探究しようとする態度、生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度を養う。			

※ 内容の1から7までについては、それぞれの分野に示す知識及び技能とイに示す思考力、判断力、表現力等を相互に関連させながら、3年間を通じて科学的に探究するために必要な資質・能力の育成を目指すものとする。

校種	資質・能力	物理基礎	化学基礎	生物基礎	地学基礎
高等学校	思考力、判断力、表現力等	観察・実験などを通して探究し、【規則性、関係性、特徴など】を見だしとして表現すること。			
	学びに向かう力、人間性等	主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度		生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度	自然環境の保全に寄与する態度

※ 中学校理科との関連を考慮し、それぞれの分野に示す知識及び技能とイに示す思考力、判断力、表現力等を相互に関連させながら、この科目を通じて、科学的に探究するために必要な資質・能力の育成を目指すものとする。