

# 理 科

## 1 学習指導要領改訂の趣旨

平成28年12月の中央教育審議会答申では、PISA等の国際調査において、我が国の生徒は、理科を学ぶことに対する関心・意欲や意義・有用性に対する意識について諸外国に比べると肯定的な回答が低い状況にあることや、「観察・実験の結果などを整理・分析した上で、解釈・考察し、説明すること」などの資質・能力に課題が見られると指摘されている。こうしたことから、理科においては、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、資質・能力が育成されるよう改善が図られた。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が重視された。

## 2 改訂の内容

### (1) 教科の目標の改善

【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。		
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
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。	観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。	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。

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、それぞれの目標に順序性はないことに留意する必要がある。

### (2) 科目の改善

#### ア 科目構成

改 訂		現 行	
科 目 名	標 準 単 位 数	科 目 名	標 準 単 位 数
科学と人間生活	2	科学と人間生活	2
物 理 基 礎	2	物 理 基 礎	2
物 理	4	物 理	4
化 学 基 礎	2	化 学 基 礎	2
化 学	4	化 学	4
生 物 基 礎	2	生 物 基 礎	2
生 物	4	生 物	4

地学基礎	2	地学基礎	2
地学	4	地学	4
		理科課題研究	1

・必履修科目は、「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

イ 各科目の特徴

### <科学と人間生活>

【科学と人間生活の目標】		
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。		
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
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。

(ア) 内容

「(1) 科学技術の発展」、「(2) 人間生活の中の科学」及び「(3) これからの科学と人間生活」の三つの大項目で構成されており、これらの大項目は、日常生活や社会に関わる自然や科学技術について理解を深め、興味・関心を高めるという観点から、生徒にとって身近な内容で構成している。

(イ) 内容の取扱い

「(1) 科学技術の発展」においては、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。自然の事物・現象の中から新しい発見や理論が導き出され、それらが発見や新しい技術を生み出し、人間生活の中に受け入れられてきた過程を学ぶことを通して、科学技術が時代とともに進歩して人間生活を豊かで便利にしてきたことや人間生活に不可欠であることを理解させる。その際、話し合い、レポートの作成、発表を適宜行わせるなどして、科学的に考察し表現させることが大切である。

「(2) 人間生活の中の科学」においては、人間生活の中の科学について、問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行い、光や熱の科学、物質の科学、生命の科学、宇宙や地球の科学との関わりについて認識を深めさせるとともに、それらの観察、実験などに関する基本的な技術を身に付けさせ、思考力、判断力、表現力等を育成することを主なねらいとしている。できるだけ幅広い分野の学習を可能にするため、「(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。また、各中項目では、㉗、㉘の二つの小項目を設けており、生徒の実態等を考慮し、いずれかを選択して扱う

こととしている。

「(3) これからの科学と人間生活」においては、「(2) 人間生活の中の科学」で学習した内容を踏まえ、課題を設定し探究する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させるとともに、思考力、判断力、表現力等を育成することを主なねらいとしており、例えば数名のグループによる協働的な取組として、生徒の興味・関心、学校や地域の実態等に応じ、自然や科学技術と人間生活との関わりについて、生徒が課題を設定し、自ら調べ、考察し、それらについて報告書にまとめたり発表を行ったりさせるなどの方法が考えられる。このような活動を通して、自然環境の保全を図りながら持続可能な社会を築いていくことのできる科学技術の在り方を考えさせ、科学に対して生涯にわたって興味・関心を持ち続けることができるようにすることが大切である。

### <物理基礎>

【物理基礎の目標】		
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、物体の運動と様々なエネルギー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
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。	観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。	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。

#### (7) 内容

「物理基礎」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」及び「(2) 様々な物理現象とエネルギーの利用」の大項目から構成されている。また、観察、実験の一層の充実を図るために、いくつかの小項目について実験などを行うことが明示されている。

#### (4) 内容の取扱い

「(1) 物体の運動とエネルギー」及び「(2) 様々な物理現象とエネルギーの利用」では観察、実験などを通して、日常生活や社会と関連付けながら理解させるとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けさせ、思考力、判断力、表現力等を育成する。

なお、「(2) 様々な物理現象とエネルギーの利用」の指導に当たっては、物理の原理や法則が日常生活や社会で利用されている技術の基礎として活用されていることについて、実感をもって理解させるように留意する必要がある。

### <物理>

【物理の目標】
物理的な事物・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、物理的な事物・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
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。	観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。	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。

(7) 内容

「物理」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、「(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。観察、実験の一層の充実を図るため、いくつかの小項目について実験などを行うことが明示されている。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。

(イ) 内容の取扱い

観察、実験などを通して、それぞれの内容について理解させるとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けさせ、思考力、判断力、表現力等を育成する。

思考力、判断力、表現力等を育成するに当たっては、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させることが大切である。その際、話し合いや、レポートの作成、発表を適宜行わせることも大切である。

<化学基礎>

【化学基礎の目標】		
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、物質とその変化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
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。	観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。	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。

(7) 内容

「化学基礎」は、中学校理科第1分野との関連を考慮し、「(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。

(イ) 内容の取扱い

観察、実験などを通して、「(1)化学と人間生活」では化学と物質について、「(2)物質の構成」では物質と化学結合について、「(3)物質の変化とその利用」では

物質と化学反応式、化学反応、化学が拓く世界について理解させるとともに、それらの観察、実験などの技能を身に付けさせ、思考力、判断力、表現力等を育成する。

なお、「化学が拓く世界」は、「化学基礎」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付いていることを理解させることがねらいであり、日常生活や社会で利用されている科学技術の具体的事例を取り上げながら、科目全体のまとめを行う単元であることに留意する必要がある。

また、観察、実験に当たっては、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必要がある。その際、試薬は適切に取り扱い、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必要がある。

## <化学>

【化学の目標】		
化学的な事物・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、化学的な事物・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
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、実験などに関する技能を身に付けるようにする。	観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。	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。

### (7) 内容

「化学」は、「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。

### (4) 内容の取扱い

観察、実験などを通して、「(1) 物質の状態と平衡」では物質の状態とその変化、溶液と平衡について、「(2) 物質の変化と平衡」では化学反応とエネルギー、化学反応と化学平衡について、「(3) 無機物質の性質」では無機物質について、「(4) 有機化合物の性質」では有機化合物や高分子化合物について理解させるとともに、それらの観察、実験などの技能を身に付けさせ、思考力、判断力、表現力等を育成する。

「(5) 化学が果たす役割」では理科の見方・考え方を働かせ、化学が果たす役割について、日常生活や社会と関連付けながら理解させるとともに、思考力、判断力、表現力等を育成する。

思考力、判断力、表現力等を育成するに当たっては、人間生活の中の化学について、これからの社会における化学が果たす役割を科学的に考察し、表現させることが大切である。その際、話し合い、レポートの作成、発表を適宜行わせること

も大切である。

なお、観察、実験に当たっては、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必要がある。その際、試薬は適切に取り扱い、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必要がある。

### <生物基礎>

【生物基礎の目標】		
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を目指す。		
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
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。	観察、実験などを行い、科 学的に探究する力を養う。	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。

#### (ア) 内容

「生物基礎」は、中学校理科第2分野との関連を考慮するとともに、平成21年の学習指導要領改訂後の学習内容を基本的に踏襲しつつ改善が図られている。具体的には、「(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構成されている。

#### (イ) 内容の取扱い

観察、実験などを通して、「(1) 生物の特徴」では生物の特徴及び遺伝子とその働きについて、「(2) ヒトの体の調節」では神経系と内分泌系による調節及び免疫について、「(3) 生物の多様性と生態系」では植生と遷移及び生態系とその保全について理解させるとともに、それらの観察、実験などの技能を身に付けさせ、思考力、判断力、表現力等を育成する。

なお、内容の「(1) 生物の特徴」のアの(ア)の⑦「生物の共通性と多様性」をこの科目の導入として位置付けており、生物についての共通性と多様性がこの科目を学習する上で重要な視点であり、この視点を生かして以後の学習を展開していくことが重要である。

また、観察、実験などを行う際に必要な生物材料は、生徒にとって身近な素材を用いるなどの工夫が考えられる。

### <生物>

【生物の目標】		
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を目指す。		
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

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。	観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。	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。
--	--------------------------	---

(7) 内容

「生物」は、「生物基礎」で学習した生物や生物現象の基本的な概念の理解を深めさせるよう構成されている。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構成されている。

(イ) 内容の取扱い

観察、実験などを通して、「(1) 生物の進化」では生命の起源と細胞の進化、遺伝子の変化と進化の仕組み、生物の系統と進化について、「(2) 生命現象と物質」では細胞と分子及び代謝について、「(3) 遺伝情報の発現と発生」では遺伝情報とその発現、発生と遺伝子発現、遺伝子を扱う技術について、「(4) 生物の環境応答」では動物の反応と行動及び植物の環境応答について、「(5) 生態と環境」では個体群と生物群集及び生態系について理解させるとともに、それらの観察、実験などの技能を身に付けさせ、思考力、判断力、表現力等を育成する。

なお、思考力、判断力、表現力等を育成するに当たっては、観察、実験などを通して探究し、特徴を見いだして表現させることが大切である。その際、話し合い、レポートの作成、発表を適宜行わせることも大切である。

また、「(1) 生物の進化」については、この科目の導入として位置付け、以後の学習においても、進化の視点を意識させるよう展開することが重要である。

<地学基礎>

【地学基礎の目標】		
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・能力を次のとおり育成することを目指す。		
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
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。	観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。	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。

(7) 内容

「地学基礎」は、中学校理科第2分野までの学習を踏まえて、平成21年の学習指導要領改訂後の学習内容を基本的に踏襲しつつ改善が図られた。具体的には、「(1) 地球のすがた」及び「(2) 変動する地球」の大項目から構成されている。

#### (イ) 内容の取扱い

観察、実験などを通して、「(1) 地球のすがた」では惑星としての地球、活動する地球、大気と海洋について、「(2) 変動する地球」では地球の変遷及び地球の環境について理解させるとともに、それらの観察、実験などの技能を身に付けさせ、思考力、判断力、表現力等を育成する。

また、「(2) 変動する地球」では自然環境の保全に寄与する態度を育てるとともに、持続可能な社会をつくることの重要性について認識を深めさせることが大切である。

#### <地学>

【地学の目標】		
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・能力を次のとおり育成することを目指す。		
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
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。	観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。	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。

#### (ア) 内容

「地学」は、平成21年の学習指導要領改訂後の学習内容を基本的に踏襲しつつ改善が図られた。具体的には、「(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。

#### (イ) 内容の取扱い

観察、実験などを通して、「(1) 地球の概観」では地球の形状及び地球の内部について、「(2) 地球の活動と歴史」では地球の活動及び地球の歴史について、「(3) 地球の大気と海洋」では大気の構造と運動及び海洋と海水の運動について、「(4) 宇宙の構造」では太陽系、恒星と銀河系、銀河と宇宙について理解させるとともに、それらの観察、実験などの技能を身に付けさせ、思考力、判断力、表現力等を育成する。

思考力、判断力、表現力等の育成に当たっては、観察、実験などを通して探究し、規則性や関係性などを見いだして表現することが大切である。その際、話し合い、レポートの作成、発表を適宜行わせることも大切である。

「地学」は、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もたせながら、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している。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に留意する必要がある。



### 3 質疑応答

問1 理科の目標の「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」とは、どのようなことか。

理科は、自然の事物・現象を学習の対象とする教科である。理科の目標において、「理科の見方・考え方を働かせ」とあるのは、「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」という「理科の見方・考え方」を働かせることを示している。また、「見通しをもって観察、実験を行うこと」とは、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、実験を行わせることを意味する。理科の学習全般において、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ようにすることができるようにすることである。

問2 今回の改訂を踏まえた授業を進める上での留意点は何か。

新学習指導要領の理科の目標では、「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・能力を次のように育成することを目指す。」としており、授業を進める上では、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こととしている。学習指導要領の「3 内容の取扱い」において、「科学と人間生活」や「基礎を付した科目」では「観察、実験などを行い」との記載があり、「基礎を付さない科目」では、「同様に扱う」との記載があることから、科学的に探究する活動をより一層重視することが大切である。


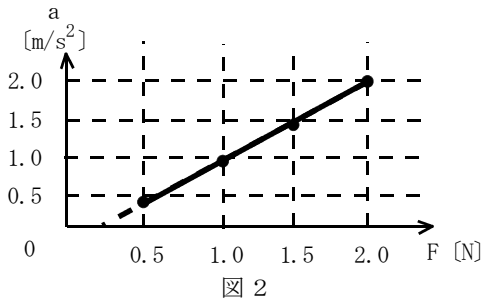


問3 全ての単元で探究の過程を通した学習活動を行わなければならないのか。

新学習指導要領では、「科学と人間生活」や「基礎を付した科目」の「3 内容の取扱い」において、「学習内容の特質に応じて」との記載があり、科目の各単元において、学習の特質に応じて探究の過程の一部を取り扱うだけでもよいとしている。また、「基礎を付さない科目」においては、この記載に加え、「この科目の学習を通して、探究の全ての学習過程を経験できるようにすること」との記載があることから、科目の学習を通して、探究の全ての過程を経験させる必要がある。

### 4 新学習指導要領を踏まえた現行学習指導要領における実践例

新学習指導要領への接続を踏まえ、生徒の資質・能力を育むために探究の過程を重視した学習活動の実践事例を紹介する。

(1) 物理基礎における実践事例

単元	(1) 物体の運動とエネルギー	
育成する知識及び技能	育成する思考力、判断力、表現力等	
<p>物体の運動とエネルギーを日常生活や社会と関連付けながら、運動の表し方、様々な力とその働き、力学的エネルギーについての知識及びそれらの観察、実験などに関する技能</p>	<p>物体の運動とエネルギーについて、観察、実験などを通して探究し、運動の表し方、様々な力とその働き、力学的エネルギーにおける規則性や関係性を見いだして表現する力</p>	
<p>指導事例①</p>	<p>「(イ)㊦運動の法則」における思考力、判断力、表現力等の育成を図る学びの一例</p>	
<p>滑らかな水平面上で、力学台車に加える力の大きさを様々に変えた時に力学台車に生じる加速度の大きさと、力学台車の質量を変化させ、一定の大きさの力を水平に加え続けた場合に力学台車に生じる加速度の大きさを比較させるなどして、グループ毎に仮説を立てさせる。検証計画を立案させ、実験（図1）を行い、その結果をグラフを用いて処理させる（図2）。グループ毎に力学台車に生じる加速度と力及び質量の関係について規則性を見いださせるなど分析・解釈し、考察したことをレポートにまとめさせる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="341 882 775 1122" style="text-align: center;">  <p>図1</p> </div> <div data-bbox="839 848 1321 1146" style="text-align: center;">  <p>図2</p> </div> </div> <div style="background-color: #ffffcc; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>見通しを持ち、検証できる仮説を設定する力、観察・実験を実行する力、観察・実験の結果を処理する力は、探究の過程における「課題の探究（追究）」の場면을単元に位置付けることにより、思考力、判断力、表現力等を育むことができる。</p> </div>		
<p>指導事例②</p>	<p>「(イ)㊦運動の法則」における知識及び技能の習得を図る学びの一例</p>	
<p>力学台車にばねばかりを取り付け、水平方向へ加える力を一定にして力学台車を滑らかな水平面上を移動させる（図3）。力学台車が一定の距離を指定した時間に移動させるためには、加える力の大きさをいくらにすればよいか、既習事項である等加速度直線運動の公式及び運動の第二法則を用いて、予想させる。その後、力学台車、ばねばかり等を用いて予想した力の大きさについて検証させる（図4）。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="341 1615 775 1854" style="text-align: center;">  <p>図3</p> </div> <div data-bbox="868 1615 1302 1854" style="text-align: center;">  <p>図4</p> </div> </div> <div style="background-color: #ffffcc; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>学んだことを次の課題や、日常生活や社会に活用しようとする態度は、探究の過程における「課題の解決」の場면을単元に位置付けることにより、知識及び技能の習得につなげることができる。</p> </div>		

(2) 化学基礎における実践事例

単 元	(2) 物質の構成
育成する知識及び技能	育成する思考力、判断力、表現力等
物質の構成粒子について、物質の構成粒子、物質と化学結合についての知識及びそれらの観察、実験などに関する技能	物質の構成について、観察、実験などを通して探究し、物質の構成における規則性や関係性を見いだして表現する力
指導事例①	「(ア)④電子配置と周期表」における知識及び技能の習得を図る学びの一例

図1を用いて原子半径の規則性を個人でそれぞれ見いださせ、グループ毎に共有させる。次に、見いださせた規則性がなぜ起こるのかを、図2の電子配置図と関連付けてグループで考察させ、発表させる。



図1 (出典:「化学基礎」実教出版)



図2 (出典:「化学基礎」実教出版)

抽出・整理した情報について、それらの関係性(共通点や相違点など)や傾向を見いだす力は、探究の過程における「課題の把握(発見)」の場面を単元に位置付けることにより、思考力、判断力、表現力等を育むとともに、周期律について知識及び技能を習得することができる。

指導事例②	「(イ)物質と化学結合」における思考力、判断力、表現力等の育成を図る学びの一例
-------	---

イオン結晶である岩塩を割り、へき開を観察させる(図3)。へき開した岩塩は再度接触させても接着しない。一方、金属結晶である釣り用のおもりを2つ削り、むき出しになった金属の結晶面どうしを接触させると接着する(図4)。この結果の違いがなぜ起こるのかを、グループで考察させ、根拠を示しながら発表させる。



図3




図4

観察・実験の結果を分析・解釈する力は、探究の過程における「課題の解決」の場面を単元に位置付けることで育むことにより、物質と化学結合について思考力、判断力、表現力等を育むことができる。

(3) 生物基礎における実践事例

単元	(2) ヒトの体の調節																																																					
育成する知識及び技能	育成する思考力、判断力、表現力等																																																					
ヒトの体の調節について、神経系と内分泌系による調節、免疫についての知識及びそれらの観察、実験などの技能	ヒトの体の調節について、観察、実験などを通して探究し、神経系と内分泌系による調節及び免疫などの特徴を見いだして表現する力																																																					
指導事例①	「(ア)④体内環境の維持の仕組み」における思考力、判断力、表現力等の育成を図る学びの一例																																																					
<p>ある動物の食事前後の血糖値と血液中に含まれる物質A、Bの濃度の経時変化を示した資料(図1)を示す。資料を基にグラフを各自で作成させ(図2)、その後グループ毎にグラフの推移から物質Aの働きについて、考察・推論し結論を発表させる。導き出した結論から物質A、Bが何と呼ばれる物質か教科書等を用いて調べさせる。同様に、体内環境に影響を与える物質について調べ、一覧にまとめさせる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="209 853 845 1077"> <p>食事による血糖の濃度と物質A及び物質Bの濃度の変化</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>時間(分)</th> <th>-30</th> <th>0</th> <th>15</th> <th>30</th> <th>45</th> <th>60</th> <th>90</th> <th>120</th> <th>150</th> <th>180</th> <th>210</th> <th>240</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>血糖の濃度(mg/100ml)</td> <td>89</td> <td>84</td> <td>97</td> <td>128</td> <td>137</td> <td>132</td> <td>117</td> <td>110</td> <td>107</td> <td>100</td> <td>96</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>血液中の物質Aの濃度(相対値)</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>26</td> <td>48</td> <td>69</td> <td>59</td> <td>50</td> <td>47</td> <td>40</td> <td>30</td> <td>18</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>血液中の物質Bの濃度(相対値)</td> <td>116</td> <td>128</td> <td>126</td> <td>112</td> <td>92</td> <td>96</td> <td>91</td> <td>91</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>93</td> <td>98</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="845 613 1434 1077"> </div> </div> <p style="text-align: center;">図1</p> <p style="text-align: center;">図2</p> <p style="text-align: center;">食事による血糖の濃度と血液中の物質Aおよび物質Bの濃度の変化</p> <div style="background-color: #ffffcc; padding: 5px; text-align: center; border: 1px solid black;"> <p><b>観察・実験の結果を分析・解釈する力は、探究の過程における「課題の解決」の場面を単元に位置付けることにより、思考力、判断力、表現力等を育むことができる。</b></p> </div>			時間(分)	-30	0	15	30	45	60	90	120	150	180	210	240	血糖の濃度(mg/100ml)	89	84	97	128	137	132	117	110	107	100	96	95	血液中の物質Aの濃度(相対値)	8	10	26	48	69	59	50	47	40	30	18	20	血液中の物質Bの濃度(相対値)	116	128	126	112	92	96	91	91	100	100	93	98
時間(分)	-30	0	15	30	45	60	90	120	150	180	210	240																																										
血糖の濃度(mg/100ml)	89	84	97	128	137	132	117	110	107	100	96	95																																										
血液中の物質Aの濃度(相対値)	8	10	26	48	69	59	50	47	40	30	18	20																																										
血液中の物質Bの濃度(相対値)	116	128	126	112	92	96	91	91	100	100	93	98																																										
指導事例②	「(イ)⑦免疫の働き」における知識及び技能の習得を図る学びの一例																																																					
<p>白血球が異物を処理する仕組みについて、グループで意見交換を行わせ仮説を設定させる。カイクの腹脚から体腔内へ墨汁を注射し(図3)、約24時間後の体液を光学顕微鏡を用いて、白血球が体内に侵入した異物(墨汁)を細胞内に取り込む様子(図4)を観察させ、白血球が異物を処理する能力(食作用)をもつことを検証させる。</p>																																																						
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="339 1529 778 1848"> </div> <div data-bbox="866 1529 1297 1848"> </div> </div> <p style="text-align: center;">図3</p> <p style="text-align: center;">図4</p>																																																						
<div style="background-color: #ffffcc; padding: 5px; text-align: center; border: 1px solid black;"> <p><b>見通しを持ち、検証できる仮説を設定する力、観察・実験を実行する力は、探究の過程における「課題の探究(追求)」の場面を単元に位置付けることにより、知識及び技能の習得につなげることができる。</b></p> </div>																																																						

(4) 地学基礎における実践事例

単元	(1) 地球のすがた																																																																	
育成する知識及び技能	育成する思考力、判断力、表現力等																																																																	
地球のすがたについて、惑星としての地球、活動する地球、大気と海洋についての知識及びそれらの観察、実験などに関する技能	地球のすがたについて、観察、実験などを通して探究し、惑星としての地球、活動する地球、大気と海洋について、規則性や関係性を見いだして表現する力																																																																	
指導事例①	「(ア)⑦地球の大きさと形」における思考力・判断力・表現力等の育成を図る学びの一例																																																																	
<p>国土地理院地理院地図などのデジタル地図（図1）を用いて、グループ毎に日本の高緯度地域と低緯度地域における、同一経線上の任意の2点間の距離と緯度の差をそれぞれ求めさせ、緯度1°あたりの距離を計算させる。計算結果から、地球は厳密には球体ではなく、どのような形になっているかをグループ毎に考察させ、根拠を示しながら発表させる。</p>		<p>図1（出典：地理院地図電子国土Web）</p>																																																																
<p>探究の過程における「課題の解決」の場面で、観察・実験の結果を分析・解釈する力を育むことにより、思考力、判断力、表現力等を育むことができる。</p>																																																																		
指導事例②	「(ウ)⑦地球の熱収支」における知識及び技能の習得を図る学びの一例																																																																	
<p>ある地点の高層の気象データの平年値（図2）を与え、高度と気温との関係を表やグラフでまとめさせる。まとめさせた結果から、高度による気温の変化の割合を計算させ、対流圏の気温の変化傾向を見いださせる。また、ある高度から高さとともに気温が上昇していることから、成層圏の存在を見いださせる。（気温の上昇に関係するオゾン層の存在を示唆してもよい。）</p>	<p>札幌 1000hPa 9時</p> <table border="1" data-bbox="826 1323 1406 1825"> <thead> <tr> <th>要素</th> <th>ジオポテンシャル高度 (m)</th> <th>気温 (°C)</th> <th>相対湿度 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>統計期間</td> <td>1981~2010</td> <td>1981~2010</td> <td>1981~2010</td> </tr> <tr> <td>資料年数</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>1月</td> <td>107</td> <td>-4.7</td> <td>68</td> </tr> <tr> <td>2月</td> <td>110</td> <td>-4.4</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>3月</td> <td>112</td> <td>-0.5</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>4月</td> <td>106</td> <td>6.2</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>5月</td> <td>92</td> <td>11.9</td> <td>61</td> </tr> <tr> <td>6月</td> <td>82</td> <td>16.2</td> <td>67</td> </tr> <tr> <td>7月</td> <td>76</td> <td>20.0</td> <td>73</td> </tr> <tr> <td>8月</td> <td>90</td> <td>21.6</td> <td>72</td> </tr> <tr> <td>9月</td> <td>117</td> <td>17.3</td> <td>67</td> </tr> <tr> <td>10月</td> <td>133</td> <td>11.1</td> <td>62</td> </tr> <tr> <td>11月</td> <td>131</td> <td>4.0</td> <td>63</td> </tr> <tr> <td>12月</td> <td>116</td> <td>-2.0</td> <td>66</td> </tr> <tr> <td>年</td> <td>106</td> <td>8.1</td> <td>65</td> </tr> </tbody> </table>	要素	ジオポテンシャル高度 (m)	気温 (°C)	相対湿度 (%)	統計期間	1981~2010	1981~2010	1981~2010	資料年数	30	30	30	1月	107	-4.7	68	2月	110	-4.4	65	3月	112	-0.5	60	4月	106	6.2	58	5月	92	11.9	61	6月	82	16.2	67	7月	76	20.0	73	8月	90	21.6	72	9月	117	17.3	67	10月	133	11.1	62	11月	131	4.0	63	12月	116	-2.0	66	年	106	8.1	65	<p>図2（出典：気象庁HP）</p>
要素	ジオポテンシャル高度 (m)	気温 (°C)	相対湿度 (%)																																																															
統計期間	1981~2010	1981~2010	1981~2010																																																															
資料年数	30	30	30																																																															
1月	107	-4.7	68																																																															
2月	110	-4.4	65																																																															
3月	112	-0.5	60																																																															
4月	106	6.2	58																																																															
5月	92	11.9	61																																																															
6月	82	16.2	67																																																															
7月	76	20.0	73																																																															
8月	90	21.6	72																																																															
9月	117	17.3	67																																																															
10月	133	11.1	62																																																															
11月	131	4.0	63																																																															
12月	116	-2.0	66																																																															
年	106	8.1	65																																																															
<p>抽出・整理した情報について、それらの関係性（共通点や相違点など）や傾向を見いだす力は、探究の過程における「課題の把握（発見）」の場面を単元に位置付けることにより、知識及び技能の習得につなげることができる。</p>																																																																		