

# 理 科

## 1 教育課程の編成

### (1) 教科の目標を達成するための教育課程編成上の留意事項

理科においては従来、「科学的な見方や考え方」の育成を目標として位置付け、資質・能力を包括するものとして示してきた。今回の改訂では、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させることとしている。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ていることを踏まえ、教育課程を編成する必要がある。

### (2) 各教科・科目における標準単位数や履修における順序性等

#### ア 科目の構成等

科 目	標準単位数	履修の方法・履修の条件
科学と人間生活	2 単位	・ 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。 ・ 「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する。
物理基礎	2 単位	
物理	4 単位	
化学基礎	2 単位	
化学	4 単位	
生物基礎	2 単位	
生物	4 単位	
地学基礎	2 単位	
地学	4 単位	

#### イ 標準単位数の増減

生徒の特性、進路等に対応した学習が行われるよう各学校において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ことが大切であるが、必履修科目の標準単位数は 2 単位であり、その単位数を減じることはできない。

### (3) 特色ある教育課程の編成

学校において、特色ある教育課程を編成する観点から、理科に属する学校設定科目を設けることも考えられる。例えば、地域の自然を調査し理解することを目的とする科目を設けたり、大学との接続を考慮し高等学校理科の発展的な内容や拡充的な内容を取り扱う科目を設けたりすることなどが考えられる。

#### ○ 学校設定科目の例

- ・ 科目名・単位数 環境科学・2 単位
- ・ 目 的 自然現象についての観察、実験や課題研究などを行い、自然に対する関心や探究心を高め、科学的に探究する能力や態度、自然観を育成する。
- ・ 主な内容 海洋調査、乗船実習（ホエールウォッチング）、水質調査、環境類型成果報告会、課題研究



## 2 指導計画の作成と内容の取扱い

### (1) 指導計画作成に当たっての配慮事項

#### ア 主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善

単元など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する必要がある。主体的・対話的で深い学びは、必ずしも1単位時間の授業の中で全てが実現されるものではないので、多様な学習活動を組み合わせて授業を組み立てるとともに授業改善の視点や育成する資質・能力と評価の観点との関係を考慮して指導計画等を作成する必要がある。

#### イ 教科内の科目相互・他教科等との関連

理科の他の科目、他教科等と関連する内容や学習時期を把握し、各教科等の「見方・考え方」、各教科等で育成を目指す資質・能力などについて、教職員間で相互に連携しながら学習活動を進めることが大切である。

#### ウ 障がいのある生徒などへの指導

障がい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、組織的に行う必要がある。

例えば、実験を行う活動において、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る。

### (2) 内容の取扱いに当たっての配慮事項

#### ア 思考力、判断力、表現力等を育成する学習活動の充実

理科で育成を目指す資質・能力を育む観点から、年間の指導計画を見通して、観察、実験などを行い、課題を解決するために探究する学習活動の時間を十分確保することが大切である。

#### イ 生命の尊重と自然環境の保全

生命の尊重について、生きている生物を教材とする場合には、生物や自然に与える影響を最小限にとどめながら、真摯に多くのことを学習することや自然環境の保全について、自然環境が生物との相互関係によって成立し維持されていることを生徒が理解するよう指導することが大切である。

#### ウ コンピュータなどの活用

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とともに、情報源や情報の信頼度について検討し、引用する場合は引用部分を明確にするよう指導することが大切である。

#### エ 体験的な学習活動の充実

教材、指導形態、1単位時間や授業時間の運用など創意工夫を加えながら、生徒が観察、実験、野外観察などの体験的な学習活動に取り組めるようにすることが大切である。

#### オ 博物館や理科教育センター等の連携

生徒の実感を伴った理解を図るため、大学や研究機関、博物館や理科教育センター等と積極的に連携、協力を図るようすることが大切である。

#### カ 科学技術と日常生活や社会との関連

理科で学習した様々な原理、法則などは日常生活や社会と深く関わりをもっており、科学技術の発展を支える基盤となっている。このことを生徒が認識できるようにすることが大切である。

キ 事故防止、薬品などの管理及び廃棄物の処理

観察、実験、野外観察などは、科学的に探究する力を育成する上で必要不可欠なものであり、安全で適切に行うためには、事故の防止、薬品の管理や廃棄物の処理などについて適切な措置を講ずる必要がある。

(3) 単元の指導計画作成上の留意点

指導計画を作成する際には、単元や題材など内容や時間のまとまりなどを見通しながら、そのまとめ方や重点の置き方に適切な工夫を加え、生徒の資質・能力を育む効果的な指導ができるよう留意する必要がある。次に単元の指導計画例及び留意点を示す。

【単元の指導計画の例】

科目名	化学基礎	単元名	(1) 化学と人間生活 (7) 化学と物質	
単元の目標	理科の見方・考え方を働かせ、化学と人間生活についての観察、実験などを通して、化学と物質について理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能や思考力、判断力、表現力等を身に付ける。			
育成する資質・能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>○観察・実験を実行する力</li> <li>○観察・実験の結果を分析・解釈する力</li> <li>○主体的に自然事象と関わり、それらを科学的に探究しようとする態度</li> </ul>			
評価の観点	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・化学と人間生活との関わり、物質の探究に関する事物・現象について、基本的な概念や原理・法則を理解している。また、観察、実験などを行い、基本操作を習得するとともに、それらの過程や結果を的確に記録、整理し、科学的に探究する技能を身に付けている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・化学と人間生活との関わり、物質の探究に関する事物・現象の中に問題を見だし、探究する過程を通して、事物を科学的に考察し、導き出した考えを的確に表現している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・化学と人間生活との関わり、物質の探究に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。</li> </ul>	
配当時間	8時間			
指導と評価の計画				
時間	学習内容	学習のねらい	評価規準	評価方法等
2	㉞ 化学の特徴 <b>重点</b> 【実験】 ・異なる物質を混ぜたときの体積変化を調べる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日常生活や社会を支える身近な物質に注目し、これらの物質の性質を調べる活動を通して、物質を対象とする学問である化学の特徴について理解するとともに、化学への興味・関心を高める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日常生活や社会を支える身近な物質の性質を調べる活動を通して、化学とその役割について関心をもち、意欲的に探究しようとする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ワークシート</li> </ul>
2	㉟ 物質の分離・精製 【実験】 ・調味料から食塩を取り出す。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・身近な物質を取り上げ、混合物から純物質を分離したり精製したりする実験などを行い、実験における基本操作と物質を探究する方法を身に付ける。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験における基本操作と物質を探究する方法を身に付けている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・具体的な評価方法としては、ノートやレポート等における記述、授業中の発言、教師による行動観察や、生徒による自己評価や相互評価等の状況を教師が評価を行う際に考慮する材料の一つとして用いることなどが考えられる。その際、生徒の発達の段階や一人一人の個性を十分に考慮しながら、「知識・技能」や「思考・判断・表現」の観点の状況を踏まえた上で、評価を行う必要がある。</li> </ul>
2	㊱ 単体と化合物 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重要。 【実験】 ・炎色反応により主な成分元素を検出する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・身近な物質を取り上げ、元素を確認する実験などを行い、単体や化合物について理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・元素を確認する実験などを行い、単体、化合物について理解している。</li> <li>・身近な元素について、観察、実験などを通して探究し、科学的に考察し、表現している。</li> </ul>	
2	㊲ 熱運動と物質の三態 【実験】 ・容積変化が可能な容器に閉じ込めた気体を温めたり、冷やしたりする。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・粒子の熱運動と粒子間に働く力との関係により、物質の状態変化が起こることを理解するとともに単元全体を振り返ってまとめる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・粒子の熱運動と粒子間に働く力との関係により、物質の状態変化が起こることについて考察し、導き出した考えを表現している。</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・レポートや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こと。</li> </ul>		

この単元で育成する資質・能力を記載し、明確化する。

基礎科目では探究の過程の少なくとも1つを、基礎を付さない科目では探究の全ての過程を経験できるようにすること。

この単元は、この科目の導入として位置付け、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。

独立行政法人教職員支援機構（NITS）では、主体的・対話的で深い学びの視点からの学習過程の質的改善により実現したい子どもの姿をピクトグラムでイメージ化している。

【ピクトグラム】（一部を抜粋）

主体的な学び	 興味や関心を高める	 見通しを持つ	 振り返って次へつなげる
対話的な学び	 互いの考えを比較する	 多様な情報を収集する	 協働して課題解決する
深い学び	 思考して問い続ける	 知識や技能を概念化する	 自分の考えを形成する

単元の指導計画や学習指導案を作成するに当たっては、実現したい生徒の姿をイメージし、その評価の観点を明らかにすることが大切である。

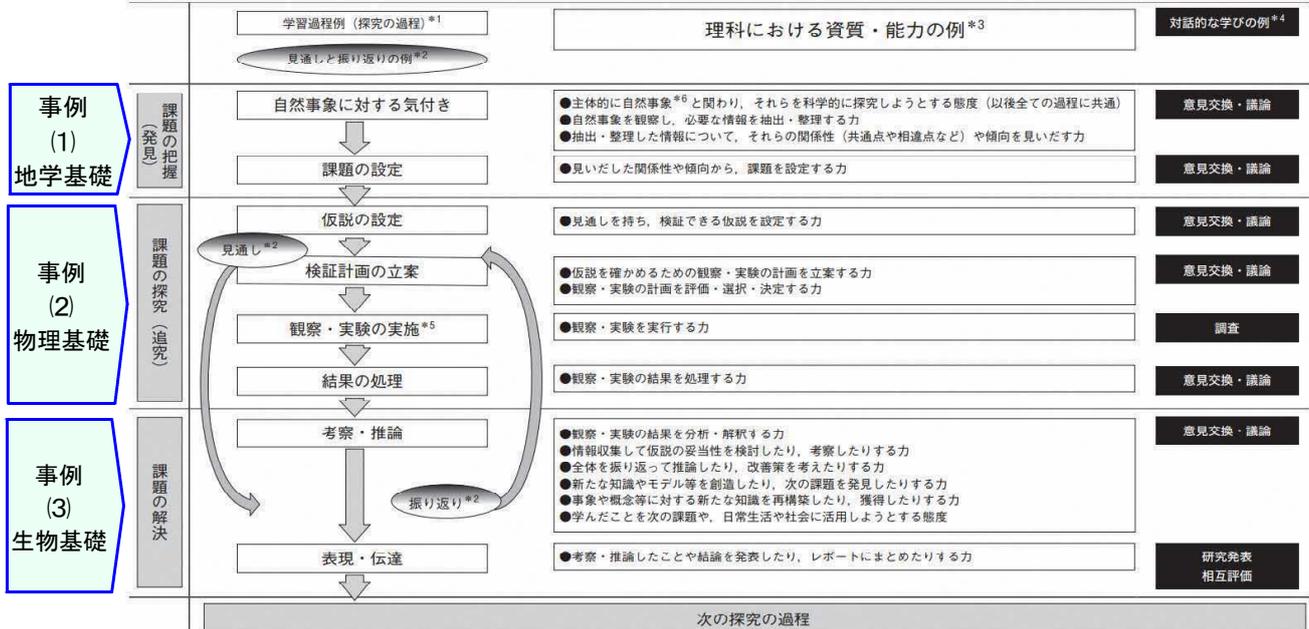
【実現したい生徒の姿を学習指導案に反映させた例】

単元	(1) 化学と人間生活 (ア) 化学と物質 (イ) 化学の特徴			
本時の目標	日常生活や社会を支える身近な物質に注目し、これらの物質の性質を調べる活動を通して、物質を対象とする学問である化学の特徴について理解するとともに、化学への興味・関心を高め、高校の「化学」の学びにつなげる。			
育成する資質・能力	○新たな知識やモデル等を創造したり、次の課題を発見したりする力 ○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			
場面	学習活動	実現したい生徒の姿	指導上の留意事項	評価の観点
導入	1 中学校の学びを踏まえ、水50mLと水50mL、エタノール50mLとエタノール50mL、水50mLとエタノール50mLを、それぞれ混ぜ合わせた時の変化について予想させ、グループで実験を行い結果を共有する。	 振り返って次へつなげる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>科目の導入として位置付け、化学への関心を高める視点で授業を行う。</li> <li>メスシリンダーの使用法や、試薬の臭いの嗅ぎ方など、正しい実験操作を生徒が確実に身に付けることができるようにする。</li> </ul>	知識・技能については、他の学習や生活の場面でも活用できる程度に概念等を理解したり、技能を習得したりしているかを評価する。
展開	2 水と水、エタノールとエタノールを混ぜ合わせたとき、体積の合計が100mLになったのに対し、水とエタノールを混ぜ合わせたとき、体積が96mLとなったことについて、その理由について考える。	 互いの考えを比較する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>グループごとに実験結果を共有し、ほぼ全ての班で同じ結果となることを踏まえ、実験結果の再現性について触れる。</li> <li>今後の授業での「学びに向かう力」の向上につなげるため、自由闊達な話し合いの雰囲気づくりを心がける。</li> </ul>	主体的に学習に取り組む態度については、自らの学習状況を把握し、学習を調整しながら学ぼうとしているかどうかという意思的な側面を評価する。
	問い：水とエタノールを混ぜ合わせたとき、体積100mLにならなかったのはなぜだろうか。			
	3 ゴマと大豆を水とエタノールに見立てたモデル実験を行う。あらかじめ体積の変化を予想させたのち、演示実験により結果を確認する。		<ul style="list-style-type: none"> <li>モデルを活用することによって、水溶液中で起こっていたことを「粒子の視点」で捉えさせる。</li> </ul>	
まとめ	4 実験結果を踏まえ、物質が「粒子」からできていることへの理解を深めるとともに、中学校で学んだ原子や分子の視点で考えるのが化学であることを理解する。	 知識や技能を概念化する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>中学校での探究の過程を踏まえ、生徒が見通しをもち、以後の学習に意欲的に取り組めるよう、本時の振り返りをする。</li> </ul>	個人内評価については、学習した意義や価値を実感できるようにする。

### 3 主体的・対話的で深い学びの実践例

理科で育成を目指す資質・能力を育む際には、探究の過程を踏まえ、理科の見方・考え方を働かせ、見直しをもって観察、実験を行うことなどを通して、学習活動の充実を図る必要がある。

資質・能力を育むために重視すべき学習過程のイメージ（高等学校基礎科目の例\*7）



\*1 探究の過程は、必ずしも一方の流れではない。また、授業では、その過程の一部を扱ってもよい。  
 \*2 「見直し」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ある。  
 \*3 全ての学習過程において、今までに身に付けた資質・能力（既習の知識及び技能など）を活用する力が求められる。  
 \*4 意見交換や議論の際には、あらかじめ個人で考えることが重要である。また、他者とのかわりの中で自分の考えをより妥当なものにする力が求められる。  
 \*5 単元内容や題材の関係で観察・実験が扱えない場合も、調査して論理的に検討を行うなど、探究の過程を経ることが重要である。  
 \*6 自然事象には、日常生活に見られる事象も含まれる。  
 \*7 小学校及び中学校においても、基本的には高等学校の例と同様の流れで学習過程を捉えることが必要である。

図 資質・能力を育むために重視する探究の過程のイメージ（高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 理科編 理数編より）

資質・能力を育むために重視する探究の過程を踏まえ、3つの事例を次に示す。

(1) 自然現象の気付きを通じた課題の把握（発見）～地学基礎～（6ページ）

地学基礎においては、地球や地球を取り巻く環境に関して、自然の事物・現象を主として時間的・空間的な視点で捉え、科学的に探究する方法を用いて考えることで資質・能力を育成することを目指している。ここでは自然事象に対する気付きから課題の設定までの探究の過程に注目した事例として、「雲の発生」について、家庭学習やICTを効果的に活用しながら、自然事象の観察及び実験に重点化した授業について紹介する。

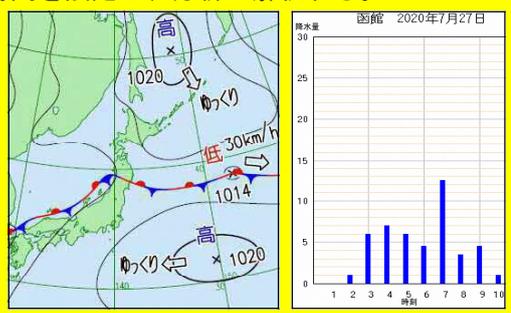
(2) 仮説の設定を踏まえた課題の探究（追究）～物理基礎～（7ページ）

物理基礎においては、物体の運動と様々なエネルギーに関して、自然の事物・現象を主として量的・関係的な視点で捉え、科学的に探究する方法を用いて考えることで資質・能力を育成することを目指している。ここでは仮説の設定から結果の処理までの探究の過程に注目した事例として、「気柱の共鳴」について、家庭学習やICTを効果的に活用しながら、仮説の設定、検証計画の立案に重点化した授業について紹介する。

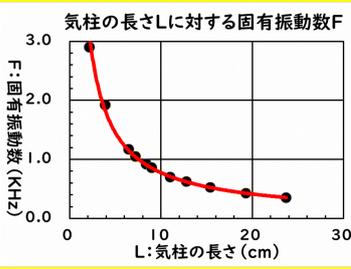
(3) 複数の材料を用いた実験結果の比較を通じた課題の解決～生物基礎～（8ページ）

生物基礎においては、生物や生命現象に関して、自然の事物・現象を主として共通性・多様性の視点で捉え、科学的に探究する方法を用いて考えることで資質・能力を育成することを目指している。ここでは考察・推論から表現・伝達までの探究の過程に注目した事例として、「DNAの抽出」について、家庭学習やICTを効果的に活用しながら、実験結果の分析・解釈、考察・推論したことを表現することに重点化した授業について紹介する。

【自然現象の気づきを通じた課題の把握（発見）～地学基礎～】

単 元	(2) 変動する地球 ウ 大気と海洋 (7) 地球の熱収支																
育成する 資質・能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>○自然事象を観察し、必要な情報を抽出・整理する力</li> <li>○抽出・整理した情報について、それらの関係性や傾向を見いだす力</li> </ul>																
重点を置く 探究の過程	<ul style="list-style-type: none"> <li>○課題の把握（発見）</li> <li>自然事象に対する気づき、課題の設定</li> </ul>																
	学習活動	指導上の留意点															
<p>&lt;家庭学習&gt; <b>自然事象に対する気づき</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・雲の発生 of 解説動画やタイムラプス（微速度撮影）機能で撮影した雲の動きの動画を、事前に視聴する。</li> <li>・動画を視聴後、雲の写真を撮影する。撮影した場所や日時、方角、風向等を示し、ワークシート等に記録しておく。写真のデータは、指定した場所にアップしておく。</li> </ul> <p>&lt;授 業&gt; <b>自然事象に対する気づき</b></p>	<p><b>ICTの活用</b> 動画はYouTube等を利用する。</p> <p><b>興味や関心を高める</b> 対流圏で見られる雲の発生や降水を観察することによって、主体的に自然現象に関わる態度を養う。</p> <p><b>ICTの活用</b> 写真はアプリ等を使って共有する。</p>	<p>Link動画へ</p> 															
<p>【意見交換・議論】自然事象を観察し、必要な情報を抽出・整理する力 抽出・整理した情報について、それらの関係性や傾向を見いだす力</p>																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・生徒が撮影した写真を授業で提示し、雲ができる仕組みについて考察する。</li> </ul> <p>実験の例 <b>重点化</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・授業内で雲の生成の実験を行い、理論と実験との共通点や相違点などの関係性を、他者との意見交換等から見いだす。</li> </ul> <table border="1" data-bbox="247 1332 810 1456"> <thead> <tr> <th>過程</th> <th>理 論</th> <th>実 験</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>空気塊の上昇</td> <td>ボトル内に空気をためる</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>空気塊の断熱膨張</td> <td>ボトルの開栓</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>空気塊の冷却</td> <td>ボトル内の空気の温度低下</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>雲の生成</td> <td>ボトル内の空気が白く曇る</td> </tr> </tbody> </table>	過程	理 論	実 験	1	空気塊の上昇	ボトル内に空気をためる	2	空気塊の断熱膨張	ボトルの開栓	3	空気塊の冷却	ボトル内の空気の温度低下	4	雲の生成	ボトル内の空気が白く曇る	<p><b>知識や技能を概念化する</b> 他の生徒や教師との関わりを通して、地球に関する基本的な概念や原理・法則の理解を図る。</p> 	<p><b>体験活動</b> 炭酸キーパーを用いてペットボトル内の雲の生成実験を行い、実際に雲ができる過程と比較する。</p> 
過程	理 論	実 験															
1	空気塊の上昇	ボトル内に空気をためる															
2	空気塊の断熱膨張	ボトルの開栓															
3	空気塊の冷却	ボトル内の空気の温度低下															
4	雲の生成	ボトル内の空気が白く曇る															
<p>【意見交換・議論】見いだした関係性や傾向から、課題を設定する力</p>																	
<p>課題設定の例 <b>課題の設定</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生徒が撮影した写真を、場所の違いや時間の違いでまとめ、天気図やアメダス等を利用して、天気の変化が生じた原因を明らかにする。</li> <li>※天気図やアメダスの分布の時間変化等</li> </ul> <p>&lt;評 価&gt; <b>思考・判断・表現</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・関係性を正しく見いだせているか。</li> <li>・適切な課題を設定できているか。</li> </ul> <p>以下 <b>仮説の設定</b> へ続く。</p>	<p><b>ICTの活用</b> 各班でタブレット等を利用し、気象庁HP等で天気図やアメダス、雲の動きなどを場所や時間を限定し、分析・解釈する。</p>																

【仮説の設定を踏まえた課題の探究（追究）～物理基礎～】

単 元	(2) 様々な物理現象とエネルギーの利用 イ 波 (1) 音と振動	
育成する 資質・能力	○見通しをもち、検証できる仮説を設定する力 ○仮説を確かめるための実験の計画を立案する力	
重点を置く 探究の過程	○課題の探究（追究） 仮説の設定、検証計画の立案、観察・実験の実施、結果の処理	
	学習活動	指導上の留意点
	<p>&lt;授 業&gt; (課題の設定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コップに水を注ぐと聞こえる音の高さが次第に高くなるのはなぜだろう。</li> </ul> <p>&lt;家庭学習&gt; (仮説の設定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・振動数と気柱の長さとの関係について、検証できる仮説を検討する。</li> <li>・スマートフォンアプリで音の発生方法と測定方法を身に付ける。</li> </ul> <p>&lt;授 業&gt; (検証計画の立案)</p> <p>【意見交換・議論】見通しをもち、検証できる仮説を設定する力 仮説を確かめるための実験の計画を立案する力</p>	<p>・管内に生じる定常波の固有振動数の求め方は、事前の授業で身に付ける。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #ffff00;"> <p>ICTの活用</p> <p>任意の振動数を発生させたり、音の振動数を測定できるアプリである「n-Trackチューナー」を家庭でインストールし、使い方を学んでおく。</p>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #ffccff;"> <p>自分の考えを形成する</p> <p>協働して学ぶ過程で知識を活用したり誤解していた学習内容を改めたりする。</p>  </div> <p>・意見交換から検証できる仮説を共有し、実験の計画を作成する。 <b>重点化</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験の操作手順や実験器具の使い方を確認する。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #ffff00;"> <p>ICTの活用</p> <p>センサを用いた計測を行い、通常では計測しにくい量や変化を数値化・視覚化して捉える。</p>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #ffccff;"> <p>見通しをもつ</p> <p>共鳴が起こる気柱の長さを、音波と反射する波を基に予想させて実験を行う。</p>  </div> <p>【調査】観察・実験を実行する力 【意見交換・議論】結果を処理する力</p> <p>実験の例 (観察・実験の実施) (結果の処理)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水を入れた試験管などの縁を吹いたときに発生する音の振動数をアプリで測定し、気柱の長さとの関係について調べる。</li> <li>・管口付近に測定した振動数の音を近づけ、共鳴が起こる気柱の長さを調べる。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #ffff00;"> <p>ICTの活用</p> <p>データを数値化し、工夫したグラフの作成によって、類似性や規則性を見いだし、法則の理解を容易にすることができる。</p>  </div> <p>【意見交換・議論】結果を分析・解釈する力</p> <p>考察の例 (考察・推論)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水を注ぐにつれて、気柱の長さは短くなり、固有振動数は高くなる。</li> <li>・気柱の固有振動数と音源の振動数が一致するときに共鳴する。</li> </ul> <p>&lt;評 価&gt; (思考・判断・表現)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・見通しをもって実験を行い、科学的に探究することができたか。</li> <li>・次の課題を発見することができたか。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #ffccff;"> <p>振り返って次へつなげる</p> <p>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、誤っていた部分を振り返る。</p>  </div>

【複数の材料を用いた実験結果の比較を通した課題の解決～生物基礎～】

単 元	(1) 生物と遺伝子      ア 生物の特徴      (7) 生物の共通性と多様性	
育成する 資質・能力	○観察・実験の結果を分析・解釈する力 ○他者との関わりの中で自分の考えをより妥当なものにする力	
重点に置く 探究の過程	○課題の解決 考察・推論、表現・伝達	
学習活動		指導上の留意点
<p>&lt;家庭学習&gt; <b>課題の設定</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実験操作の動画を視聴し、実験の手順を理解しておく。実験の手順を踏まえた上で、DNAの抽出に用いる身の回りの材料を考える。</li> </ul> <p>&lt;授 業&gt; <b>表現・伝達</b> <b>考察・推論</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各自が考えた材料を選んだ理由について、グループ内で意見交換を行う。</li> <li>DNAの抽出に用いる材料を決定し、グループごとにワークシートにまとめる。</li> </ul>		<p><b>ICTの活用</b> あらかじめ実験操作の手順を示した動画を作成し、YouTube等の動画配信ソフトを利用して生徒が自宅で視聴できるように準備しておく。</p> <p><b>見通しをもつ</b> DNAを抽出する操作を理解した上で、調べたい材料を考える。</p> <p><b>多様な情報を収集する</b> DNAの抽出に用いる材料を選んだ理由を他者に伝え、また他者の考えを踏まえ、グループ内で材料を決定する。</p>
【意見交換・議論】他者との関わりの中で自分の考えをより妥当なものにする力		
<p>実験の例</p> <p><b>観察・実験の実施</b> <b>結果の処理</b> <b>表現・伝達</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>グループごとに決めた材料を用いて抽出実験を行う。(材料や器具はあらかじめ教員が準備する)</li> </ul>		<p><b>配慮事項</b> 意見交換や議論の際はあらかじめ個人で考えることが重要である。</p> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>実験後、結果の分析・解釈をワークシートにまとめ、結果をグループ内で検証する。</li> <li>実験結果・考察を発表し、グループ間で情報を共有する。</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>重点化</b></p>		<p><b>ICTの活用</b> 各グループは、実験結果と考察を大型モニターに表示しながら発表する。</p> <p><b>協働して課題解決する</b> 様々な材料を用いた他のグループの実験結果を共有することで、規則性、関係性、特徴などを見だし、生物にはDNAをもつという共通性があることに気付くとともに、材料による抽出量の違いなどから次の課題を設定する。</p>
【意見交換・議論】結果を分析・解釈する力		
<p>考察の例 <b>考察・推論</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>全ての材料からDNAを抽出できたことから、生物にはDNAを持つという共通性がある。材料により抽出したDNA量に差が見られたためその原因を確認する必要がある。</li> </ul>		  <p style="text-align: center;">材料の破砕                      抽出されたDNA</p>
<p>&lt;評 価&gt; <b>思考・判断・表現</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>見通しをもって実験を行い、科学的に探究することができたか。</li> <li>科学的な根拠に基づいて考え、他者に伝えることができたか。</li> <li>次の課題を発見することができたか。</li> </ul>		<p><b>思考して問い続ける</b> 材料により抽出したDNA量に差が見られる理由について、調べたり考えたりしたことを、ワークシートに記入し、深い学びにつなげる。</p>