

## 理 科

### 1 学習指導の工夫・改善

#### (1) 各教科等における探究的な学び

新学習指導要領では、学習の基盤となる資質・能力や現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力を育成するために、教科等横断的な学習を充実させることが求められている。

各教科においては、「探究」の名称が付されていない科目等についても、それぞれの内容項目に応じて、探究的な活動は取り入れられるべきものである。各教科における探究的な学びには、探究のプロセス全体を通して資質・能力を育成するだけでなく、「整理・分析」や「まとめ・表現」など探究のプロセスの一部に焦点を当てることも考えられる。この際、「考えるための技法」を効果的に活用することが重要である。

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、それぞれの過程において、資質・能力が育成されるよう指導の改善を図ることが必要である。そして、このような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目指すとともに、生徒が常に知的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疑問を形成し、課題として設定することができるようになることを重視すべきである。

その際、学習過程については、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があること、授業においては全ての学習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ること、意見交換や議論など対話的な学びを適宜取り入れていく際、あらかじめ自己の考えを形成した上で行うようにすることが求められる。

#### (2) 教科等横断的な視点を意識した年間指導計画の作成

教科等横断的な視点に立った資質・能力について、学習指導要領では、主として、「言語能力、情報活用能力、問題発見・解決能力」等の「学習の基盤となる資質・能力」と「新たな価値を生み出す豊かな創造性、地域や社会における産業の役割を理解し、地域創生等に生かす力、自然環境や資源の有限性等の中で持続可能な社会をつくる力」等の「現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力」として示されている。

年間指導計画の作成に当たっては、各教科等の学習指導要領の内容・配慮事項等に反映されている「学習の基盤となる資質・能力」を育成していくことができるよう配慮することが必要であることから、理科においても「現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力」の構造を分析して、理科以外の各教科等と関連付け、それらの資質・能力を育む学習単元の内容を踏まえた上で、授業計画を立てることが重要である。

年間の指導と評価の計画については、単元に応じた評価規準を作成することになるが、評価規準の作成に当たっては、各学校の実態に応じて目標に準拠した評価を行うために「評価の観点及びその趣旨」が理科の目標を踏まえて作成されていることを確認することが必要である。また、教科の目標と「評価の観点及びその趣旨」との関係性を踏まえ、

科目の目標に対する「評価の観点の趣旨」を作成することが求められる。

学習評価については、評価結果を生徒の学習改善や教師の指導改善に生かすまでの一連の学習評価の流れを念頭に置いたものである必要があることから、日々の授業の中で生徒の学習状況を適宜把握して指導の改善に生かすことに重点を置くことが重要である。観点別の学習状況についての評価は、毎回の授業で全ての観点を評価するのではなく、原則として単元や題材など内容や時間のまとまりごとに、それぞれの実現状況を把握できる段階で行うなど、その場면을精選することが大切である。

このことは、「『指導と評価の一体化』のための学習評価に関する参考資料 高等学校 理科」の「第3編 単元ごとの学習評価について（事例）」の「指導と評価の計画」に例示されているとおりであり、1単位時間当たりに扱う評価の観点を1つに絞ることで、本時の評価ポイントを明確にすることができる。

本手引の各科目の計画例では、各科目の1単位時間の指導案に対して、2パターンの評価方法を紹介している。これは、評価方法の解説の都合上、複数の観点を取り扱っているが、評価については、1単位時間当たりに扱う評価を精選することが望ましい。

次の表は、「科学と人間生活」の年間指導計画の例である。

教科名		理 科	科目名	科学と人間生活		
科目の目標		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。 【知識・技能】 (2) 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。 【思考・判断・表現】 (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とともに、科学に対する興味・関心を高める。 【学びに向かう力、人間性】				
履 修 学 年		1	単 位 数	2		
月	単元	学習内容	評価規準	評価方法	関 連	
4	序章 科学技術の発展	・科学技術の発展が今日の人間生活に対してどのように貢献してきたかについて、身近な科学技術の例から理解する。	【知識・技能】 科学技術の発展が今日の人間生活に対してどのように貢献してきたかについて理解している。 【思考・判断・表現】 科学技術の発展と人間生活との関わりについて科学的に考察し表現している。 【主体的に学習に取り組む態度】 科学技術の発展に主体的に関わり、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。	・行動観察 ・ワークシート ・1枚ポートフォリオ ・振り返りシート ・小テスト などの評価方法の中から、その場面における生徒の学習の状況を的確に評価できる方法を選択する。	地理総合の単元「地球的課題と国際協力」に関連	

<p>5 (1節・2節のいずれかを選択)</p>	<p>1章 物質の科学 1節 材料とその再利用</p> <p>2節 衣料と食品</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>身近な材料に関する観察、実験などを行い、金属やプラスチックの種類、性質及び用途と資源の再利用について、日常生活と関連付けて理解する。</li> <li>衣料と食品に関する観察、実験などを行い、身近な衣料材料の性質や用途、食品中の主な成分の性質について、日常生活と関連付けて理解する。</li> </ul>	<p>【知識・技能】 物質の科学を日常生活と関連付けて、材料とその再利用（または、衣料と食品）についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、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操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。</p> <p>【思考・判断・表現】 物質の科学について、問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行い、人間生活と関連付けて、科学的に考察し表現している。</p> <p>【主体的に学習に取り組む態度】 物質の科学に主体的に関わり、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。</p>	<p>家庭基礎の単元「衣生活と健康」に関連</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>行動観察</li> <li>ワークシート</li> <li>1枚ポートフォリオ</li> <li>振り返りシート</li> <li>小テスト</li> </ul> <p>などの評価方法の中から、その場面における生徒の学習の状況を的確に評価できる方法を選択する。</p>	<p>家庭</p>
<p>6 (1節・2節のいずれかを選択)</p>	<p>2章 生命の科学 1節 ヒトの生命現象</p> <p>2節 微生物とその利用</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ヒトの生命現象に関する観察、実験などを行い、ヒトの生命現象を人間生活と関連付けて理解する。</li> <li>微生物に関する観察、実験などを行い、微生物の働きを人間生活と関連付けて理解する。</li> </ul>	<p>【知識・技能】 生命の科学を人間生活と関連付けて、ヒトの生命現象（または、微生物とその利用）についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、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操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。</p> <p>【思考・判断・表現】 生命の科学について、問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行い、人間生活と関連付けて、科学的に考察し表現している。</p> <p>【主体的に学習に取り組む態度】 生命の科学に主体的に関わり、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。</p>	<p>保健の単元「現代社会と健康」に関連</p> <p>家庭基礎の単元「食生活と健康」に関連</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>行動観察</li> <li>ワークシート</li> <li>1枚ポートフォリオ</li> <li>振り返りシート</li> <li>小テスト</li> </ul> <p>などの評価方法の中から、その場面における生徒の学習の状況を的確に評価できる方法を選択する。</p>	<p>保健 体育</p> <p>家庭</p>

## 2 新学習指導要領における指導と評価の計画例

### (1) 物理基礎の計画例

#### ア 単元の目標

- (ア) 力学的エネルギーを日常生活や社会と関連付けながら、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を理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。
- (イ) 力学的エネルギーについて、観察、実験などを通して探究し、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こと。
- (ウ) 力学的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こと。

#### イ 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
力学的エネルギーを日常生活や社会と関連付けながら、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についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、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操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	力学的エネルギーについて、観察、実験などを通して探究し、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している。	力学的エネルギーに主体的に関わり、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。

#### ウ 単元の指導と評価の計画（7時間）

※「○」指導に生かす評価、「◎」記録に残す評価

時間	ねらい・学習活動【理科における資質・能力】	知	思	態	探究の過程
1	・仕事とエネルギーの関係性について、関心もち、身の回りの現象と結び付けて考えるなど、主体的に学習する。 【主体的に自然現象と関わり、それらを科学的に探究しようとする態度】			○	【理科】 自然事象に対する気付き 【総探】 課題の設定
2	・ものを楽に運ぶ工夫や道具の使い方などを比較し、仕事や仕事率などについて、力や変位との量的関係を考察し、的確に表現する。 【見通しをもち、検証できる仮説を設定する力】		◎		【理科】 仮説の設定 【総探】 情報の収集
3	・実験を行い、運動状態や位置、基準面の違いなどにより、物体のもつエネルギーが異なることを理解する。 【観察・実験の結果を処理する力】	◎			【理科】 結果の処理 【総探】 情報の収集
4	・物体が仕事をされることにより、そのエネルギーが変化する現象について考察し、物体がもつエネルギーは、力が物体にする仕事から測定できることを見いだす。 【観察・実験の結果を分析・解釈する力】			○	【理科】 考察・推論 【総探】 整理・分析
5	・運動エネルギーと位置エネルギーを測定する実験を的確に実施し、運動エネルギーと位置エネルギーについて、仕事と関連付けて理解する。 【観察・実験を実行する力】	◎	◎		【理科】 観察・実験の実施 【総探】 情報の収集
6	・物体の運動エネルギーと位置エネルギーが相互に変換し、力学的エネルギーが保存されることについて、的確に考察する。 【観察・実験の結果を分析・解釈する力】		◎		【理科】 考察・推論 【総探】 整理・分析
7	・物体の力学的エネルギーが保存されることと、非保存力が仕事をしていないことについて、その関係性を的確に理解し、説明する。 【考察・推論したことや結論を発表したり、レポートにまとめたりする力】			◎	【理科】 表現・伝達 【総探】 まとめ・表現

総合的な探究の時間で既習の「考えるための技法」を活用 ※工参照

評価例 ※才参照

※吹出しの「理」は理科における資質・能力の例、「総」は関連する「総探の考えるための技法」の例を示す。

エ 学習指導案～本時の展開例～（5時間目／7時間中）

過程	学習内容・活動内容 ○…学習内容 S…生徒の反応・活動	指導上の留意事項 T…教師の発問・手立て ◇…評価規準（評価方法） ※…留意点
導入	<p>【課題の設定】</p> <p>(1) 目標の確認</p> <p>○水平ばね振り子の実験を行い、力学的エネルギーの移り変わりについて検証する。</p> <p>(2) 授業の流れの確認</p> <p>(3) 評価の場面の確認</p>	<p>・ワークシートの配付</p> <p>T：「物体の速さとばねの伸びとの関係について仮説を立て、実験から運動エネルギーと位置エネルギーとの関係をグラフ化し、分析・解釈しよう。」</p>
展開	<p>【仮説の設定】</p> <p>○物体の速さとばねの伸びとの関係を表すグラフについて、仮説を立てる。</p> <p>S：グラフの形状を予測する。</p> <p>S1：「力学的エネルギーは保存される。」</p> <p>S2：「反比例ではないだろうか。」</p> <p>S3：「傾きが負の一次関数ではないだろうか。」</p> <p>【検証計画の立案】</p> <p>○ワークシートの実験手順を参考に、検証計画を立案する。</p> <p>S：検証計画を立案する。</p> <p>【実験の実施】</p> <p>○チェックリストを基に実験を行い、活動の様子が分かるように、動画を撮影する。</p> <p>S：物体の質量とばね定数を測定する。</p> <p>S：装置を組み立て、物体の速さとばねの伸びを測定する。</p> <p>S：物体の質量を変えて、同様に実験する。</p> <p>【結果の処理】</p> <p>○結果から運動エネルギーと位置エネルギーとの関係をグラフに処理する。</p> <p>S：グラフを作成する。</p>	<p>T：「これまで学習した内容を活用すると、どのような仮説が考えられるでしょうか。」</p> <p>T：「中学生で学習した力学的エネルギーの保存の法則から、運動エネルギーと位置エネルギーが移り変わるため、物体の速さが増えればばねの伸びは減るといえる考えですね。」</p> <p>T：「チェックリストの各項目について、測定する方法やグラフの作成、分析・解釈は、これまで学習した内容を活用して実施しよう。」</p> <p>◇観察・実験を実行する力について、チェックリストを基に、知識・技能で評価する。（行動の観察）</p> <p>T：「チェックリストの各項目の活動の様子が分かるように撮影してください。」</p> <p>T：「物理量の測定と扱い方に気を付けよう。」</p> <p>※時間があれば、物体の質量と速さの関係についても調べるよう指示する。</p> <p>T：「実験データの扱い方やグラフの描き方に気を付けよう。」</p>
まとめ	<p>【結果の分析・解釈】</p> <p>○グラフから物体の速さとばねの伸びとの関係を分析・解釈し、動画で実験を振り返る。</p> <p>S：傾きが負の一次関数であることを見いだす。</p> <p>S：ワークシートの振り返りを記入する。</p> <p>S：ワークシート、実験データ、動画を提出する。</p> <p>S1：「はじめにばねを引き伸ばしたときは手です。」</p> <p>S2：「手をはなした後はばねです。」</p>	<p>◇科学的に探究しようとする態度について、振り返りを基に、主体的に学習に取り組む態度で評価する。（記述分析）</p> <p>T：「振り返りには、これまで学習した内容、他者の視点、試行錯誤したことなど、仮説と実験結果の違いについて記述しよう。」</p> <p>T：「次回はクラス全体の結果を考察します。」</p> <p>T：「最後に、実験で物体に仕事をしたのは何でしょう。このシミュレーションを参考にしよう。」</p>

オ 評価問題等

(ア) 「知識・技能」の評価例

**ワークシート**

実験手順

- 物体を選び、質量を測定する。
- ばねばかりを用いて、ばね定数を求める。
- 図のように、物体、ばね、糸、速さ測定器、ものさしなどを組み立てる。
- 物体を30cm引っ張ってから静かに放し、任意の位置で、物体の速さとばねの伸びを測定する。
- 測定する位置を変えて、同じように実験を行う。
- 測定した結果から運動エネルギーと位置エネルギーとの関係をグラフにする。
- グラフから物体の速さとばねの伸びとの関係を分析・解釈する。

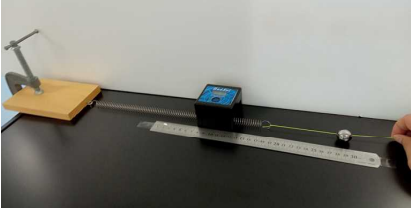


図 実験例

### チェックリスト

- ① 物体の質量とばね定数を正しく測定できたか。
- ② ばねの伸びと物体の速さを正しく測定できたか。
- ③ 平均値や有効数字などの測定値の扱いは適切か。
- ④ 実験データの扱い方とグラフの描き方は適切か。
- ⑤ 物体の速さとばねの伸びとの関係を分析・解釈したか。

### 振り返り

※(イ)の例を参照のこと

ここでは、物体の速さとばねの伸びとの関係を調べるために、チェックリストの項目について、生徒の活動の様子を動画で分析することにより、評価を行う。

#### 【評価Bとなる例】

物体の速度とばねの伸びとの関係を調べるために必要な①、②、⑤の項目は達成しているが、測定した物理量を扱うために必要な③、④の項目が達成されていない。このことから、「おおむね満足できる」状況（B）と判断できる。

#### 【評価Aとなる例】

物体の速度とばねの伸びとの関係を分析・解釈するために全ての項目が達成されている。このことから、「十分満足できる」状況（A）と判断できる。

#### 【評価Cとなる例】

物体の速度とばねの伸びとの関係を調べるために必要な①、②、⑤の項目が達成されていない。このことから、「努力を要する」状況（C）と判断できる。

#### 【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

チェックリストの①、②、⑤について復習を行い、知識及び技能を身に付けることができるよう支援する。

#### (イ) (ア)に代わり「主体的に学習に取り組む態度」の評価を行う場合の例

ここでは、条件を変えたときのおもりの速さやばねの伸びについて、「これまで学習した内容」や「他者の視点」などを基に「試行錯誤しながら課題を説明しようとしているかを、(7)のワークシートの振り返りの記述を分析することにより、評価を行う。

#### 【評価Bとなる例】

物体の速さやばねの伸びについて考察する過程において、「他者の視点」について記述しており、対話を通して試行錯誤しながら課題を解決しようとしていることが分かる。このことから、「おおむね満足できる」状況（B）と判断できる。

#### 【評価Aとなる例】

物体の速さやばねの伸びについて考察する過程において、「他者の視点」、「これまで学習したことをどのように活用したのか」について記述しており、他者の考えを取り入れたり、単元全体で学んだことを確認したりして試行錯誤しながら課題を解決しようとしていることが分かる。このことから、「十分満足できる」状況（A）と判断できる。

#### 【評価Cとなる例】

実験の結果だけを記述しており、試行錯誤しながら課題を解決しようとしていない。このことから、「努力を要する」状況（C）と判断できる。

#### 振り返り

仮説と実験結果の違いに驚いた。予想では速さと伸びは反比例と考え、グラフからどう説明できるか分からなかったが、話し合いの中で、条件を変える変数に具体的な値を入れて、比較すると考えやすくなることに気付いた。

#### 振り返り

速さと伸びについて、自分の感覚や経験、イメージだけで捉えていたが、話し合いの中で、根拠を探りながらグラフを活用したり、情報を整理して、力学的エネルギー保存の法則を立てたりして、論理的に考えることの大切さを感じた。また、質量を大きくすると速さは小さくなるのは、運動の法則からも説明できると思った。

#### 振り返り

速さや伸びの違いは、状況によって変わることが分かった。

#### 【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

最初に学習のねらいを確認し、これまでに学習した運動エネルギーや位置エネルギーの表し方についての学習を想起させて思考を促す。その上で、各位置でのそれぞれのエネルギーを表にまとめるなどを助言することで、試行錯誤しながら自分の考えを深めるように指導することが考えられる。これらのことにより、疑問をもつことの大切さや、見通しをもって実験などを行い、その結果を分析、解釈することや課題の解決に向けて話し合いなどをして、他者の視点も取り入れることの意義や有用性を実感できるようにしていくことが大切である。

## (2) 化学基礎の計画例

### ア 単元の目標

- (ア) 化学反応について、酸・塩基と中和、酸化と還元を理解するとともに、それらの観察・実験などに関する技能を身に付けること。
- (イ) 化学反応について、観察・実験などを通して探究し、物質の変化における規則性や関係性を見いだして表現すること。
- (ウ) 化学反応に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を養うこと。

### イ 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
化学反応について、酸・塩基と中和、酸化と還元の基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、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操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	化学反応について、観察、実験などを通して探究し、物質の変化における規則性や関係性を見いだして表現している。	化学反応に主体的に関わり、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。

### ウ 単元の指導と評価の計画（13時間） ※「○」指導に生かす評価、「◎」記録に残す評価


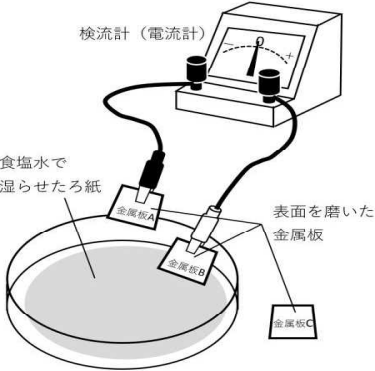
時間	ねらい・学習活動・【理科における資質・能力】	知	思	態	探究の過程
1 ・ 2	・酸素、水素、電子の授受による酸化・還元の定義を理解し、酸化と還元が常に同時に起こることを理解する。 ・酸化数の求め方を理解し、酸化数の変化と酸化・還元の関係を見いだす。 【抽出・整理した情報について、それらの関係性（共通点や相違点など）や傾向を見いだす力】	○	◎		【理科】 自然事象に対する気付き 【総探】 課題の設定
3	・身近な現象と酸化還元反応を関連付ける。 【主体的に自然事象と関わり、それらを科学的に探究しようとする態度】	○		○	【理科】 自然事象に対する気付き 【総探】 課題の設定
4 ・ 5	・代表的な酸化剤・還元剤について知り、酸化反応・還元反応におけるイオン反応式を理解する。 ・イオン反応式から反応全体の化学反応式を導く。 【見出した関係性や傾向から、課題を設定する力】	◎		○	【理科】 課題の設定 【総探】 課題の設定
6 ～ 8	・酸化還元反応の量的関係を理解する。 【見通しをもち、検証できる仮説を設定する力】	◎			【理科】 仮説の設定 【総探】 情報の収集
9	・金属のイオン化傾向を、酸化還元反応と関連付けて理解する。 【仮説を確かめるための観察・実験の計画を立案する力】	○			【理科】 検証計画の立案 【総探】 情報の収集
10 ・ 11	・「実験 金属のイオン化傾向」を行い、金属のイオン化傾向を系統的に整理し、表現する。 【観察・実験を実行する力】 【観察・実験の結果を処理する力】 ・得られた実験結果から、どのような反応が起こるかを推察する。 【観察・実験の結果を分析・解釈する力】		◎	◎	【理科】 観察・実験の実施 結果の処理 考察・推論 【総探】 情報の収集 整理・分析
12 ・ 13	・酸化還元反応に関心をもち、電子の授受という観点から化学反応を捉え、意欲的に探究する。 【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】			◎	【理科】 考察・推論 【総探】 整理・分析

評価例  
※才参照

総合的な探究の  
時間で既習の  
「考えるための  
技法」を活用  
※工参照

※吹出しの「理」は理科における資質・能力の例、「総」は関連する「総探の考えるための技法」の例を示す。

エ 学習指導案～本時の展開例～（10・11時間目／13時間中）

過程	学習内容・活動内容 ○…学習内容 S…生徒の反応・活動	指導上の留意事項 T…教師の発問・手立て ◇…評価規準（評価方法） ※…留意点																									
導入	<p>【授業の目標確認】</p> <p>(1) 目標・テーマの確認 ○実験を通して、金属のイオン化傾向を理解する。 S：個人で思考し、全体で共有する。</p>  <p>図1 学習支援ソフトでの回答</p> <p>(2) 授業（実験）の流れの確認 ○検流計を用いた実験を通して、金属板の電子の授受を確認し、金属のイオン化傾向の大小を推察する。 S：検流計と2種類の金属板を用いた演示実験により、電流が発生している様子を確認する。 S：個人で思考し、全体で共有する。</p>	<p>・ワークシートの配付 T：「金属のイオン化傾向とは、金属のどのような性質を表しているのでしょうか。」 ※中学校理科では、金属の種類によってイオンへのなりやすさが異なることや、ダニエル電池の仕組みについて学習していることを確認した上で、生徒に思考させる。</p> <p>T：「2種類の異なる金属板で回路を作ると、電流が生じるのはなぜでしょうか。」 ※演示実験を通して、検流計の針の振れる向きにより、金属板のどちらが正極・負極か、また、電流及び電子の流れる向きを確認し、異なる金属板の電子の授受を理解させる。 ※金属の種類によって、陽イオンへのなりやすさが異なることにより電流が生じていることを理解させる。</p>																									
展開	<p>○未知の金属板A・B・C（Zn・Cu・Mg）と検流計を用いて実験を行い、得られた結果から金属のイオン化傾向の大小を推察する。</p>  <p>図2 実験で使用する金属板A・B・C</p> <p>【実験活動】 ○班ごとに実験結果を予想し、実験手順の立案を行う。 S：他の班の実験手順を共有し、必要に応じて、自分の班の手順に修正を加える。 ○立案した実験手順を基に、班内で協力して実験を行う。</p> <p>【考察】 ○得られた実験結果及び結果の説明をワークシートに記入し、金属のイオン化傾向の大小を推察する。</p>	<p>T：「3種類の金属のイオン化傾向の大小を調べるには、検流計を用いて、どのような実験を行えばよいでしょうか。」 T：「演示実験での検流計の結果を参考にして、結果を予想し、実験手順を立ててみましょう。」</p> <p>&lt;実験結果&gt; タテ：検流計の黒端子(-)に接続。ヨコ：赤端子(+)に接続</p> <table border="1" data-bbox="914 1081 1374 1290"> <thead> <tr> <th></th> <th>赤端子</th> <th>金属板A</th> <th>金属板B</th> <th>金属板C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>黒端子</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>金属板A</th> <td></td> <td></td> <td>実験順【 】 電流計【 】</td> <td>実験順【 】 電流計【 】</td> </tr> <tr> <th>金属板B</th> <td>実験順【 】 電流計【 】</td> <td></td> <td></td> <td>実験順【 】 電流計【 】</td> </tr> <tr> <th>金属板C</th> <td>実験順【 】 電流計【 】</td> <td>実験順【 】 電流計【 】</td> <td>実験順【 】 電流計【 】</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>&lt;実験結果の説明&gt; 実験順【 】</p> <p>図3 実験結果を記載するワークシートの例</p> <p>※金属の組合せの違いにより、検流計の値が+または-になることから、金属板の電子の授受をイメージした上で、イオン化傾向の大小を比較させる。 ※検流計の針の振れた向きから、電流及び電子の流れた向きを確認し、それぞれの金属板の電子の出しやすさを比較させる。</p> <p>◇実験結果から、電子の授受を確認し、金属のイオン化傾向の大小を推定することができるか、ワークシートの記述を基に、思考・判断・表現で評価する。（記述分析）</p>		赤端子	金属板A	金属板B	金属板C	黒端子					金属板A			実験順【 】 電流計【 】	実験順【 】 電流計【 】	金属板B	実験順【 】 電流計【 】			実験順【 】 電流計【 】	金属板C	実験順【 】 電流計【 】	実験順【 】 電流計【 】	実験順【 】 電流計【 】	
	赤端子	金属板A	金属板B	金属板C																							
黒端子																											
金属板A			実験順【 】 電流計【 】	実験順【 】 電流計【 】																							
金属板B	実験順【 】 電流計【 】			実験順【 】 電流計【 】																							
金属板C	実験順【 】 電流計【 】	実験順【 】 電流計【 】	実験順【 】 電流計【 】																								
まとめ	<p>【まとめ】 ○班ごとの実験結果及び推察した金属板のイオン化傾向の大小を発表し共有する。 S：ワークシートに振り返りを記入する。 S：ワークシートを提出する。</p>	<p>◇科学的に探究しようとする態度について、振り返りを基に、主体的に学習に取り組む態度で評価する。（記述分析） T：「振り返りには、これまでに学習した内容、他者の視点及び予想と結果の違いなどについて記述しましょう。」 T：「金属の種類をさらに増やした場合、イオン化傾向の大小を調べるには、どのような実験を行えばよいでしょうか、次回までに考えましょう。」</p>																									



オ 評価問題等

(ア) 「思考・判断・表現」の評価例

課題 実験結果から、金属板間の電流の向き及び電子の授受を確認し、金属のイオン化傾向の大きさを推定しなさい。

ここでは、ワークシートの記述を分析することにより、評価を行う。

【評価Bとなる例】

実験の結果を基に、金属板間の電流の向き及び電子の授受を判断し、金属のイオン化傾向の大きさを導き出している場合、「おおむね満足できる」状況(B)と判断できる。

【評価Aとなる例】

実験の結果を基に、金属板間の電流の向き及び電子の授受を判断し、金属のイオン化傾向の大きさを図等を用いて具体的に導き出している場合、「十分満足できる」状況(A)と判断できる。

【評価Cとなる例】

実験の結果を整理できておらず、電子の授受を判断して、金属のイオン化傾向の大きさを導き出せていない場合、「努力を要する」状況(C)と判断できる。

【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

自己の記述を振り返らせ、他の生徒の記述等を参考にしながら、「何が理解できていて、何が理解できていないのか」を一緒に確認し、注目すべき視点について再度記述できるよう支援することが考えられる。

(イ) (ア)に代わり「主体的に学習に取り組む態度」の評価を行う場合の例

ここでは、ワークシートの振り返りの記述を分析することにより、評価を行う。

【評価Bとなる例】

実験結果から、金属板の電子の授受に着目して、イオン化傾向の大きさを導き出そうとしていることを記述している。このことから、「おおむね満足できる」状況(B)と判断できる。

【評価Aとなる例】

中学校理科の学びを基に、実験結果から電子の授受を化学反応と関連付けて、イオン化傾向の大きさを導き出そうとしており、学習前後における自己の変容を具体的に記述したりしている。このことから、「十分満足できる」状況(A)と判断できる。

【評価Cとなる例】

振り返りにおいて、実験の状況や事実のみを記述していることから、「努力を要する」状況(C)と判断できる。

【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

例えば、実験の目的を確認するとともに、実験一つ一つの操作の意味を考えさせることで思考を整理した上で、実験のプロセスを具体的に振り返り、自己の変容を認識させることが考えられる。

<実験結果>

タテ：検流計の黒端子(-)に接続。ヨコ：赤端子(+)に接続

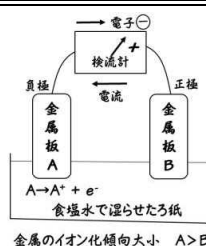
赤端子	金属板A	金属板B	金属板C
黒端子			
金属板A		実験順【 1 】 電流計【 + 】	実験順【   】 電流計【   】
金属板B	実験順【   】 電流計【   】		実験順【   】 電流計【   】
金属板C	実験順【   】 電流計【   】	実験順【   】 電流計【   】	

<実験結果の説明>

実験順【 1 】 検流計の針が+の向きを示したので、金属板Bから金属板Aに電流が流れている。そのため、金属板Aから金属板Bに電子が授受されている。このことから、金属のイオン化傾向の大きさは、A>Bと考えられる。

<実験結果の説明>

実験順【 1 】 図のように金属板AからBに電子が授受されていることから、金属板Aは陽イオンになりやすく電子を金属板Bへ受け渡している。このことから、金属のイオン化傾向の大きさは、A>Bと考えられる。



<実験結果の説明>

実験順【 1 】 検流計の針が+を示したので、金属のイオン化傾向はA>Bである。

<振り返り>

検流計の針の向きから、どちらの金属板から電流が流れているか最初は分からなかったが、班員のアドバイスを受けて、電流の流れと電子の授受について理解することができ、金属のイオン化傾向の大きさを推定することができた。

<振り返り>

中学校では、金属には溶けやすいものと溶けにくいものがあるということを学習したが、今回の実験を通じて、金属のイオン化傾向の大きさを推定するためには、金属板の電子の授受に着目する必要があった。これからは、これまでに学習した酸化・還元の内容を基にして、金属板で起こっている化学反応をイメージしながら、見通しをもって実験を行う必要性を感じた。

<振り返り>

検流計の針の向きが+の場合、電流は赤端子につないだ金属板から黒端子につないだ金属板に流れていることが分かった。

### (3) 生物基礎の計画例

#### ア 単元の目標

- (ア) 免疫の働きを理解するとともに、その観察、実験などに関する技能を身に付けること。
- (イ) 免疫について、観察、実験などを通して探究し、免疫の働きの特徴を見いだして表現すること。
- (ウ) 免疫に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度と、生命を尊重する態度を養うこと。

#### イ 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
免疫について、基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、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操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	免疫について、観察、実験などを通して探究し、免疫の働きの特徴を見いだして表現している。	免疫に主体的に関わり、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。

#### ウ 単元の指導と評価の計画（7時間） ※「○」指導に生かす評価、「◎」記録に残す評価

時間	ねらい・学習活動・【理科における資質・能力】	知	思	態	探究の過程
1	・白血球の一種である好中球の食作用の資料から異物を除去する機構について気付く。 【主体的に自然現象と関わり、それらを科学的に探究しようとする態度】			◎	【理科】 自然事象に対する気付き 【総探】 課題の設定
2	・免疫の仕組みについて俯瞰的に整理して理解する。 【事象や概念等に対する新たな知識を再構築したり、獲得したりする力】	○			【理科】 考察・推論 【総探】 整理・分析
3	・体内の抗体量の変化のデータから二次応答の仕組みを見いだして理解する。 【観察・実験の結果を分析・解釈する力】			◎	【理科】 考察・推論 【総探】 整理・分析
4	・免疫の仕組みを用いている予防接種や血清療法の仕組みを理解する。 【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】	◎			【理科】 自然事象に対する気付き 【総探】 課題の設定
5	・アレルギーや自己免疫疾患について調べ、疾患が生じる仕組みを既習事項と関連付けて理解する。 【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】		○		【理科】 結果の処理 【総探】 情報の収集
6	・AIDSを例に免疫機能の低下による疾患について理解する。 【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】	○			【理科】 結果の処理 【総探】 情報の収集
7	・免疫について、学習した用語どうしのつながりを図を用いて整理し、自身の学習を振り返る。 【考察・推論したことや結論を発表したり、レポートにまとめたりする力】			◎	【理科】 表現・伝達 【総探】 まとめ・表現

評価例  
※才参照

総合的な探究の  
時間で既習の  
「考えるための  
技法」を活用  
※工参照

※吹出しの「理」は理科における資質・能力の例、「総」は関連する総探の考えるための技法の例を示す。

エ 学習指導案～本時の展開例～（4時間目／7時間中）

過程	学習内容・活動内容 ○…学習内容 S…生徒の反応・活動	指導上の留意事項 T…教師の発問・手立て ◇…評価規準（評価方法） ※…留意点
導入	<p>【課題の設定】</p> <p>(1) 目標・テーマの確認</p> <p>○予防接種と血清療法の仕組みを理解し、日常生活との関わりを理解する。</p> <p>○予防接種の意義や有用性を表現しようとする。</p> <p>(2) 授業の流れの確認</p> <p>(3) 評価の場面の確認</p>	<p>T：「予防接種や血清療法について学び、私たちの生活の中でどのように関わっているのかを調べながら理解を深めましょう。」</p>
展開	<p>【課題】</p> <p>○予防接種では、免疫の仕組みがどのように利用されているのか、考える。</p> <p>S：これまでに自分が打ってきた予防接種を思い出し、<a href="#">学習支援ソフト</a>に入力する。 <b>ICTの活用</b></p> <p>S：テキストマイニングの結果を確認する。</p> <div data-bbox="371 730 778 913" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> </div> <p>図：画面に表示されたテキストマイニングの結果の例。文字の大きさで回答数の多寡を把握できる。</p> <p>○自分の考えを他者の考えと比較しながら、予防接種の仕組みをノートに記述する。</p> <p>S1：「病原菌を少しだけ体に入れて、免疫を作らせると思っています」</p> <p>S2：「少量でも体に病原菌を入れるのは怖い気するよね」</p> <p style="text-align: right;"><b>「知」の評価例 ※オ(7)参照</b></p> <p>S：予防接種についてノートにまとめる。</p> <p>S1：「小さいときにこんなに沢山の予防接種を受けてきたんだね」</p> <p>S：タブレットで北里柴三郎等について検索する。</p> <p>○血清療法について</p> <p>S1：「すぐに救急車を呼ぶべきだよ」</p> <p>S2：「応急処置は何をすればよいのだろう」</p> <p>S3：「マムシの予防接種なんてしてないからなあ」</p> <p style="text-align: right;"><b>「態」の評価例 ※オ(1)参照</b></p>	<p>T：「これまでに、皆さんが行ってきた予防接種には、どのようなものがありますか。」</p> <p>T：QRコードを提示し、<a href="#">学習支援ソフト</a>に思いつくものを打ち込ませる。</p> <p style="text-align: right;"><b>理：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 総：具体化する、抽象化する</b></p> <p>T：生徒の解答結果をテキストマイニングにかけ、全体で共有する。</p> <p>※教員が集計結果を生徒に提供することで、生徒がテキストマイニングを行うことも可能。</p> <p style="text-align: right;"><b>理：見いだした関係性や傾向から、課題を設定する力 総：課題の設定</b></p> <p>T：「予防接種では注射が一般的ですが、何を注入しているのでしょうか。これまで学習してきたことを思い出しながら、考えてみましょう。」</p> <p>T：「予防接種はどのようにして病気を予防しているのか、説明してみましょう。」</p> <p>※生徒が多様な考えを受け入れ、自ら考える態度を育てる。</p> <p>◇予防接種について、ワークシートの記述を基に、知識・技能で評価する。（記述分析）</p> <p>T：「皆さんは生まれてから多くの予防接種を受けています。「VPD」と検索してみてください」</p> <p>T：「ワクチンの開発には日本人の研究者が大きく貢献しています。皆さんも調べ、どんな人が関わっているか確認し合ひましょう。」</p> <p>【マムシ咬傷の対処法を考える】</p> <p>T：「北海道にはマムシという毒蛇がいます。噛まれて毒が回ると大変ですが、もし、あなたが噛まれたらどうしますか？周りの人と答えを作り上げてください。」</p> <p>T：血清療法的重要性や利点について説明する。</p> <p>T：血清症について言及し、適応免疫についての理解を深めさせる。</p>
まとめ	<p>【結果の分析・解釈】</p> <p>○本時で得られた知識について、整理し、意義や有用性について記述させる。</p>	<p>◇分析・解釈する力について、ワークシートの記述を基に、主体的に学習に取り組む態度で評価する。（記述分析）</p> <p>T：次回予告・ワークシート回収</p>

オ 評価問題等

(ア) 「知識・技能」の評価例

<p>【問】 次の文章の下線部は誤っている。誤っている理由とともに、下線部を正しく直しなさい。          &lt;文章&gt;「予防接種によって、<u>直後から</u>その病気に対して症状を和らげることができる。」</p>	
<p>答え： 理由：</p>	
<p>【評価Bとなる例】 誤っている部分を指摘し、正しい記述に書き直しているが、その理由について、科学的根拠に基づいて正しく記述できていない。このことから、「おおむね満足できる」状況（B）と判断できる。</p> <p>【評価Aとなる例】 誤っている部分を指摘しているとともに、その理由について、科学的な理由が記述されている。このことから、「十分満足できる」状況（A）と判断できる。</p> <p>【評価Cとなる例】 誤っている部分を指摘しておらず、理由についても科学的に正しくないことから、「努力を要する」状況（C）と判断できる。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>答え：直後から症状を和らげる効果を得ることはできない。 理由：接種後しばらくは効果が得られないから。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>答え：直後から症状を和らげる効果を得ることはできない。 理由：ワクチンを接種しても、その直後からワクチンに対する抗体は産生されないから。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>答え：あらゆる病気に対して効果を発揮する。 理由：ワクチンを打つと、感染時に多種多様の抗体を産生するから。</p> </div>
<p>【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】 前時に学習した一次応答と二次応答の内容について言及するなど、既習事項と関連付けながら考えさせる。誤っている部分について気付くことができない場合は、他の生徒や教師と対話しながら気付くことができるように支援する。</p>	

(イ) (ア)に代わり「主体的に学習に取り組む態度」の評価を行う場合の例

<p>【問】 授業前後について、予防接種に関する知識や自身の意見を書いてください。</p>	
<p>授業前（例）  <b>予防接種は健康を維持するために必要で、          予防接種を受けることについて賛成である。</b></p>	<p>授業後</p>
<p>【評価Bとなる例】 学習を通して、予防接種に関する新たな知識を表現しているが、自身の意見を具体的に表現していない。このことから、「おおむね満足できる」状況Bと判断できる。</p> <p>【評価Aとなる例】 学習を通して、予防接種に関する新たな知識や自身の意見を具体的に表現している。このことから、「十分満足できる」状況（A）と判断できる。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>授業後              予防接種は健康を維持するために必要だが、予防接種の副作用がひどい場合もある。予防接種を受けるべきなのかよく分からなくなってしまった。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>授業後              予防接種は目的とする病気ごとに別のワクチンが必要となるので、0歳児から何度も行われているものである。副作用によって苦しむ人が居ることは辛いですが、救われる命の多さを考えると、予防接種に対して賛成である。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>授業後              予防接種はヒトの命を救うことができるものである。予防接種を受けなければ人の命が救われにくくなるので、是非とも接種をするべきだと感じた。</p> </div>
<p>【評価Cとなる例】 予防接種に関する新たな知識や自身の意見が具体的に表現されていない。このことから、「努力を要する」状況（C）と判断できる。</p>	
<p>【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】 生徒のノートや学習内容を振り返らせ、新たに得た知識について再確認させる。自らの意見をもつことが難しい場合には、教師や他の生徒と意見を交わしたり、自らが得た知識を参考にしたりすることで考えられるよう支援する。</p>	

#### (4) 地学基礎の計画例

##### ア 単元の目標

- (ア) 大気と海洋について、地球の熱収支、大気と海水の運動を理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。
- (イ) 大気と海洋について、観察、実験などを通して探究し、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こと。
- (ウ) 大気と海洋に主体的に関わり、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こと。

##### イ 単元の評価基準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
大気と海洋について、地球の熱収支、大気と海水の運動の基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、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操作や記録などの基本的な技能を身につけている。	大気と海洋について、観察、実験などを通して探究し、大気と海洋について、規則性や関係性を見いだして表現している。	大気と海洋に主体的に関わり、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。

##### ウ 単元の指導と評価の計画（13時間） ※「○」指導に生かす評価、「◎」記録に残す評価

時間	ねらい・学習活動・【理科における資質・能力】	知	思	態	探究の過程
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海水の運動が生じる仕組みに興味をもち、主体的に学習に取り組む。</li> <li>・海洋表層に海流が生じる仕組みと、海流が低緯度から中緯度への熱輸送を担っていることを理解する。</li> <li>・地球上の水の循環と、降水量と蒸発量の分布の特徴を理解する。</li> </ul> 【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】、【自然事象を観察し、必要な情報を抽出・整理する力】、【見いだした関係性や傾向から、課題を設定する力】	○	○	◎	【理科】 自然事象に対する気付き 課題の設定 仮説の設定 【総探】 課題の設定 情報の収集
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海水の組成と海洋の層構造を理解する。</li> <li>・海洋の鉛直方向の循環が生じる仕組みを見いだして理解する。</li> </ul> 【見通しをもち、検証できる仮説を設定する力】、【観察・実験の結果を分析・解釈する力】	○	◎		【理科】 検証計画の立案 考察・推論 【総探】 整理・分析
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海流が生じる仕組みと、熱輸送の観点から海流のはたす役割について説明する。</li> </ul> 【情報収集して仮説の妥当性を検討したり、考察したりする力】【考察・推論したことや結果を発表したり、レポートにまとめたりする力】		◎		【理科】 考察・推論 表現・伝達 【総探】 整理・分析 まとめ・表現

総合的な探究の時間で既習の「考えるための技法」を活用 ※工参照

評価例 ※才参照

評価例 ※才参照

※吹出しの「理」は理科における資質・能力の例、「総」は関連する総探の考えるための技法の例を示す。

##### エ 学習指導案（10時間目／13時間中）

過程	学習内容・活動内容	指導上の留意事項
	○…学習内容 S…生徒の反応・活動	T…教師の発問・手立て ◇…評価規準（評価方法）
導入	【課題の設定】 ○海洋の層構造において、表層混合層から深層にかけて温度の逆転がなければ、循環は起こらないことを意識させる。	・授業プリントの配布 ※データの取得は、一人一台端末を活用し、海洋情報可視化ツール <a href="#">Ocean Data View(ODV)</a> などのフリーソフトウェアを利用する。 <span style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">ICTの活用</span>

<p>展開</p>	<p>【自然現象に対する気づき】</p> <p>○「海洋大循環」で沈み込みが起こる理由について考えよう。</p> <p>S1:「水温が低いことで沈み込みが起こると思います。」</p> <p>S2:「マグマオーシャンによって、地球の内部構造が形成されました。」</p> <p>S3:「大陸プレートの下に海洋プレートがもぐり込む現象もそうです。」</p> <p>S4:「物質の種類が異なるのではないか。」</p> <p>S5:「温度が下がるのではないか。」</p> <p>S6:「密度が大きくなるのではないか。」</p> <p>【実験の実施】</p> <p>○重い海水は、海洋大循環を起こす要因となり得るか実験しよう。</p> <p>※濃度の異なる海水の沈み込み実験で予想される図を記入した後、実験を行う。</p> <p>S:「重い海水は、循環を引き起こす要因になり得るといことが分かります。」</p> <p>【考察・推論】</p> <p>○重い海水は本当に作られるのか考えよう。</p> <p>考え方1)周りの濃度が低くなる。×</p> <p>考え方2)自身の濃度が高くなる。○</p>	<p>T:「これは「海洋大循環」を表した図です。この図から、なぜ極域で『沈み込み』が起こるのかを班で相談してください。」</p> <p>T:「この分野以外にも、同じような『沈み込み』を引き起こした地球現象がありましたか、何でしたか。」</p> <p>T:「この2つの地球現象が引き起こされる共通点を班で相談してください。」</p> <p>T:「実験結果から、海洋大循環についてどのようなことが分かりますか。」</p> <p>T:「では、重い海水が作られる原理について考えてみましょう。」</p> <p>※映像等の活用</p> <p>考え方2)についても、海水が海水に触れることで、自身の濃度が高くなることと、溶けきらなくなった塩分が周りに放出されるという2点に触れる。</p>
<p>まとめ</p>	<p>【考察・推論】</p> <p>○海洋大循環における沈み込みで重要であると思ったこと、疑問に思ったことをプリントにまとめる。</p>	<p>◇観察・実験の結果を分析・解釈する力について、ワークシートの記述を基に、思考・判断・表現で評価する。</p> <p>◇科学的に探究しようとする態度について、振り返りを基に、主体的に学習に取り組む態度で評価する。(記述分析)</p> <p>・プリントの回収、次回の予告</p>

オ 評価問題等

(7) 「思考・判断・表現」の評価例

課題 世界地図に、海洋の循環を示すモデルについて、循環を起こす要素とともに図示しなさい。

ここでは、ワークシートの記述を分析することにより、評価を行う。

<評価Bのワークシート>

【評価Bとなる例】

海洋の循環を図示しており、鉛直循環及び水平循環に関わる要素を、それぞれ適切な位置に少なくとも1つ書いてある。このことから、「おおむね満足できる」状況(B)と判断できる。

【評価Aとなる例】

海洋の循環を図示しており、鉛直循環に関わる要素を3つ（塩分濃度、水温、溶存酸素）、水平循環に関わる要素を2つ（大気の流れ、コリオリの力）適切な位置に記述している。このことから、「十分満足できる」状況（A）と判断できる。

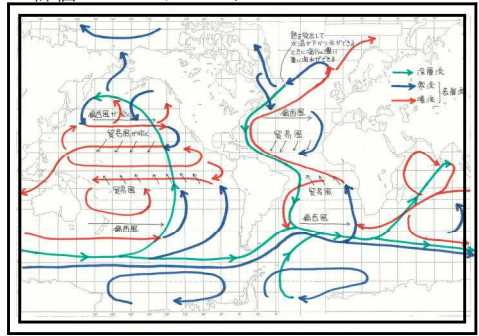
【評価Cとなる例】

海洋の循環の様子のみを図示し、循環に関わる要素を適切な位置に記述できていない。このことから、「努力を要する」状況（C）と判断できる。

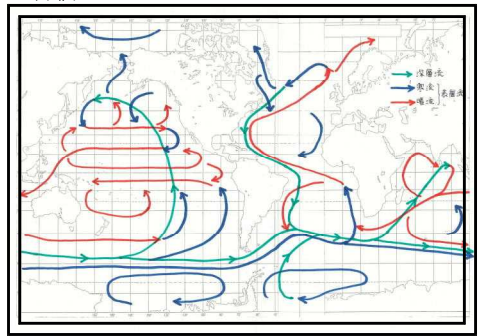
【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

鉛直方向及び水平方向の循環が起こる要素を記述できていない生徒は、前時までに学習した部分的な海流の仕組みと、全体の循環の様子が結び付いていないと考えられる。このような場合には、前時までに学習した部分的な海水の動きが、全体の循環のどの部分に位置付けられるかを再確認する。また、鉛直循環や水平循環への理解が不十分な場合は、小学校段階での学び等と関連させることが考えられる。

<評価Aのワークシート>



<評価Cのワークシート>



(イ) (ア)に代わり「主体的に学習に取り組む態度」の評価例

課題 海洋の大循環のモデルが確からしいと判断するためには、どのような資料があればよいか、書きなさい。

ここでは、ノートの記事を分析することにより、評価を行う。また、授業の振り返りにおいて、学習した内容を踏まえ、自分の考えで「モデルが確からしいと判断する」ことができるか検討させ、自らの学習を調整できるよう指導する。

【評価Bとなる例】

熱輸送が起こるためには、受熱量が緯度によって異なることが分かる資料が必要であることが表現されている。このことから、「おおむね満足できる」状況（B）と判断できる。

<評価Bのノートの記述>

海洋が循環すると、緯度による熱収支の差を解消するので、海洋の熱収支が緯度によって異なる資料があればよい。

【評価Aとなる例】

熱輸送が起こるためには、受熱量が緯度によって異なることから、極で鉛直循環が、海洋の表層で海流が発生していることが分かる資料が必要であることが表現されている。このことから、「十分満足できる」状況（A）と判断できる。

<評価Aのノートの記述>

熱収支の差を解消するときにかかる海洋の循環には、沈む動きと表面や深い部分を水平に流れる動きがあるので、熱収支が緯度によって異なることや海水温、地表の風に関する資料があればよい。

【評価Cとなる例】

熱輸送が起こることを確からしいと判断する資料について表現できていない。「努力を要する」状況（C）と判断できる。

<評価Cのノートの記述>

海水の循環は、北極や南極で沈み込みが起こるから。

【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

同じく熱輸送によって起こる大気の大循環やマンテルルームが起こる仕組みについて再確認する。また、循環の図の意味を読み取らせたり、どのような場所で鉛直方向及び水平方向への移動が起こっているか言語化させたりできるように指導することが考えられる。

## Topic

## 「STEAM教育」について

### 1 STEAM教育の推進

幅広い分野において新しい価値を提供できる人材の養成が求められており、STEM (Science、Technology、Engineering、Mathematics) に芸術、文化、生活、経済、法律、政治、倫理等を含めた広い範囲であるA (Liberal Arts) を加えたSTEAM教育は、教育再生実行会議第11次提言において「各教科での学習を実社会での問題発見・解決に生かしていくための教科等横断的な教育」とされました。



### 2 道立高校の取組

道立高校では、文部科学省「スーパーサイエンスハイスクール (SSH)」の指定を受けている道立高校を中心に、STEAM教育が行われています。

#### ●北海道滝川高等学校 《報告書 ② ③》

【大学にて先進的な技術を学んでいる様子】

宇宙開発に取り組んでいる株式会社植松電機等、世界にイノベーションを発信する企業と連携した科学技術研修の実施。北海道大学触媒科学研究所と連携した、触媒反応などの産業に活用されている科学の知識に関する研修の実施。環境保全の在り方を考える空知川・宮島沼での生物調査研修の実施。環境共生の在り方を考えるための旭岳巡検の実施。

#### ●北海道札幌啓成高等学校 《報告書》

森林科学教育プログラムを分野融合的、教科等横断的に発展・深化させた教育プログラム（森林GIS研修、バイオミメティクス、IoTプログラミング）の開発。NTT東日本、ハピラル・テストソリューションズ及び北海道教育庁ICT教育推進局と連携したパートナーシップ・プロジェクトによる質の高い情報教育の推進。環境問題についてオーストラリアの連携校との協働プロジェクトの実施。

#### ●北海道函館中部高等学校 《報告書》

北海道教育大学函館校との連携による、環境保全と経済活動等、学際的に地域を捉える大沼環境調査の実施。北海道大学臼尻水産実験所巡検による魚類の生体観察や魚種の査定実習の実施。マイクロプラスチック汚染を通して環境問題を考える大森浜ビーチコーミングの実施。サイエンスカフェにおいて、北海道大学と連携した地球温暖化についての講義やディスカッションの実施。

#### ●北海道旭川西高等学校 《報告書》

「探究基礎」において、フィールドワークや先行研究調査を経て、一人一人が見いだした課題とそれを解決するための仮説や検証方法について「研究デザイン」としてまとめ、研究プランを発表。「データサイエンス」では、データを収集し分析する手法や統計処理の方法について学習。旭山動物園と連携した地域巡検。北海道教育大学旭川校や旭川市との探究プログラムの共創。

#### ●北海道北見北斗高等学校 《報告書》

北見工業大学及び東京農業大学と連携し、オホーツク圏の自然環境、社会環境を学習。常呂川調査地域の水環境と生態系の関わりを学ぶ学習プログラムの実施。地球システムにおける極圏の役割や地球環境のグローバル課題についての科学講演会の実施。北見工業大学の教員が専門領域の研究内容と最先端のトピックに関する講義を行う「最先端科学セミナー」の実施。

#### ●北海道釧路湖陵高等学校 《報告書》

「釧路湿原巡検」において自然保護や再生に向けた調査研究の一端を体験することを通じて、環境を対象とした科学的な探究手法を研修。生徒自身が企画・立案した大学や研究機関、企業との共同研究や専門機関における高度な研修等の実現を支援する「E (Expansion) プラン」の取組。酪農学園大学と連携した生命倫理に関する講演会及びブタの内臓における解剖実習の実施。