

学校名	上越教育大学附属中学校
授業者	大崎 貢

1. 単元計画

実施した活動内容に基づきご記入ください。

1-1. 単元名

プラスチックが止まらない Vol. 3 ～海洋へのマイクロプラスチック流出防止に向けた私たちの提案～

1-2. 学年

中学校 3 年生

1-3. 教科（単元を実施する教科を全てお書きください）

理科

1-4. 単元の概要

これまで生徒は1年生でプラスチックの性質を調べ、2年生で高分子化合物の化学式を扱うなど、身の回りに溢れているプラスチックの有用性を知る一方で、世界の脱プラスチックに向けた取組について考える学習を進めてきた。また、前単元では、微生物が有機物を分解することを学んでいる。

海の生物多様性の保全を考える上で、地球表面の70%以上を覆う海に生きる20万種以上の生物にとって、現在、プラスチックごみが深刻な問題となっている。とりわけ、2050年には、海の魚の量とプラスチックごみの量が同じになるとも言われている。そこで本単元では、これまでの学習内容を統合して発揮できるようなパフォーマンス課題を行う。自然事象において解決すべき課題に遭遇したとき、理科の見方・考え方を働かせて原因となる要素に気づき、現状をよりよくするための方策を考えていく中で、その課題の本質を自分事として捉え、見通しをもって粘り強く実践できる姿を目指したい。

1-5. 単元設定の理由・ねらい

本単元では、プラスチックごみが自然環境に与える影響に関する基本的な概念を理解するとともに、質的・実体的な視点で観察、実験結果を捉えることで自然環境を保全することの重要性を認識し、自然環境と人間との持続可能な関わり方を時間的・空間的な視点で科学的に探究することをねらいとする。

1-6. 育みたい資質や能力、態度

科学的な探究の過程において適した観察や実験の技能を定着できるよう、ルーブリックに基づいて個人やグループで成果や進捗状況を評価し合い、即時的に共有して振り返りを行う活動を位置付ける。

これまで身に付けた理科の見方・考え方を働かせて、個人やグループの多様な試行錯誤の中から解決すべき課題を発見できるよう、生徒たちが自由に選択して観察や実験を行うための教材を準備する。

プラスチックと自然環境に関する科学的な探究において、全員が自分なりの見通しや考えをもち、それらを表現して他者と比較したり検討したりできるよう、校内だけでなく他の中・高校生にも遠隔授業を活用して学びを発信し、意見交換したり評価をもらったりする場を設定する。

1-7. 単元の展開（全6時間）

時数	学習活動・主な内容	教師の指導 / 主な評価 外部連携 / 使用教材等
2	<p>◇単元におけるルーブリックを作成する。</p> <p>◇海洋におけるごみ問題を知る。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>・環境への影響 ・経済的な影響 ・拾っても解決しない ・越境する など</p> </div> <p>◇特に「プラスチックごみ」に注目して、問題点と原因を調査する。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>・動物が誤飲する ・分解されない など</p> </div> <p>◇結果を全体で共有し、情報交換する。</p> <p>◇自己評価，相互評価を行う。</p>	<p>○評価規準を集約して，全体で共有する。</p> <p>○生徒にとって切実感のある課題となるよう，研究者から海洋のごみ問題に関する説明について，遠隔授業で聴講する場を設定する。</p> <p>○全員が見通しをもって調査できるよう，マイクロプラスチックごみが日常生活から常に出ていることに関する文献やウェブサイトの情報を提示する。</p> <p>○調査結果をクラウド上に共有する。</p> <p>○自己・相互評価を集計して共有する。</p> <p>知・ポートフォリオ 主・発表 思・評価の集計</p>
4	<p>◇単元におけるルーブリックを修正する。</p> <p>◇パフォーマンス課題の説明を聞く。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>2050年には，海の魚の量とプラスチックごみの量が同じになると言われている。 現在，世界では海洋のごみ問題に関する対応が話し合われている。しかし，プラスチックは便利のため，使用しない選択は難しい。</p> <p>以上のことから，海洋ごみ問題解決に向け，あなたたちが考える具体的な方策について科学的な根拠を示し，説明しよう。</p> </div> <p>◇グループで考えた具体的な方策を説明する根拠を探すための実験を行う。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>・牛乳から生分解性プラスチックを作る ・プラスチックをリモネンで溶かす など</p> </div> <p>◇グループで観察，実験したり相談したりしながら考えた過程や導き出した結論を全体に発表する。</p> <p>◇海洋における自然環境と人間との持続可能な関わり方について自分たちの考えをプレゼンにまとめ，発信する。</p> <p>◇自己評価，相互評価を行う。</p>	<p>○評価規準を集約して，全体で共有する。</p> <p>○全員がパフォーマンス課題に意欲をもって取り組めるよう，これまでの学習内容の分野を越えて活用しながら取り組むことができ，かつ，現代の諸問題，特に今回は海洋の環境問題に関係している課題を設定する。</p> <p>○全員が自分なりの見通しや考えをもち，他者と比較，検討できるよう，研究者に相談して助言をもらう場を設定する。</p> <p>○個人やグループの多様な試行錯誤の中から解決すべき課題を発見したり，更に根拠を深めたりできるよう，生徒たちが自由に選択して観察や実験を行うための8種類の教材を準備する。</p> <p>○視覚的に分かりやすい説明となるよう，発表にはプレゼンや動画にまとめたものを用いることとする。</p> <p>○自分の考えを他者と比較したり再検討したりできるよう，他の中・高校生に遠隔授業を活用して学びを発信し，意見交換して評価をもらう場を設定する。</p> <p>○自己・相互評価を集計して共有する。</p> <p>知 思・ポートフォリオ 主・発表 思・評価の集計</p>

2. 学習活動の実際

実施した単元中のキーとなるような時間（導入の時間・主となる活動の時間・まとめの時間など）の学習内容をご記入ください。また、複数の時間についてご記入いただける場合には、この項目をコピーして複数記入していただいて構いません。

2-1. 単元における位置づけ

単元 時間中の 時間目

※例：単元 10 時間中の 2 時間目 / 単元 15 時間中の 4, 5 時間目

2-2. 本時の目標

- ・プラスチックの基本的な性質を理解するとともに、考えを裏付けるための適切な実験を選択して行い、質的・実体的な視点で科学的に探究する技能を身に付けている。【知識・技能】
- ・前時までにグループで相談した考えを参考に見通しをもって実験を行い、その結果を分析した上で更に自分たちの考えを深め、表現している。【思考・判断・表現】

2-3. 本時の展開

主な学習活動 / 反応	教師の指導・支援 / 評価の視点（方法）
プラスチックの性質を調べて、根拠の裏付けを探そう	
<p>◇前時に相談したグループの考えを確認する。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・自然へ還る性質のある生分解性プラスチックを用いれば、海へ流出したプラスチックが微生物によって分解されるのではないか。 ・プラスチックを、安全に溶かしたり燃やしたりして元の石油に戻す方法はないだろうか。 ・脱プラ製ストローは実際に使えるのか など </div> <p>◇準備された 8 種類の中からグループで必要な教材を選択し、役割分担をして実験を行う。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・牛乳からカゼインプラスチックを作る ・プラスチックをリモネンで溶かす ・プラスチックのバイルシュタイン反応を見る ・紙おむつの吸水性ポリマーの性質を調べる ・ペットボトルの蓋と本体の分別の方法を探る ・洗濯の排水の中からプラスチック繊維を探す ・プラ製と脱プラ製ストローを比較する ・アイロンビーズがくっつく仕組みを探る </div> <p>◇結果と考察をポートフォリオアプリに記録する。</p>	<p>○前時までに個人や各グループで設定した課題とその根拠、ルーブリックを確認できるよう、互いのポートフォリオを共有して閲覧する時間を確保する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【ルーブリックの項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・習得した知識の活用 ・観察、実験の技能 ・データの整理と活用 <p style="text-align: right;">S, A, B 評価の 3 段階</p> </div> <p>○個人やグループの多様な試行錯誤の中から解決すべき課題を発見したり、更に根拠を深めたりできるよう、生徒たちが自由に選択して観察や実験を行うための 8 種類の教材を準備する。</p> <p>○全員が自分なりの見通しや考えをもち、観察、実験を進めることができるよう、8 種類の教材に関する説明をタブレット端末に配信する。</p> <p>知＜ポートフォリオへの記述の内容＞</p>
実験結果と考察を共有して、更に根拠を深めよう	
<p>◇グループに戻り、観察したことや実験結果を共有してから、もう一度グループの主張と根拠を相談する。</p> <p>◇本時における自己評価、相互評価を行う。</p>	<p>○複数の実験結果や考察を整理しながら相談できるよう、構造化するための思考ツールの活用を促す。</p> <p>思＜ポートフォリオへの記述の内容＞</p> <p>○個人ですぐに振り返りができるよう、評価結果を集計して、タブレット端末で共有する。</p>

3. 今回の活動の自己評価

本単元では、海洋のプラスチックごみ問題の解決に向けた具体的な方策を科学的に探究し、自分なりの見通しや考えを他者と比較したり再検討したりすることを通して、生徒が以下の創造性を発揮している姿を想定した。

- ・観察や実験の中から得られた結果や事実を各自が考察し、その考えを他者と比較したり再検討したりする姿【自然の事物・現象を理科の見方・考え方で捉え、新しく意味付けをしている姿】
- ・科学的な探究により、持続可能な社会を目指して現状をよりよくしていこうと粘り強く取り組む姿【身の回りの事物・現象を科学的に探究する中で得た気付きや課題から、新たな価値を見いだしている姿】
そのため本単元では、以上の創造性を発揮する生徒の姿に迫るため、以下の手立てを講じた。
- ・個人やグループの多様な試行錯誤の中から解決すべき課題を発見できるよう、生徒が自由に選択できる教材を準備する。
- ・自分の考えを他者と比較したり再検討したりできるよう、学習内容だけでなく、課題に取り組む過程等をタブレット端末に蓄積し、互いに閲覧して評価する場を設定する。

本単元で見られた創造性が発揮された生徒の姿は、以下のとおりであった。

生徒が観察や実験を自由に選択して行う場面や、その結果を共有して自分の考えを伝える場面では、タブレット端末に保存した画像や動画を即時的に、また、視覚的に見直すことで、生徒同士が根拠のある議論をすることができた。A男は、当初海のプラスチックを少しずつ回収して焼却する方策を考えたが、他の生徒との意見交流を通して、焼却によって地球温暖化が進むのではないかという別の課題に気付き、今後はプラスチックの代用品を作り、焼却量を減らすことは可能かという現実的な方策へと考えを変えた。

B子とC男は、実験における試行錯誤を通して、プラスチックの性質を比較して評価するためには、正しく器具を扱う技能や実験結果を科学的に解釈して説明するための表現力が必要不可欠であることを再確認し、以下の発言をした。

B子：自分の実験のやり方や結果を、見ていない人たちに説明するのは難しい。

C男：自分たちと考え方が似ているグループから、よいアイデアをもらえた。写真を見て、参考にしてみるとよいかも。

B子：地球の環境問題は、プラスチックだけが問題ではないから、今後、今回みたいに自分たちでいろいろ実験をして確かめることができればおもしろい。

B子は、個人やグループで思考を深めることによって、持続可能な社会を目指して現状をよりよくしていこうと粘り強く取り組むことに対して前向きになり、科学的な探究を繰り返すことへの新たな価値を見だしていた。

生徒が自由に試行錯誤できる教材や、学習内容だけでなく課題に取り組む過程もタブレット端末等に蓄積して閲覧・評価する場の設定は、効果的な手立てであったことが確認できた。

4. 今後の課題

創造性に着目した手立てを講じたところ、生徒の人間性の涵養に繋がっていくことが分かった。今後は、生徒の人間性に着目した手立てを講じ、主体的・共創的に学び続ける生徒の育成を目指していく。

5. 本学習内容報告書活用にあたっての留意点

- ・マイクロプラスチックに関する指導：水川薫子（東京農工大学 農学研究院物質循環環境科学部門 助教）
- ・本単元の遠隔授業に参加した学校：北海道札幌龍谷学園高等学校、愛媛県愛光学園愛光中学・高等学校