

都道府県・指定都市番号	10	都道府県・指定都市名	群馬県	研究課題番号・校種名	1 中学校
				教科名	理科
研究課題	① 生徒の主体的な学びを促し、科学的に探究する力の育成に関する研究 科学的に探究する力を育成するために、「問題を見だし観察・実験を計画する学習活動、観察・実験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などの学習活動」等の学習活動を取り入れた単元を構成して、生徒が主体的に学習できる教材の開発や単元の構成に工夫を加えることの効果について研究する。				
学校名 (生徒数)	群馬大学教育学部附属中学校 (407人)				
所在地 (電話番号)	群馬県前橋市上沖町 612 番地 (027-231-4651)				
研究内容等掲載ウェブサイト URL	<a href="https://jhs.edu.gunma-u.ac.jp/">https://jhs.edu.gunma-u.ac.jp/</a>				
研究のキーワード	授業構想 各学年で重視する学習過程のつながり 理科の見方・考え方 活用の留意点				
研究結果のポイント	○教師が『授業構想シート』を用いてより明確に探究(問題解決)の各過程のつながりを構築することにより、単位時間や単元の問題解決を一連のストーリーとした授業デザインができた。 ○『本校版理科の見方・考え方カード』を用いて生徒に見方・考え方を意識化させる中で、教師が活用するための留意点を検討し、まとめることができた。				

1 研究主題等

(1) 研究主題

自然の事物・現象について、自らの学習過程を振り返りながら探究し続ける生徒の育成—授業構想シートや理科の見方・考え方カードによる思考の意識化を通して—

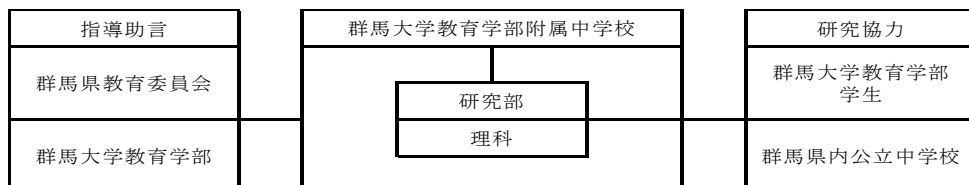
(2) 研究主題設定の理由

平成 30 年度から研究主題を「自然の事物・現象について、自らの学習過程を振り返りながら探究し続ける生徒の育成」として、探究の過程における各過程の関係を構築し、探究が一連のストーリーとなることを目指し、実践研究に取り組んできた。

本校生徒の実態として、理科が好きな生徒は「考察」を得意だと感じている傾向があった。理科に対する主体的に学習に取り組む態度と、思考力・判断力・表現力等の育成には密接な関係があり、特に「考察」の過程における必要な資質・能力を育むことが、理科に主体的に取り組み、探究し続けるための資質・能力を育成することにつながっていくものであると考える。

これまでの研究を基に、探究の各過程の関係をより意識できるようにしながら授業をつくることを通して、課題の解決に向けて自らの学習過程を振り返り、論理的に思考したり、自らの考えの妥当性を検討したりしながら探究し続ける生徒の育成を図りたい。

(3) 研究体制



(4) 1年目の主な取組

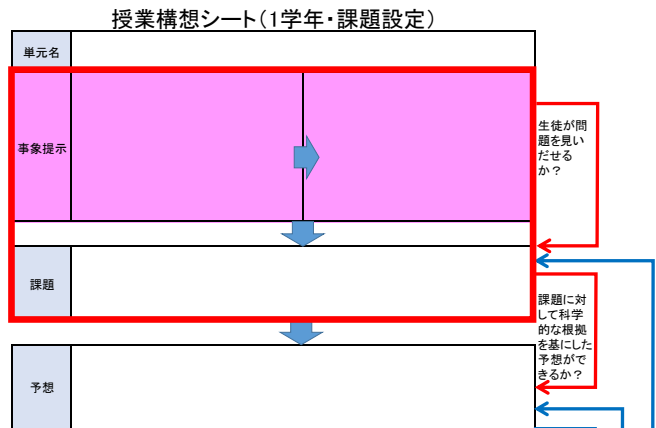
令和元年度	○第1回検討会 ・研究の方向性や単元構成，教材・授業開発，日程等の検討
	○公開授業①（研究中間報告会），第2回検討会
	○第3回検討会 ・調査結果を基に研究内容や方向性を検討・修正
	○公開授業②（公開研究会），第4回検討会
	○第5回検討会 ・データを統計処理して教育効果を検証し，課題を整理する。
	○第6回検討会 ・1年次の実践概要，結果のまとめ

2 研究内容及び具体的な研究活動

(1) 研究内容

①『授業構想シート』による各学年で重視する学習過程と他の過程との効果的なつながりの構築

教員が授業を構想する段階で，探究の過程を意識的につくとともに，「課題と結論を正対させる」「予想・仮説を確かめるための実験計画を立案させる」といった各過程の関係が成立していることがチェックできるようにする。それにより，論理的に関係性を構築し，生徒が探究の過程の中で「見方・考え方」を働かせて資質・能力を育成したり，自らの学習過程を振り返ったりできるようにしたいと考えた。



まず，授業を構想する際に，学習指導要領において育成を目指す資質・能力を押さえた上で，生徒に考えさせたい考察の結論を設定し，その結論と正対する課題を設定する。次に，生徒の気付きや疑問から課題が設定できるように，導入での事象提示の方法やそこで生徒に持たせたい意識を明確にする。そして，導入で生徒に持たせたい意識から，生徒が立てるであろう課題に対する予想や仮説を考える。このように，関係のある過程をつなげて授業構想を行っていくことで，一連の探究の過程にストーリー性を持たせ，スムーズに思考ができるような授業を構想していく。図は，今年度作成した『授業構想シート』である。今年度は各学年の重点や目標によって，柔軟に変更できるようにするなど，修正・改善を図っていく。

②『群大附属中版 理科の見方・考え方カード』による見方・考え方の意識化

「量的・関係的」「時間的・空間的」などの見方や、「比較」「関係付け」などの考え方について，意識的に働かせながら自然の事物・現象を捉えられるようにする。また，科学的に探究し続けるために必要な資質・能力を身に付けられるように，『理科の見方・考え方カード』を用いて，生徒が自然と働かせた理科の見方・考え方をラベリングし，意識化させる。そして，生徒がこれらを意識的に働かせることで，自らの学習過程を振り返り，探究し続けるために必要な資質・能力の育成を図っていく。その際に，『理科の見方・考え方カード』の使い方や留意点等を探り，より効果的，意識的，一般的に使用できるものを目指していく。

重点学年	考え方	領域	主な見方
小学3年	比較 → 比較して	エネルギー	量的 → 2つの量に着目
小学4年	関係付け → 関係付けて		関係的 → 2つの関係に着目
小学5年	条件制御 → 変える条件・変えない条件	粒子	質的 → 物質そのものに着目
小学6年	多角的に → 様々な角度から		実体的 → 粒子モデル
中学1年	抽象化(一般化) → 様々な状況に当てはまる	生命	共通性 → 共通点
中学2年	立証 → 立証 反証 → 反証		多様性 → 相違点
中学3年	実証性 → 自分でできる 再現性 → 何んでもできる 客観性 → 誰でもわかる	地球	時間的 → 時間が経つと 空間的 → 空間の広がり
その他		その他	ミクロ → ミクロ マクロ → マクロ

## (2) 具体的な研究活動

### ①「電流とその利用」における解決する方法を立案する過程を効果的にする授業構想

2 学年の「電気とそのエネルギー」の単元において、授業構想シートを用いて、2 学年で重視する「解決する方法を立案する」過程と他の過程との効果的なつながりを追究した。

授業構想時では、熱量を決める要因を最初から「電力」と「時間」に集約してしまうのではなく、要因自体を生徒に予想させ、それぞれの要因について、適切に条件を制御した実験計画を立案する必要性を持たせることができる課題として、「電熱線から発生する熱の量には、どのような規則性があるか」と設定した。それにより、条件制御や器具の具体的な操作といった、より明確な計画を立案できる力の育成を目指した。



図1 仮説を確かめる計画立案

- i) **仮説**: 生徒は「電力を大きくすると熱量も大きくなる」「電圧を大きくすれば熱量も大きくなる」といった仮説を立てるなど、要因だけでなく、二つの量の関係性についても考えることができていた。
- ii) **計画立案**: 仮説を確かめるための実験という意識を持たせる授業構想をしたことで、(1)「変える条件」と「変えない条件」、(2)具体的な実験操作、(3)結果の見通しの3点について、班で計画・検討していた。一方で、従属変数である電流や電力のみを「変える条件」に設定し、その他の条件を全て「変えない条件」とするなど、条件が制御し切れていない実験計画も見られた。
- iii) **実験・結果**: 見通しを持って実験に臨むことができたため、円滑に進めることができていた。また、結果の整理について、表などを用いて、処理する班が見られた。

### ②「大地の成り立ちとその変化」における『理科の見方・考え方カード』による見方・考え方の意識化

1 学年の「火山の成り立ちと火成岩」の単元において、『理科の見方・考え方カード』を用いて、生徒が自然と働かせた理科の見方・考え方を意識化させ、科学的思考力や自らの考えの妥当性を検討する力の育成を目指した。

本時では、赤城山が複合火山であることを見いだすことを目標とし、その探究活動の中で生徒が無意識的に働かせた理科の見方・考え方の意識化を図った。

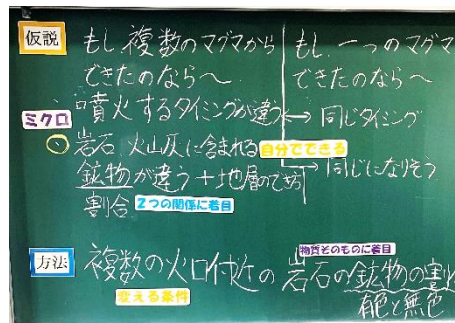


図2 生徒が働かせた理科の見方・考え方

- i) **【比較】【相違点】**: 事象提示の場面において、生徒の身近にある浅間山と赤城山について、アプリを用いてその断面図を提示した。その際、生徒たちは**【比較】**し、火山の形の違いに気付き、疑問を見いだしていた。そこから更に火口に注目させると、そのでき方の**【相違点】**に意識が向いたことから、本時の課題を「赤城山はどのようにできたのだろうか」と設定した。
- ii) **【関係付け】【ミクロ】【量的】**: 仮説の場面において、予想が正しかったときに起こる事象を考える際、既習事項である有色鉱物・無色鉱物の割合と**【関係付け】**た仮説を形成していた。また、有色鉱物・無色鉱物の割合という具体的な数量関係に着目し、**【量的】**な視点で岩石を調べようとしていた。さらに、火山のでき方という事象に対して、鉱物という**【ミクロ】**な視点で物事を捉えることができていた。

### 3 研究の成果と課題 (○成果●課題)

<①『授業構想シート』による各学年で重視する学習過程と他の過程との効果的なつながりの構築>

○各学年で重視する学習過程と他の過程とのつながりを示した『授業構想シート』を用いて、教師が授業を構想することにより、教師自身が授業構想時に各過程のつながりをチェックすることができ、効果的なつながりのある授業デザインができた。以下に、本校に着任して1年目の教師Aの変容を示す。図3は5月、図4は12月に行った授業の構想シートである。この5月に行った授業について、シート右側部分に各過程のつながりを示すなど、改良した授業構想シートを用いて教師Aに振り返りを行った。すると、「事象提示では『植物はどこで気体を出し入れしているのだろう』と生徒が疑問を持ったにもかかわらず、『葉はどこで…』というつながりのない課題になっている」と気付くことができた。

授業構想シート(1学年・課題設定)	
単元名	葉の体のつくりと働き
事象提示	<ul style="list-style-type: none"> <li>植物の光合成と呼吸の働きを振り返る。</li> <li>人間はどこで呼吸しているか問いかける。</li> <li>植物はどこで気体を出し入れしているか問いかける。</li> </ul>
課題	葉はどこで気体を出し入れしているのだろうか
予想	<ul style="list-style-type: none"> <li>葉の表皮の部分ではないか</li> <li>葉脈の部分ではないか</li> <li>葉の裏や表ではないか</li> <li>気孔ではないか</li> </ul>

図3 教師Aの授業構想シート(5月)

授業構想シート(1学年・課題設定)	
単元名	マグマの固まった岩石
事象提示	<ul style="list-style-type: none"> <li>浅間山と赤城山の写真を提示。</li> <li>浅間山と赤城山の断面図を提示。</li> <li>赤城山は火口がたくさんあることを提示。</li> <li>浅間山のでき方を考えさせる。</li> <li>赤城山は火口がたくさんあるが、どのようにできたか考えさせる。</li> </ul>
課題	赤城山はどのようにできたのだろうか。
予想	<ul style="list-style-type: none"> <li>一つのマグマだまりからマグマが枝分かれしてきた。</li> <li>複数のマグマだまりから噴火してきた。</li> <li>(仮説:もし一つ/複数のマグマからできているなら、岩石に含まれる鉱物の割合が同じ/異なるはずだ)</li> </ul>

図4 教師Aの授業構想シート(12月)

●教師が授業構想シートを用いて授業を構想したことによる生徒の変容について、概念地図法などを用いて、質的な側面から正しく評価していく必要がある。

<②『本校版理科の見方・考え方カード』による見方・考え方の意識化>

○『理科の見方・考え方カード』を用いて生徒に見方・考え方を意識化させる中で、教師が活用するための留意点を検討した。例えば、教師が働かせてほしい見方・考え方の押し付けにならないように注意を払う必要がある。例として、「粒子」領域である電解質を調べる実験において、電解質と分かった物質の【共通性】について捉える考察が見られたが、この見方で捉えても問題はない。このように、生徒が多様に働かせた見方・考え方について、教師の意図する見方・考え方を働かせることが目的とならないようにしなければならない。

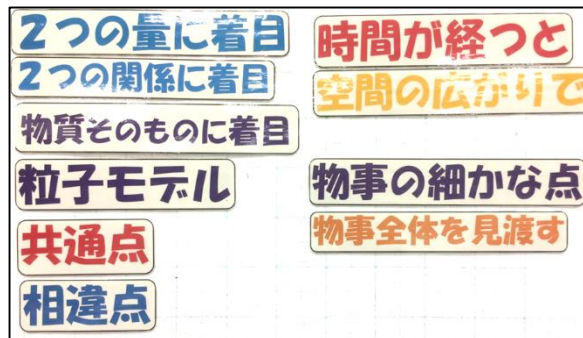


図5 本校版 理科の見方・考え方カード

●生徒が理科の見方・考え方を意識的に働かせているかについて、個別の生徒の変容のみならず、アンケート調査を行い、生徒全体を量的な側面から正しく評価していく必要がある。また、生徒自身に理科の見方・考え方カードを活用させるときの留意点についても検討する必要がある。

### 4 今後の取組

今後は、『授業構想シート』や『理科の見方・考え方カード』による生徒の変容を質的・量的な側面から分析し、手立ての有効性を更に追究することで、自らの学習過程を振り返りながら科学的に探究し続ける生徒の育成を図りたい。