

主題「自然事象から課題を設定し、自ら科学的に探究する生徒」の育成

1 主題設定の理由

OECD は 2030 年までに、地球環境の変化や自然災害の増加などの現代的な諸課題が表出することを想定している。VUCA な時代を生きていく中で、科学技術の発展と自然環境の保全の両面から持続可能な社会をつくっていくためには、困難な状況においてもエージェンシーを発揮し、課題を解決していく力を高めていく必要がある。そのためには、理科授業を通して科学的に探究するために必要な資質・能力を身に付けることや探究の過程をどのように進めていくか生徒自らデザインできることが重要であると考え

る。昨年度は、課題を設定する過程に着目して研究を進めた。成果として、科学的に解決可能な課題を設定できる生徒が増加した。これは、「何を探究するか」という基準で類型化した課題のパターンを生徒と共有することや自然事象との出会いから課題を設定する過程に、AAR サイクルを組み込む授業デザイン（表 1）が有効であったためと考えられる。一方で、表 1 の学習活動③では、何を探究すれば疑問を解決することができるか定まらなかったり、類型化した課題のパターンのうち、どのパターンに当てはまるかという考え方になってしまったりして学習活動が停滞してしまう授業実践もあった。これは「何を探究するか」という思考の中で、「どのように探究するか」という見通しをもつ力が不足していることが原因と考えられ、導入場面での気付きや疑問をどのように探究していくのか見通しを持つことできるような手立てを講じる必要があると考える。理科授業において、生徒が仲間と協働しながら、課題に対する結論を導出しようと学習過程をデザインし、探究を進めていくことで、生徒がよりエージェンシーを発揮し、自然事象から課題を設定し、自ら科学的に探究する生徒の育成につながると考えた。そのために、理科授業において探究を進める中で、「どのように探究するか」についても生徒自らデザインできるよう、手立てを講じる必要があると考える。

以上のことから、今年度も継続して研究主題を「自然事象から課題を設定し、自ら科学的に探究する生徒」の育成とし、探究的な学びを実現するための具体的な手立てを通して実践研究を進める。

<表 1 課題を設定する過程における授業デザイン>

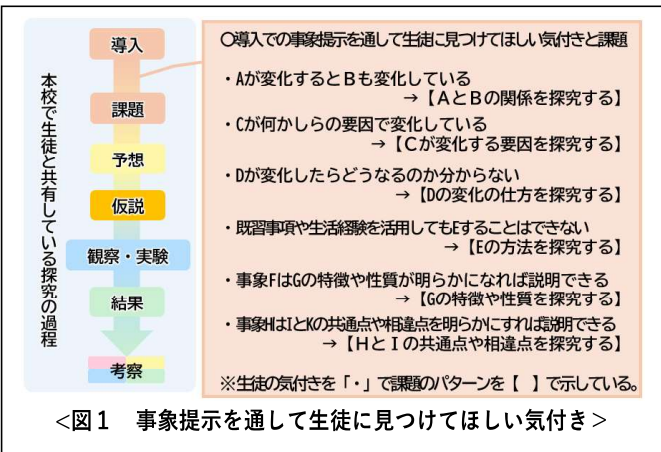
育成を目指す資質・能力	科学的に解決できる課題を設定する力
学習活動①	自然事象に関わり、疑問をもつ
学習活動②	比較したり関係付けたりしながら疑問について考える
学習活動③	何を探究すると、疑問を解決できるか検討する
学習活動④	探究する課題を個人で考える
学習活動⑤	個人の考えを基に、クラスで探究する課題を設定する

※学習活動②や③で自然事象について AAR サイクルを回す活動を取り入れた

2 生徒がエージェンシーを発揮し、探究的な学びをデザインするための具体的な手立て

(1) 生徒が探究の見通しを持つことができるようにするための導入場面での事象提示の工夫

本校では、図 1 に示したように探究の過程を設定している。生徒が課題を設定する際には、自然事象から抱いた疑問や気付きを基にしている。昨年度はこの疑問や気付きと課題のつながりが不十分だった授業実践において、課題を設定する場面で学習活動が停滞していた。そこで、課題のパターンごとの事象提示を通して生徒に気付いてほしいポイントを図 1 のように整理した。例えば、「浮力の大きさを決める要因」に着目させたい場合は、金属球などの様々な物体を水中に入れた様子を比較し、体積や質量などの何かしらの要因によって浮力が変化していることに気付くことができるようにする。このように事象提示の工夫をすることで、生徒が自分たちの気付きから、課題設定できるようになると考えた。

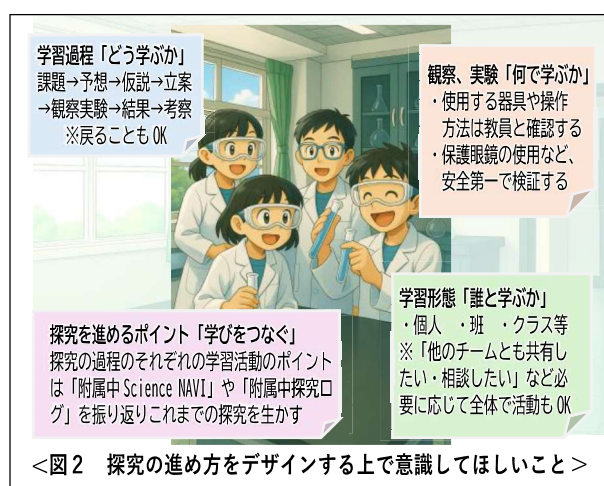


<図 1 事象提示を通して生徒に見つけてほしい気付き>

(2) 生徒が自ら探究の進め方をデザインする学習活動の実施

白井（2025）は生徒がデザインした方法で探究を進めるための前提として、教師が観察、実験の操作方法を伝え、その結果を基に科学的に説明することを生徒に求める探究や、時には結果も生徒へ伝えた

上で実験を行う「確認のための探究」など、様々な段階の探究を積み重ねることの重要性を指摘している。白井（2025）の考えを援用し、課題を設定してから課題に対する結論を導出するまでの過程について、生徒が自ら探究の進め方をデザインする学習活動を実践する。これまでの研究を通して、理科の学習過程や学習方法について生徒と共有しているもののうち、生徒が学習をデザインする上で意識してほしいことは図2のとおりである。また、教師は生徒の学習状況を把握し、必要に応じて生徒相互の考えを交流させることで、協働的に学びつつ、生徒が自ら探究の進め方をデザインできることを目指した。



3 授業実践例

(1) 単元 身の回りの物質とその性質

(2) 実施時期／学年／配当時間 令和7年6～7月／第1学年／全8時間（本時は第5・6時）

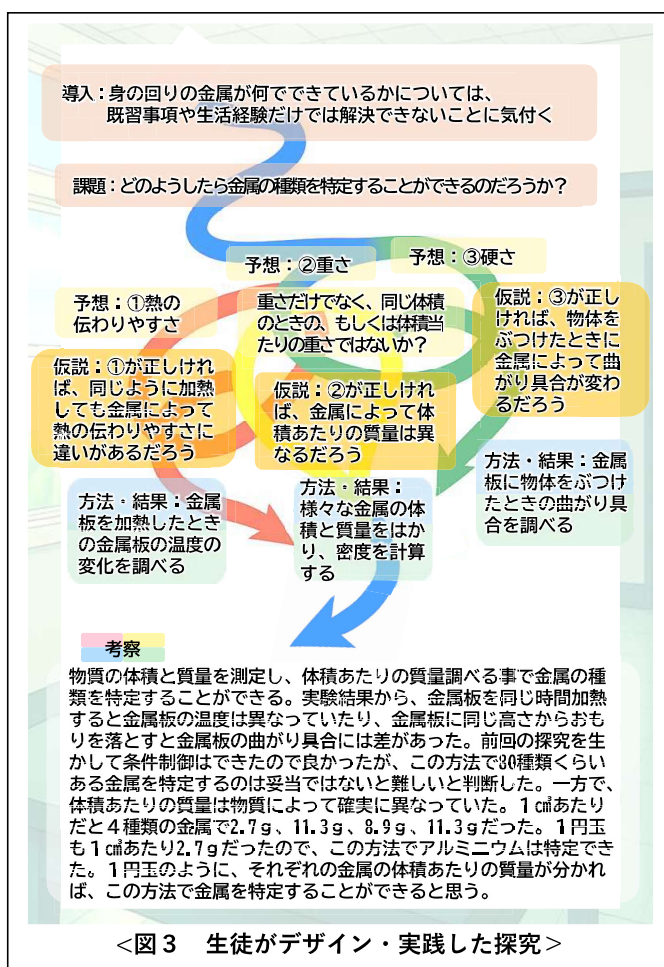
(3) 本時の目標

金属の同定方法について、金属を見た目の似た金属を比較する活動を通して課題を設定し、自らの考えを科学的に解決する見通しをもち、表現している。

(4) 実践の概要（図3参照）

課題を設定する場面では、生徒は川の砂から砂金を探したり身の回りの金属製品は何でできているか考えたりした。生徒からは「金色の粒がたくさんあるけど、どれが本物の金か分からない」「（金属を見比べながら）どれも銀色で金属であることは間違いなさだろうけど、何の金属でできているのかな？」と、生活経験や既習事項をいかしても金属の同定方法を解決することができないことに気付いた。生徒に何を探究したいか問うと、「金属の種類を特定する方法を探究したい」と返ってきた。そこで、課題を「どのようにしたら金属の種類を特定することができるのだろうか？」として探究が始まった。

課題について予想や仮説を立て検証していく場面では、導入の事象を基に「金属の重さで特定できると思う」という予想や既習事項を基に「金属への熱の伝わりやすさ」や「金属の硬さ」の3つの予想が出された。3つの予想についてクラス全体で共有し、その後は個人や数人の班でそれぞれの予想が正しい場合の見通し（仮説）を話し合っていた。その際、「附属中探究ログ」を必要に応じて振り返っていたが、「金属の重さ」で金属を特定できるか検証しようとしている班において、「金属の大きさが違うから、重さ以外も変わってしまう。これでは条件が違うから検証できない」と単位あたりの量に着目する考えが出された。続けて、「じゃあ、比で計算すればできそうじゃない？」と体積が異なる金属を体積当たりの質量で比較する考えが出された。それぞれの金属の密度の計算を終えた後に、「アルミニウムなら、1円玉と同じ比になるはず」と1円玉の密度を測定し、金属がアルミニウムであることを特定していた。



これまでの探究を踏まえて課題に対する結論を考える場面では、生徒個人で考察しクラスで課題の結論について話し合った。複数の予想を検証した生徒が多く、密度以外にも硬さや熱の伝導性に違いがあることなど、金属によって性質が異なることを見いだしていた。そして、その中でも体積と質量によって求めた体積あたりの質量によって金属の種類を特定すること科学的に妥当だと結論づけていた。

4 研究の成果と課題

手立てを講じた授業実践のうち、3つの授業実践を対象として、図4の①や②の姿が見られたか分析を行った。成果として、手立てを講じる前の授業と比べて、エージェンシーを発揮していると考えられる生徒の姿が増加したと考えられる。まず、生徒への質問紙調査では、令和7年3月と令和7年6月を比較すると「理科の授業では、自分の予想をもとに観察や実験の計画を立てていますか?」「理科の授業で、観察や実験の結果をもとに考察していますか?」「理科の授業で、観察や実験の進め方や考え方が間違っていないか振り返って考えていますか?」という質問項目に対して肯定的な回答が有意に増加した(図5)。また、授業実践の観察記録からは、予想や仮説の設定などをクラス全体で進めていた授業と比べて、生徒が自ら話し合う姿や繰り返し実験を行う姿が見られた。生徒のノート記述の分析やインタビューからは、「自分の予想を自分で確かめられるのは難しいけどやりがいがある」「附属中探究ログを使って、探究を進めてみて、迷ったら友達と探究し直せばよいからどんどんやってみると良いと思う」とこれまでの学習を生かしつつ、学習過程をデザインしながら課題に対する結論を導出しようとする姿が見られた。このように、課題を設定してから課題に対する結論を導出するまでの過程について、生徒が自ら探究の進め方をデザインする学習活動を取り入れたことは、生徒が自ら学習過程を考えて探究を進める姿や、仲間と協働しながら自分の探究に生かし、より科学的に探究する姿につながったと考えられる。

課題として、授業実践の中で自分の予想を確かめようと仮説を設定したり、解決する方法を立案する過程で立案したものが科学的な考えになっているか検討したりすることが不十分な生徒も見られた。生徒が探究の過程を科学的に進めていくためには、仮説や検証計画を立案する過程において、生徒が自身の探究が妥当なものであるかについて、探究の過程を科学的に振り返れるようになることが重要だと考える。

5 今後の展望

生徒がより科学的に探究の過程をデザインしていくために、今年度の研究を継続するとともに、解決する方法を立案する過程に着目し、生徒が自らの探究を科学的に振り返り、より妥当な探究を進めることができるようになるために授業デザイン等の手立てを講じ、実践を進めていく。

<参考文献>

群馬県教育委員会(2024)『群馬県教育ビジョン(第4期群馬県教育振興基本計画)』,ジャーナル印刷。
一般社団法人日本理科教育学会編著(2022)『理論と実践をつなぐ理科教育学研究の展開』,東洋館出版。
益田裕充(2019)『知性を高め未来を創る授業』,上毛新聞社。
文部科学省(2018)『中学校学習指導要領(平成29年告示)解説理科編』,学校図書。
白井俊(2025)『世界の教育はどこへ向かうのか』,中公新書。

