

理科における主体的に学習に取り組む態度を涵養する指導の工夫 — 生徒の変容を見取るための単元モデルの開発を通して —

三次市立布野中学校 阪本 千弥

研究の要約

本研究は、理科における主体的に学習に取り組む態度を涵養する指導の工夫を考察したものである。文献研究から理科における「主体的に学習に取り組む態度」を、「生徒が学習の対象である自然の事物・現象に進んで関わり、問題を見だし、粘り強く探究の過程を遂行する中で、より妥当な考えをつくりだすために、他者と関わり、自分の考えや学習の進め方を振り返り、見直そうとする姿」と定義した。理科における「主体的に学習に取り組む態度」を涵養するには、生徒の変容を見取るための単元モデルの開発が効果的であると考え、「単元の全体イメージ」と「探究の過程を遂行する際に見取る『主体的に学習に取り組む態度』の評価規準と評価方法」を合わせた単元モデルを開発した。研究授業で検証した結果、単元モデルを活用して、生徒の理科における「主体的に学習に取り組む態度」を評価し、生徒の学習改善や教師の指導改善につなげることは、生徒の理科における「主体的に学習に取り組む態度」を高めることにつながることが分かった。

I 主題設定の理由

中学校学習指導要領（平成29年告示）解説総則編（平成30年）では、全ての教科等の目標及び内容を「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」の三つの柱で整理している⁽¹⁾。

図1は中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会（平成31年）が「児童生徒の学習評価の在り方について（報告）」（以下「31年報告」とする。）で示した、各教科における評価の基本構造である。

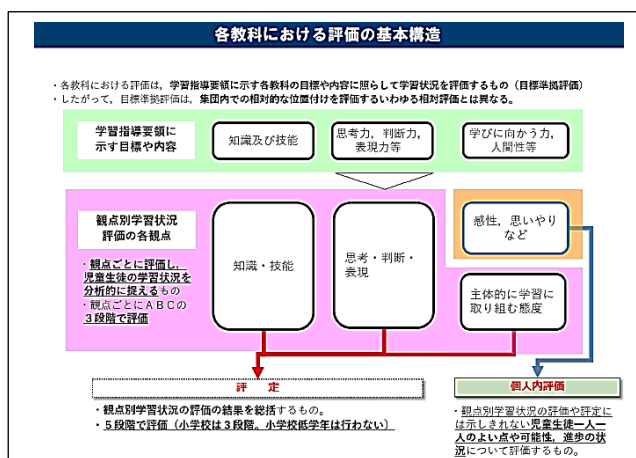


図1 各教科における評価の基本構造⁽¹⁾

図1で示されているように、「学びに向かう力、人間性等」の評価は、「主体的に学習に取り組む態度」

として、観点別評価を通じて見取ることができる部分と観点別評価や評定にはなじまず個人内評価を通じて見取る部分がある。特に後者の個人内評価を通じて見取る部分については感性や思いやりなどがある。例えば、理科の第2分野目標の「生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度」は個人内評価を通じて見取る部分である⁽²⁾。

「31年報告」では、現行の「関心・意欲・態度」の評価についての課題として、「挙手の回数や毎時間ノートを取っているかなど、性格や行動面の傾向が一時的に表出された場面を捉える評価であるような誤解が払拭し切れていない⁽²⁾と指摘している。これまでの筆者の指導も「関心・意欲・態度」の評価について、「個人内評価」として、生徒が自然や生命に対する畏敬の念を抱いているか、率先して実験操作を行っているかといったことに注力していた。

これらのことを踏まえ、生徒の「主体的に学習に取り組む態度」の評価を基に、生徒の学習改善を促したり、教師の指導改善に活かしたりすれば、生徒の「主体的に学習に取り組む態度」の涵養につなげることが期待できる。

理科の評価の在り方については、国立教育政策研究所（令和2年）が『『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中学校理科』（以下「中学校学習評価参考資料」とする。）において、内容のまとめりととの評価規準の作成手順とその例が示さ

れている。ここでいう内容のまとまりとは、中学校学習指導要領（平成29年告示）で示されている各分野の内容の構成（単元のまとまり）である⁽³⁾。

本研究では、生徒の主体的に学習に取り組む態度を涵養するための指導の工夫として、生徒の変容を見取るための単元モデルについて考察を進める。そして単元モデルを活用し、生徒の学習改善を促したり、教師の指導改善に活かしたりしていくことで、生徒の主体的に学習に取り組む態度の涵養につなげたいと考え、本研究題目を設定した。

なお、「主体的に学習に取り組む態度」は、短期的な取組によって養えるものではなく、日頃の授業を重ねる中で徐々に高まり、長期的な取組によって涵養されるものである。よって、本研究では一つの単元の学習を通して、「主体的に学習に取り組む態度」の部分的な高まりを目指した。

Ⅱ 研究の基本的な考え方

1 理科における「主体的に学習に取り組む態度」について

(1) 「主体的に学習に取り組む態度」の側面について

「中学校学習評価参考資料」によると、「主体的に学習に取り組む態度」については、図2のように整理されている。

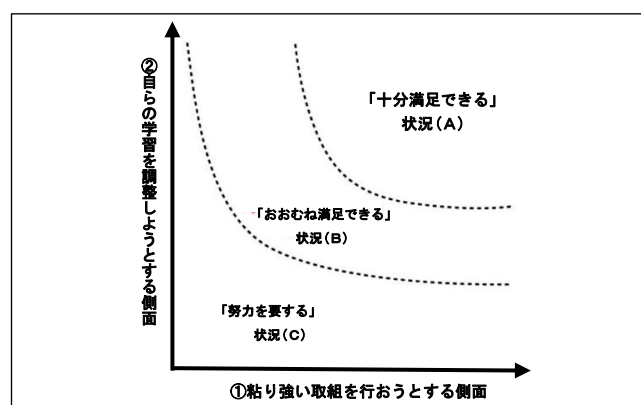


図2 「主体的に学習に取り組む態度」の評価のイメージ⁽³⁾

このように、主体的に学習に取り組む態度は「①知識及び技能を獲得したり、思考力、判断力、表現力等を身に付けたりすることに向けた粘り強い取組を行おうとする側面と、②①の粘り強い取組を行う中で、自らの学習を調整しようとする側面、という二つの側面から評価することが求められる⁽⁴⁾とされている。

また、「中学校学習評価参考資料」では、「これら①②の姿は実際の教科等の学びの中では別々ではなく相互に関わり合いながら立ち現れるものと考えられることから、実際の評価の場面においては、自らの学習を全く調整しようとせず粘り強く取り組み続ける姿や、粘り強さが全くない中で自らの学習を調整する姿は一般的ではない⁽⁵⁾と述べている。これを受け、本研究では、①と②の姿を別々に見取ろうとはせず、①と②が一体的に表れた姿を見取るよう研究を進めていく。

(2) 理科における「主体的に学習に取り組む態度」について

中学校学習指導要領（平成29年告示）解説理科編（平成30年、以下「解説理科編」とする。）では、課題の把握（発見）、課題の探究（追究）、課題の解決からなる探究の過程（図3）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と示されている⁽⁴⁾。

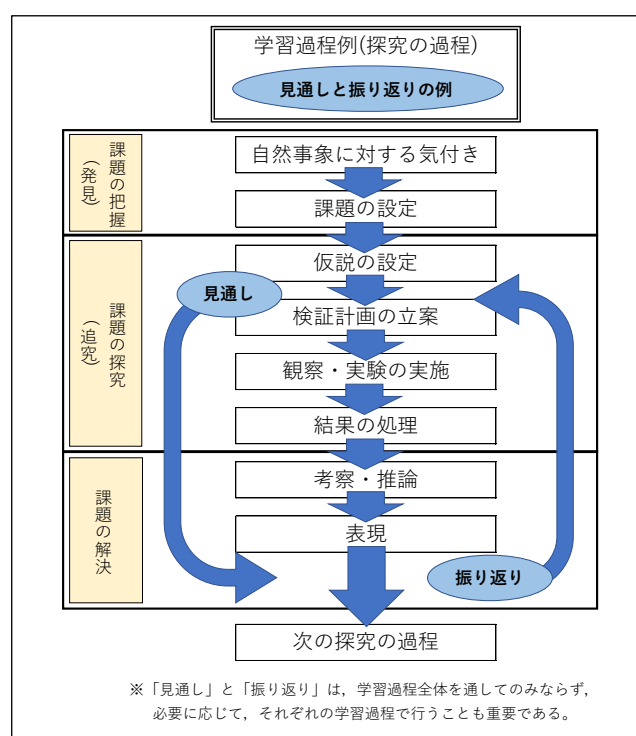


図3 資質・能力を育むために重視する探究の過程のイメージ（中学校段階に合うよう、「表現・伝達」を「表現」に変更している）⁽⁵⁾

また、鳴川哲也（令和2年）は、理科における「主体的に学習に取り組む態度」の二つの側面について述べており、「①粘り強い取組を行おうとする側面」については、学習の対象である自然の事物・

現象に進んで関わり、問題を見だし、粘り強く問題解決しようとする態度が大切であるとしている。

「②自らの学習を調整しようとする側面」については、理科では問題を科学的に解決することが大切であるため、粘り強く問題解決しようとする中で、より妥当な考えをつくりだすために、他者と関わり、自分の考えや学習の進め方を振り返り、見直そうとすることが大切であるとしている⁽⁶⁾。

これらより、本研究における「理科における「主体的に学習に取り組む態度」を、 「生徒が学習の対象である自然の事物・現象に進んで関わり、問題を見だし、粘り強く探究の過程を遂行する中で、より妥当な考えをつくりだすために、他者と関わり、自分の考えや学習の進め方を振り返り、見直そうとする姿」とする。

2 理科における「主体的に学習に取り組む態度」を涵養する指導の工夫について

「解説理科編」では資質・能力を育成する学びの過程について、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持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と示されている⁽⁷⁾。

小林俊行（令和2年）は、主体的な学びとなる探究的な授業を組織するために教師の評価と支援が必要であるとしており、それぞれの探究の場面で具体的な例を表1のように挙げている⁽⁸⁾。

表1 探究の場面における教師の評価と支援の具体例

①自然事象との出会いから課題の設定において 導入時に生徒の知的好奇心を喚起できたかどうかを、現象を提示したときの生徒のつぶやきや顔つきから見る。「一体何が起きているのだろうか」という問いを生徒がもった時点で教師が課題を提示することで、生徒の問いが課題へと収斂されていく。
②自由思考において 課題を解決するために、生徒はグループで相談しながら自由思考を行い、いろいろな仮説を頭に描いていく。教師は机間指導をしながら、生徒が何に注目し実験を観ているのかを観る。そして、生徒のこだわりを類推し、何に障害を感じているのか診て支援を差し伸べていく。
③仮説立案において 自由思考で共有された結果をもとに生徒が仮説や予想を立案する。教師は机間指導で、手がかりで悩んでいる生徒の存在を確認し、つまづきそうな生徒、支援が必要な生徒の状況をさりげなく把握し、状況に応じた足場かけをしていく。

④検証計画及び観察・実験において

生徒は各班の立てた仮説を検証するため、条件制御しながら仮説、実験を行う計画を立案する。教師は、安全性、仮説との整合性、実行可能性等を踏まえながら、生徒の計画を観て、方向性や見通しがもてるようにアドバイスをしていく。その際、生徒の考えを肯定的に受け止め、論理的に矛盾がなければ、たとえ望ましい結果が得られないことが分かっているとしても、そのまま生徒の考えた計画を尊重して支援していく。

⑤結果及び考察において

生徒は各班が追究した結果をみんなで共有し合い、結果の妥当性について吟味する。教師は、生徒の様子を観て、納得していない生徒には納得できない理由を聞き、補足説明などをして支援する。自分の予想と違って悔しそうな顔つきをしている生徒には追求の過程を認め称揚し、モチベーションが下がらないようにする。

これらのことから、理科における「主体的に学習に取り組む態度」を涵養するためには、探究の過程全体を生徒が主体的に遂行できる場面を設定することが重要であるといえる。また、生徒が探究の過程を遂行していく際に、それぞれの過程で生徒の状況を評価し、評価を基にした指導を行うことで、効果的に「主体的に学習に取り組む態度」を涵養できると考えられる。

生徒の状況を適切に評価し、指導に活かすには、単元全体を通して、単元のどの過程、どの場面、どの手法で評価を行うのかを整理した単元モデルの開発が必要とされると考える。

3 理科における生徒の「主体的に学習に取り組む態度」の変容を見取るための単元モデルについて

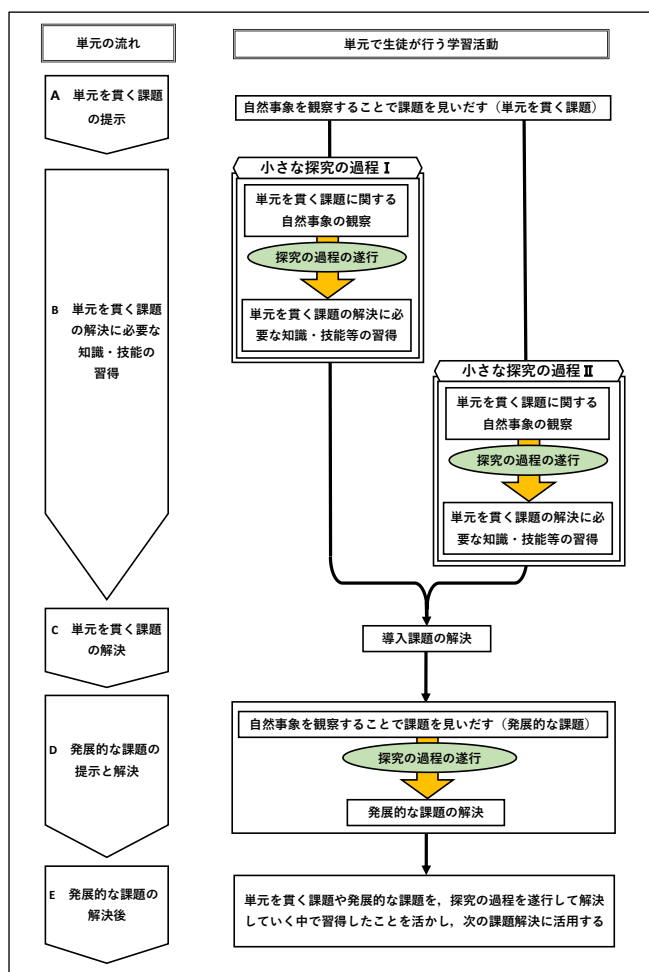
(1) 単元モデルについて

本研究では、次頁図4「単元の全体イメージ」と表2「探究の過程を遂行する際に見取る『主体的に学習に取り組む態度』の評価規準と評価方法」の二つを単元モデルとする。

(2) 単元の全体イメージについて

図4は単元全体のイメージである。なお、作成に当たっては、高田太樹（令和2年）の単元計画を参考にしている⁽⁹⁾。

単元の前半である「単元を貫く課題」は、図4の単元の流れA～Cを通して探究を行い解決していく。生徒は「単元を貫く課題」を通して、課題をいくつかの要素に分類し、それらの要素を解決して必要な知識・技能を習得していく（以下、この過程を小さな探究の過程と呼称する）。そして「単元を貫く課題」を解決する。



枝分かれしているのは、生徒が見いだした課題の順番に応じて、学習する順番が変わることを図4中の小さな探究の過程Ⅰ・Ⅱのように示している。

単元の後半である「発展的な課題」は、単元の流れDを通して探究を行い解決していく。生徒は「発展的な課題」を通して、日常生活での出来事や新たに提示された事象から課題を見いだし、今まで習得した知識や技能を活用して課題を解決していく。そして、その単元の内容理解を深めていく。

(3) 単元を通して行う評価について

「主体的に学習に取り組む態度」の評価は、単元の最初の段階から最後の段階で、どのように変容したかを見取る場合と単元の部分部分の中で変容を見取る場合がある。これらの変容を見取るために、「解説理科編」の、資質・能力を育むために重視すべき学習過程のイメージにある、理科における資質・能力の例⁽¹⁰⁾を基に「主体的に学習に取り組む態度」として、見取りやすいと考えられるものを、表1を参考に抜粋した。探究の過程を遂行する際に見取る評価規準と評価方法を表2のように整理した。

表2 探究の過程を遂行する際に見取る「主体的に学習に取り組む態度」の評価規準と評価方法

	「主体的に学習に取り組む態度」の評価規準	評価方法
①課題の把握（発見）	①-1 自然現象を観察し、必要な情報を抽出・整理しようとしている	・ワークシート記述 ・振り返り記述 ・行動観察
	①-2 見いだした関係性や傾向から、課題を設定しようとしている	
②課題の探究（追究）	②-1 見通しを持ち、検証できる仮説を設定しようとしている	・ワークシート記述 ・振り返り記述 ・行動観察
	②-2 仮説を確かめるための観察・実験の計画を立案しようとしている	
	②-3 観察・実験を実行しようとしている	・ワークシート記述 ・振り返り記述 ・行動観察
	②-4 観察・実験の結果を処理しようとしている	
③課題の解決	③-1 観察・実験の結果を分析・解釈しようとしている	・ワークシート記述 ・振り返り記述 ・行動観察
	③-2 全体を振り返って推論したり、改善策を考えたりしようとしている	
	③-3 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しようとしている	・ワークシート記述 ・振り返り記述 ・ポートフォリオ ・レポート ・行動観察

(4) 単元モデルを活用した授業展開について

実際の授業を行う際には、単元モデル(図4と表2)を基に指導と評価の計画を立てる。

単元計画については、最初に、図4を基に、学習指導要領で示されている身に付けるべき資質・能力と関連付けた「単元を貫く課題」を設定する(図4のA)。

次に、「単元を貫く課題」を解決していくために、小さな探究の過程の内容を設定する(図4のB)。小さな探究の過程は、図3のどの学習過程に重点を置くのかを決定する。さらに、表2を基に「主体的に学習に取り組む態度」を評価する場面や評価方法についても計画を立てる。(例えば、その学習において重点となる過程が、図3の「仮説の設定」ならば、表2の「②-1 見通しをもち、検証できる仮説を設定する」の評価規準を基に評価場面の設定や、評価方法を計画する)。

そして、身に付けた資質・能力を「単元を貫く課題」と関連付けて、解決させる学習展開を計画する(図4のC)。

最後に、「単元を貫く課題」を通して習得した知識・技能を活用して解決できる「発展的な課題」(図4のD)と単元のまとめ(図4のE)を設定する。これらについても、図3のどの学習過程に重点を置くのかを決定する。

実際の授業においては、その学習において重点となる過程の評価規準を基に生徒の発言、行動、記述内容などを価値付けする。価値付けた内容を全体で交流させたり、必要に応じて教師が生徒に発問や助言を行ったりすることで、生徒は新たな視点に気づき、生徒自ら学習改善を促していく。また、教師は単元計画を見直すなど、指導改善に活かしていく。

探究の過程については、生徒が課題を見いだすことから始まる。生徒が見いだした課題が、単元計画と異なっているときは、生徒が見いだした課題に応じて学習の流れを修正していくようにする。

(5) 研究の検証に関わる評価について

本研究では、主に探究の過程の「考察・推論」を主にした研究授業を行う。その際、検証に関わる評価として、発展的な課題を学習した後の振り返り記述で評価を行う。

表3は、発展的な課題を学習した後の振り返り記述の内容と評価方法である。なお、実施に当たっては、事前に教員と生徒の間で、評価方法と評価規準について共通認識を図っておく。

表3 発展的な課題を学習した後の振り返り記述の内容と評価方法

〔振り返りで生徒が記述する内容〕 ① 始めの自分の考えについての記述。 ② 自分の考えが、深まったり広がったりしたきっかけとなった出来事(実験中の気づきや他者との対話等)についての記述。 ③ 最終的な自分の考えについての記述。	〔評価方法〕 ・①と③の内容を比較することで、生徒の変容(課題の解決に向けて、妥当な方向性へと考えが変容しているか)を把握する。 ・②から、③の考えに至るために、どのように仲間と協力したり、試行錯誤したりしたのかを見取り、生徒の変容が「主体的に学習に取り組む態度」によるものであるかどうかを判断する。
---	--

Ⅲ 研究の仮説及び検証の視点と方法

1 研究の仮説

理科における生徒の「主体的に学習に取り組む態度」の変容を見取るための単元モデルを活用し、生徒が主体性をもって探究の過程を遂行する中で、仲間と協力したり、試行錯誤を重ねたりしていく姿を

評価し、生徒の学習改善や教師の指導改善につなげれば、生徒の理科における「主体的に学習に取り組む態度」を涵養することができるであろう。

2 検証の視点とその方法

検証の視点と方法を表4に示す。

表4 検証の視点と方法

検証の視点	検証の方法
単元モデルを活用して、理科における「主体的に学習に取り組む態度」の評価を行い指導に活かすことで、生徒の理科における「主体的に学習に取り組む態度」が高まったか。	・事前事後アンケート ・発展的な課題の学習後の振り返り記述 ・行動観察

Ⅳ 考察・推論を主にした研究授業について

1 研究授業の内容

- 期 間 令和2年10月14日～令和2年11月20日
- 対 象 所属校第3学年(1学級5人)
- 単元名 第2分野(7) 自然と人間
 - (ア) 生物と環境
 - ㊦ 自然界のつり合い
- 目 標

微生物の働きを調べ、植物、動物及び微生物を栄養の面から相互に関連付けて理解するとともに、自然界では、これらの生物がつり合いを保って生活していることを見いだして理解すること。

2 「主体的に学習に取り組む態度」の評価規準

植物、動物及び微生物を栄養の面から相互に関連付けて理解するとともに、自然界では、これらの生物がつり合いを保って生活していることを見いだす。ここでは、生物と環境に関する事物・事象に進んで関わり、メダカの生命維持に必要な条件を検討して観察装置を立案したり、得られた結果を分析して解釈したりするなど、科学的に探究しようとしている態度を評価する。

3 指導と評価の計画

単元モデルを基に指導と評価の計画を、次頁図5のように作成した。なお、評価規準の「[]」は表2の「主体的に学習に取り組む態度」の評価規準と対応している。「○」は仮説の検証に関わる評価を表す。

時	単元の流れ	重点学習内容	評価規準
1	課題の提示 単元を貫く	[単元を貫く課題] エコボールの中で、メダカが生きていくために必要なものは何だろう？	
2	必要な知識・技能の習得 単元を貫く課題の解決に	・メダカが生きるための適切な環境を予想し、エコボールをつくる。 (2週間程度観察を継続する)	[②・2]
3		・エコボールの観察結果から、メダカが生きるための適切な環境について仮説を立て、再度エコボールをつくる。 (2週間程度観察を継続する)	[③・2]
4	課題の解決 単元を貫く	・エコボール内のメダカの食糧を推察することで、生態系における生物の役割と数量的な関係を見いだす。	[③・1]
5	発展的な課題の提示と解決	[発展的な課題] エコボールの中で、メダカはどのような役割を果たしているのだろうか？ ・エコボール内のメダカの遺骸や排出物が消えた理由を推察することで、微生物のはたらきを推察する。	[①・2]
6		・エコボールの観察結果から、メダカは物質循環の一部を担っていることを見いだす。	[③・1] ○振り返り記述
7	発展的な課題の解決後	・容器内の物質循環の流れの考えを一般化させ、自然界の物質循環の流れを推察する。	[③・3]

図5 考察・推論を主にした研究授業の指導と評価の計画

4 発展的な課題の学習時の授業展開と評価規準について

本単元では、第5・6時に発展的な課題の学習として、メダカはエコボール内の生態系の一部としてどのような役割を果たしているのかを学習する。図6は第6時の授業展開を、表5は発展的な課題の学習後の振り返り記述の評価規準である。

	学習内容	
	※ は探究の過程のどの過程かを表す。	
導入	○エコボール内の生物がそれぞれの役割を果たしていることで、メダカは生命を維持できていることを確認する。	
展開	○発展的な課題を確認する。	
	[発展的な課題の確認] エコボールの中で、メダカはどのような役割を果たしているのだろうか？	
	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 70%; text-align: center;">考察・推論（重点学習内容）</td><td style="width: 30%; text-align: center;">表現</td></tr></table>	考察・推論（重点学習内容）
考察・推論（重点学習内容）	表現	

展開	○エコボールの中で、メダカが果たしている役割を考える。 ・呼吸で排出された二酸化炭素が光合成の材料になること。 ・遺骸やフンが土中の微生物の栄養分となること。 ・動物性プランクトンを食べ、個体数を調整していること。 ○ワークシートに栄養分（デンプン： $(C_6H_{10}O_5)_n$ ）、酸素（ O_2 ）、二酸化炭素（ CO_2 ）がどのようにやりとりされているか、原子を模した小球を用いて物質の流れを示しながら整理する。
----	---

次の探究の過程

	例1：炭素以外の酸素や水素の循環を調べようとする。 例2：エコボールの中で起こっている物質循環は他の場所でも起こっているのか調べようとする。
まとめ	○振り返りを記入する。 評価規準：メダカはエコボール内の生態系の一部として、どのような役割を果たしているのかを、物質の流れに着目して説明しようとしている。

図6 第6時（発展的な課題の学習）の授業展開

表5 発展的な課題の学習後の振り返りの評価規準

	メダカはエコボール内の生態系の一部として、どのような役割を果たしているのかを、物質の流れに着目して説明しようとしている。（第6時に評価[項目③-1]）
A	メダカの主な役割について「初めの考え」と「今の考え」を比較したとき、妥当な方向性へと考えが変容している様子が見られる。加えて、その考えに至るために、どのように仲間と協力したり、試行錯誤したりしたのかが記述できている。
B	メダカの主な役割について「初めの考え」と「今の考え」を比較したとき、妥当な方向性とまでは言えないが、「今の考え」の方が妥当な方向性に近づくように考えが変容している様子が見られる。加えて、その考えに至るために、どのように仲間と協力したり、試行錯誤したりしたのかが記述できている。
C	メダカの主な役割について「初めの考え」と「今の考え」を比較したとき、より妥当な方向性や妥当な方向性に近づくように考えの具体性が乏しく、変容している様子が見られない。もしくは、「今の考え」に至るために、どのように仲間と協力したり、試行錯誤したりしたのかについての記述がない。

V 考察・推論を主にした研究授業の分析と考察

1 単元モデルを活用して、理科における「主体的に学習に取り組む態度」の評価を行い指導に活かした場面について

(1) 本単元で行う、評価を活かした指導について

本研究では、閉鎖生態系としての地球をモデルとして、密閉された容器の中に生物等を入れ、自然環境を再現したものをエコボールと呼称する。

本単元では、生徒が主体的に考察・推論を行えるよう、生徒にエコボールをつくらせ、継続して観察させた。なお、各生徒は、エコボールの中の生物の数、土壌の厚さなどを変えている。そして観察から感じた疑問を、観察結果から考察・推論することで解決していけるようにした。

指導に際しては、生徒が観察する様子や観察記録の内容を評価して価値付け、個別指導に活かしたり、全体に紹介したりすることで、生徒に、視点を持って継続した観察を行う価値を実感させた。また、観察から生徒が感じた疑問を価値付け、全体で疑問を共有し、考察・推論することで解決させていくことで、以前の観察記録や他の生徒がつくったエコボールの様子と比較したりする価値を実感させた。

(2) 評価を活かした指導の具体について

図7は、本単元の学習の流れの計画である。

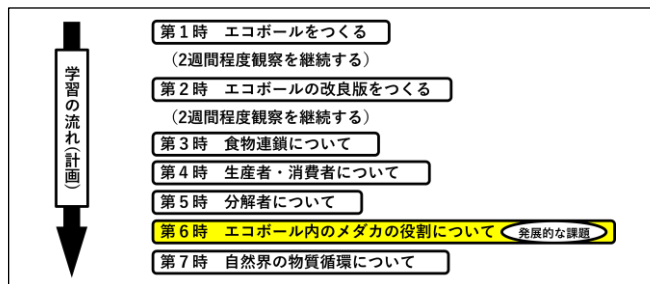


図7 本単元の学習の流れの計画

本単元の導入時(第1時)に、単元を貫く課題として、「エコボールの中で、メダカが生きていくために必要なものは何か」を考えさせた。図8はある生徒のエコボールの設計図である。

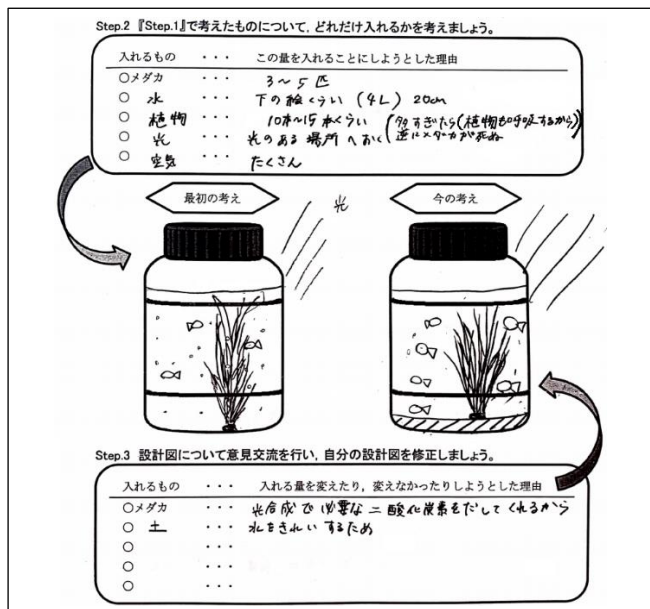


図8 ある生徒のエコボールの設計図

生徒が図8中の「Step 2」の「最初の考え」を記述している間、教師は机間指導で記述内容を評価し、評価を基に「メダカが生きていくために必要なものは何か?」「それはどうやったら手に入るかな?」と投げかけて考える視点を与えたり、「きれいな水ってどんな水のこと?」と問いかけて具体的なイメージを持ったりできるよう指導を行った。その後、「Step 3」では生徒間での意見交流を行い、生徒たちは修正した考えを「今の考え」に記述し、その内容を基にエコボールをつくった。

つくったエコボールを、生徒は授業中や休憩時間に継続して観察した。始めは、「元気におよいでいる」

のような漠然とした観察記録が目立ったが、「水草を食べようとしていた」のようにメダカの行動に視点を向けたものや、「水草から根が出てた」のようにメダカ以外にも視点を向けた観察記録等を評価して価値付けて全体に紹介した。その結果、徐々に観察記録の質が高まり、やがて「晴れ 11:06 植物の根もとが少し茶色。メダカの尾ビレが少し黄色。植物が少し黒くなっている」のように具体的な観察記録が見られるようになった。また、生徒が様々な視点から観察を行うようになると、エコボールに起きた変化について、以前の観察記録や他のエコボールの様子と比較しながら原因を議論し合う姿が頻繁に見られるようになった。さらに、自主学習ノートにメダカの雌雄の見分け方を調べて、性別を見分けた生徒もいた。この生徒は、自然事象から自ら課題を見だし、課題を解決するための学習方法を自分で判断・実践し、観察によって検証を行っていることから、主体的に探究の過程を遂行していたといえる。

エコボールの観察を2週間続けた後、観察記録の交流会を行った(第2時)。想定していた学習の流れでは交流会での反省を踏まえてエコボールを改良することにしていたが、生徒たちがエコボールをつくり直す必要性を感じなかった。そのため、生徒が後日、必要性を感じたときにエコボールをつくり直すよう学習の流れを変更した。また、意見交流後の振り返りで「メダカは何を食べているのか」という疑問をもつ生徒が多く見られ、その疑問を価値付けて全体で共有し、図9のように学習の順番を変更して生産者・消費者についての学習を先に行った。

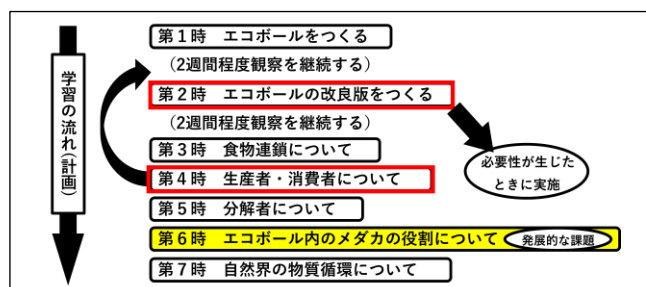


図9 本単元の学習の流れの計画(変更版)

生産者・消費者についての学習(第3時)では、導入時に、メダカが何を食べているのか調べる方法について生徒に考えさせた。授業展開として、市販されているメダカのエサの成分表を確認させることを想定していたが、生徒から「メダカの胃を切り開いて顕微鏡で観察すればよい」という意見が出た。このように実物を観察するという意見は科学的であ

ると評価できる。また、「メダカを殺したくない」という意見も出たため、課題解決の方針を全体で話し合い、死んでいる魚を解剖して胃の中を調べることにした。後日、胃の中を観察するとプランクトンが確認でき、生徒たちは観察結果から考察・推論し、メダカはプランクトンを食べていると結論付けた。

土の中の分解者についての学習（第5時）では、生徒たちは、市販されている水槽用の土とグラウンドの土の違いに興味をもち、双眼実態顕微鏡で土を観察して比較するなど、自ら課題を見いだし学習していく姿が見られた。

このように単元モデルを活用して、理科における「主体的に学習に取り組む態度」の評価を行い指導に活かすことで、生徒は主体的に探究の過程を遂行し、見出した課題を解決していくことができ、「主体的に学習に取り組む態度」が高まったと考えられる。

2 研究の仮説の検証について

(1) 事前・事後アンケートの結果から

図10は事前と事後に同様の内容で実施したアンケートにおいて、60%以上の生徒に変容が見られた質問の内、特に変容が顕著だったものを整理したものである。図中の①は後述する生徒aの変容を表している。なお、生徒は「常にそうだ」「時々そうだ」「あまりそうではない」「全くそうではない」の四つから当てはまるものを選び回答している。

質問	質問内容		常に	時々	あまり	全く
⑮	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していますか。	事前	-	3	2	-
		事後	4	1	-	-
⑫	全体を振り返って推論(規則性に基づいて、知っていることから未知のものを明らかにしようとする)したり、改善策を考えたりしようとしていますか。	事前	-	-	4	1
		事後	-	4	1	-
⑦	自分の考えや他の考えをもとに、評価したり、選択したりしながら観察・実験の方法を決定しようとしていますか。	事前	-	2	3	-
		事後	2	3	-	-
②	自然事象を観察することで、必要な情報を抽出(抜き出す)こと)したり、整理したりしようとしていますか。	事前	-	1	3	1
		事後	-	4	1	-

それぞれの質問で、変容した人数(割合)は以下の通りである。
 質問⑮：4/5(80%) 質問⑫：4/5(80%) 質問⑦：3/5(60%) 質問②：3/5(60%)

図10 事前・事後アンケートの結果(n=5)(人)

質問⑮は、探究の過程の「考察・推論」に該当する内容であり、生徒たちは学習内容を実生活に適用して解決しようとする態度が高まっている。

図11は、「身近な生物の命を守るために、あなたが大切だと思うことは何ですか」という質問に対する生徒aの回答である。

4
あなたの身近な生物(飼っている動物、育てている植物、川や池に暮らす生物など)の命を守る(維持する)ために、あなたが大切だと思うことは何ですか。(複数あれば複数書いてください。)

事前

- ごはんをあげる
- ストレスをあたえない

事後

- 動物についてくわしく知る。→動物が生きやすい環境を作るため。
- 環境をくささない(ゴミをリサイクル)

図11 生徒aの回答

生徒aは、事前では、目の前の生物に対してできることという視点で回答しているが、事後では、生物を自然界の一部と捉え、自然環境を良くすることという視点で回答している。後日、生徒aに記述の意図を確認すると、「メダカが喜ぶと思ってやったことが、迷惑になることがあると分かったから」と答えた。これらのことより、生徒aは学ぶ意味を見だし、学習に取り組もうとしていたと推測できる。

また、質問⑫は探究の過程の「考察・推論」、質問⑦は「検証計画の立案」、質問②は「自然事象に対する気付き」に該当する内容であり、これらについてもそれぞれ態度が高まっている。

(2) 発展的な課題の学習後の振り返り記述から

表6は、発展的な課題の学習で、エコボール内のメダカの役割を学習した後の振り返り記述の評価である。全ての生徒が、「初めの考え」と「今の考え」を比較して妥当な方向性へと考えが変容している様子が見られた。しかし、その考えに至るためにどのような仲間と協力したり、試行錯誤したりしたのかを記述できていない生徒が1名いた。なお、表中の①、②はそれぞれ後述の生徒b、生徒cを表している。

表6 発展的な課題の学習後の振り返り記述の評価

A評価	B評価	C評価	計(人)
4 ①	0	1 ②	5

次頁図12は、生徒bの発展的な課題の学習後の振り返り記述と意見交流のメモである。「最初の自分の考え」では、メダカが果たしている役割を記述することができていないが、「最終的な自分の考え」では、メダカが果たしている役割として妥当な方向へと考えが変容している。また、「最終的な考えに気付いたきっかけ」より、対話を通して試行錯誤して新たな視点に気付いたことが見取れる。意見交流のメモにもそれを裏付ける記述が見られることから、十分満足できる状況と判断できることからA評価とした。

④ 今日の授業の振り返り

テーマ	エコボールの中で、メダカが果たしている役割について、最初の考えと、最終的な考えをかく。
最初の自分の考え	メダカは、たくさんのフナコトを食べているたけなかと思いました。
最終的な考えに気付いたきっかけ	〇〇君の発言で、メダカのふかげで「微生物」も生きらることを知りました。
最終的な自分の考え	すべての生物も、それぞれが役割があることがわかりました。メダカは、呼吸で二酸化炭素を出して、水草が光合成で酸素を出すように、動物プランクトンを食べて増えすぎないようにする。

【なるほどと思った、他の人の考え】

- ・メダカが出した二酸化炭素で水草が光合成ができている。〇
- ・排泄物をだすことで、土の中の微生物が生きている。(ぶん) 〇

(ぶん) ↑
(ぶん) 排泄物

図12 生徒bの振り返り記述と意見交流のメモ

図13は、生徒cの発展的な課題の学習後の振り返り記述と意見交流の際にかいたメモである。「最初の自分の考え」では、メダカが果たしている役割を記述することができていないが、「最終的な自分の考え」では、メダカが果たしている役割として妥当な方向へと考えが変容している。しかし、「最終的な考えに気付いたきっかけ」の記述内容との関連が見られないため、努力を要する状況と判断できることからC評価とした。しかし、意見交流のメモには「最終的な自分の考えに至るきっかけ」になったと考えられる記述が見られることから、生徒cには、意見交流のメモを見ながら関連性を意識して「最終的な考えに気付いたきっかけ」を修正するよう指導し、十分満足できる状況となった。

④ 今日の授業の振り返り

テーマ	エコボールの中で、メダカが果たしている役割について、最初の考えと、最終的な考えをかく。
最初の自分の考え	メダカは、植物性プランクトンと動物性プランクトンの両方を食べている。
最終的な考えに気付いたきっかけ	〇〇君の発言で、植物性プランクトンではなく、動物性プランクトンを食べていることに気付いた。
最終的な自分の考え	メダカは、食べ物を食べていて、ただ生活を営むだけでなく、ちゃんと土の中の微生物が活動しやすいように、手助けをしていることがわかりました。ふんなどをして手助けしている。 それ以外の食料にならなくて

【なるほどと思った、他の人の考え】

- ・メダカが出した二酸化炭素で水草が光合成できる。〇
- ・排泄物をだすことで、土の中の微生物が生きられる。〇
- ・動物性プランクトンを食べることで、エコボールの中の生物の数のバランスを保っている。〇

図13 生徒cの振り返り記述と意見交流のメモ

3 考察・推論を主にした研究授業の成果

本単元では、探究の過程のうち「考察・推論」に重点をおき、その手立てとして、単元を通してエコボールの観察を継続した。観察結果からくり返し「考察・推論」を行うことで、生徒が見いだした問いを解決しながら単元の学習を進めることができた。この結果より「考察・推論」、「検証計画の立案」、「自然事象に対する気付き」について、「主体的に学習に取り組む態度」が高まった。

次に、探究の過程の考察・推論以外の過程に重点を置いた場合においても「主体的に学習に取り組む態度」の高まりがみられるかを検証する。

VI 検証計画の立案を主にした研究授業について

1 研究授業の内容

- 期 間 令和2年10月27日～令和2年11月13日
 ○対 象 所属校第2学年（1学級12人）
 ○単元名 第2分野(4) 気象とその変化
 (イ) 天気の変化
 ⑦ 霧や雲の発生

○目 標

霧や雲の発生についての観察、実験を行い、そのでき方を気圧、気温及び湿度の変化と関連付けて理解すること。

2 「主体的に学習に取り組む態度」の評価規準

霧や雲のでき方を気圧、気温及び湿度の変化と関連付けて理解する。ここでは、霧や雲の発生に関する事物・事象に進んで関わり、空気の膨張による温度変化や、飽和水蒸気量と気温の関係がどのように天気の変化に関係しているのかを考察するなど、科学的に探究しようとしている態度を評価する。

3 指導と評価の計画

単元モデルを基に指導と評価の計画を図14のように作成した。なお、評価規準の「[]」は表2の「主体的に学習に取り組む態度」の評価規準と対応している。「○」は仮説の検証に関わる評価を表す。

時	単元の流れ	重点学習内容	評価規準
1	課題単元の提示	[単元を貫く課題] どうして雲はできたり消えたりするのだろうか？ ・アスファルト上の水たまりが消えた現象から、空気中に水蒸気が存在することに気付き、霧が発生する理由を見いだす。	[①・2]

2	単元を貫く課題の解決に必要な知識・技能の習得	・くもったガラスにカイロを当てると、くもりがとれることから、空気中含むことができる水蒸気量は気温によって変化することを見いだす。	【③・1】
3		・温度と飽和水蒸気量の関係から、朝露が発生する理由を理解する。	【③・2】
4		・教室の空気中含まれる水蒸気量を推定するための方法を見いだす。	【②・2】
5		・教室の露点温度を測定し、教室の空気中含まれる水蒸気量を推定する。	【②・4】
6		・乾湿計の使い方を理解し、湿度を測定する。	【②・3】
7		・線香の煙が上昇していく様子から、暖気は上昇することを見いだす。	【①・1】
8		・線香の煙を入れた容器内の空気を膨張させたときの様子から、雲が発生する理由を見いだす。	【③・1】
9			
10	課題の解決	・雲の一部に穴がある写真から、空気が下降していることに気付く、地球上の水は循環していることを見いだす。	【③・1】
11	発展的な課題の提示と解決	【発展的な課題】 どうして防水スマートフォンの中に水滴が表れたのか？	
12		・防水のスマートフォンを浴室で使用し、浴室から持って出ると故障した事例について、スマートフォンの内部に水が発生していた原因を見いだす。	【②・2】 ○振り返り記述
13	課題の発展的な解決	・豪雨災害の映像から災害を防ぐための方法について関心をもち、実際に行われている対策について理解する。	【③・3】

図14 検証計画の立案を主にした研究授業の指導と評価の計画

4 発展的な課題の学習時の授業展開と評価規準について

本単元では、第11・12時に発展的な課題の学習で、防水スマートフォン中に現れた水滴に注目して、課題設定、仮説の設定及び検証計画の立案について考えさせた。図15は第11・12時の授業展開を、表7は発展的な課題の学習後の振り返り記述の評価規準である。

	学習内容 ※ は探究の過程のどの過程かを表す。
導入	自然現象に対する気付き ○あたたかい浴室で使用した防水スマートフォンを、寒いリビングに放置していたら内部の水滴によって故障した事例を確認する。
	課題の設定 ○発展的な課題を確認する。 【発展的な課題の確認】 どうして防水スマートフォンの中に水滴が表れたのか？ 仮説の設定 仮説の例 あたたかい場所にあるスマートフォンを冷たい場所に持っていき、スマートフォンの内部に水滴が発生する。

展開	検証計画の立案（重点学習内容） （予想される生徒の思考と活動の流れ） ・浴室と脱衣場を再現するため、あたたかい部屋にあるスマートフォンを冷たい部屋に持っていけばよいと考える。 ・現実的に、理科室全体をあたたかくすることはできないという意見が出る。 ・大切なのはスマートフォンの中の空気があたたかくなることなので、部屋全体ではなく、スマートフォンをあたためればよいと考える。 ・内部に水滴が発生することが再現できればよいので、中身が空の容器を使えばよいという意見が出る。 ・スマートフォンに条件を近づけるため、容器は木やプラスチックではなく、金属のものがよいという意見が出る。 ・金属の容器の中にカイロを入れてしばらくあたためてから、容器の外側を水で冷やせばよいと考える。 ・直接容器を冷やすのではなく、容器を空の水槽の中において、水槽の中の空気を冷やせばよいという意見が出る。 ・あたたかい空気が逃げないように、容器にはフタをして、テープで塞いでおいた方がよいという意見が出る。
	観察・実験の実施 結果の処理 ○計画を基に実験を行い、得られた実験結果から、内の温度を下げた容器を空気が冷たい場所に置くと、内部に水滴が発生することを確認する。
	考察・推論 表現 例：あたたかい浴室に持ち込んだスマートフォンを冷たい脱衣場に持って行くと、スマートフォン内部の空気が露点に達し、水滴が発生する。
	次の探究の過程 例1：仮説が実際に故障の原因になっているかどうか調べるため、冬にスマートフォンの水の故障が多いのか調べようとする。 例2：内部と外部の温度差により水滴が発生する現象が、他の場所や場面でも起こっているのか調べようとする。
まとめ	○振り返りを記入する。 評価規準：スマートフォンの内部に水が発生していた理由について、仮説を実証するための実験方法を立案しようとしている（振り返り）。

図15 第11・12時（発展的な課題の学習）の授業展開

表7 「主体的に学習に取り組む態度」の観点別評価規準

	スマートフォンの内部に水が発生していた理由について、仮説を実証するための実験方法を立案しようとしている。（第12時に評価[項目②-2]）
A	実験計画について、「初めの考え」と「今の考え」を比較したとき、妥当な方向性へと考えが変容している様子がみられる。加えて、その考えに至るために、どのように仲間と協力したり、試行錯誤したりしたのかが記述できている。
B	実験計画について、「初めの考え」と「今の考え」を比較したとき、妥当な方向性とまでは言えないが、「今の考え」の方が妥当な方向性に近づくように考えが変容している様子がみられる。加えて、その考えに至るために、どのように仲間と協力したり、試行錯誤したりしたのかが記述できている。
C	実験計画について、「初めの考え」と「今の考え」を比較したとき、より妥当な方向性や妥当な方向性に近づくように考えの具体性が乏しく、変容している様子が見られない。もしくは、「今の考え」に至るために、どのように仲間と協力したり、試行錯誤したりしたのかについての記述がない。

VII 検証計画の立案を主にした研究授業の分析と考察

1 単元モデルを活用して、理科における「主体的に学習に取り組む態度」の評価を行い指導に活かした場面について

(1) 本単元で行う、評価を活かした指導について

本単元では、「発展的な課題」において、生徒が主体的に検証計画の立案を行うことができるように、「単元を貫く課題」を解決していく段階から、生徒に提示された事物・事象について視点をもって観察するよう促し、課題を見いださせたり、実験計画を改善する方法を考え実践させたりした。

指導に際しては、生徒が見いだした疑問を、疑問の内容の違いからどのような視点で観察を行ったのかを評価して価値付け、全体に紹介した。生徒に、様々な視点から観察を行う価値を実感させたり、修正の余地のある実験計画を提示して実験させることで、実験中の生徒の発言や疑問を評価して価値付け、全体で実験計画について話し合い改善させることで、小さな違いが実験結果に大きく影響することを実感させたりした。

(2) 評価を活かした指導の具体について

図16は、本単元の学習の流れの計画である。

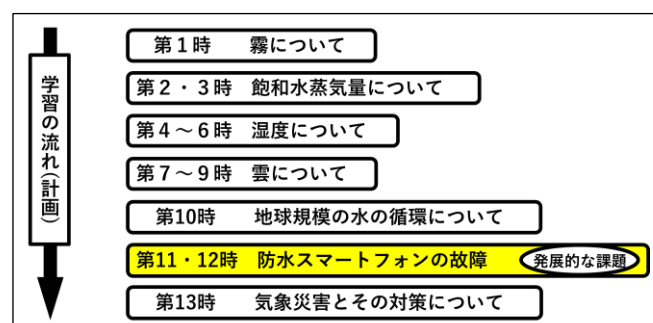


図16 本単元の学習の流れの計画

本単元の導入（第1時）では、時間とともに雲が発達して形を変えたり消えていったりする様子に注目させ、「どうして雲はできたり消えたりするのだろうか？」という単元を貫く課題を設定した。その後、身近な自然現象である霧について学習した。

生徒は常温の水を用いて霧を発生させた。しかし、提示した見本の写真と比べて発生した霧がわずかであったため、生徒から「霧を濃くしたい」という発言が出た。そこで、その発言を価値付け、全体に紹介し、「濃い霧を発生させる」という課題を設定した。生徒たちは、お湯は湯気が立っていることに着目し、

常温の水をお湯に変えて実験を行い、濃い霧を発生させた。この体験から、生徒は実験条件を変更することで結果に影響が及ぶことを実感できた。

霧の発生実験の後、生徒たちから「雲も同じように作れるのかな」という発言があった。当初の単元計画では、飽和水蒸気量や湿度の学習を先に行う予定であったが、生徒たちが雲の発生する仕組みについて課題意識をもち学習意欲が喚起されていることから、図17のように学習の流れを変更して、雲ができる仕組みについての学習を先に行うことにした。

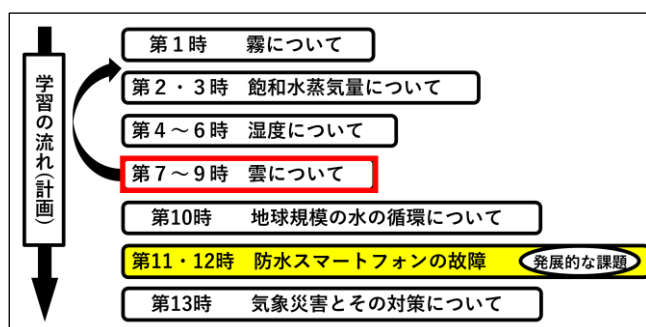


図17 本単元の学習の流れの計画（変更後）

発展的な課題（第11・12時）では、「あたたかい浴室で使用していた防水スマートフォンを、寒いリビングに放置していたら内部の水滴によって故障した」というエピソードを基に「どうして防水スマートフォンの中に水滴が表れたのか？」という課題を設定した。課題設定後の意見交流を基に仮説を設定し、仮説を検証するための実験内容について図18のように確認し、共通認識を行った。

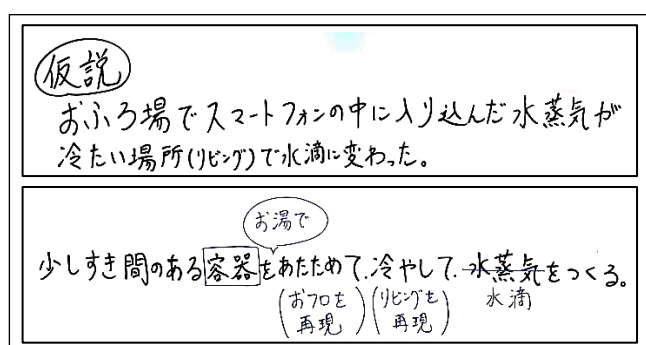


図18 生徒たちが立てた仮説（上）と仮説を検証するための実験内容（下）

次に、生徒たちは仮説を検証するための具体的な実験計画を各自で考え、「始めに自分で考えていたもの」に記述した。その後、グループで意見交流を行い、変更した実験計画を「グループで考えたもの」に記述した。次頁図19は生徒aの記述内容である。

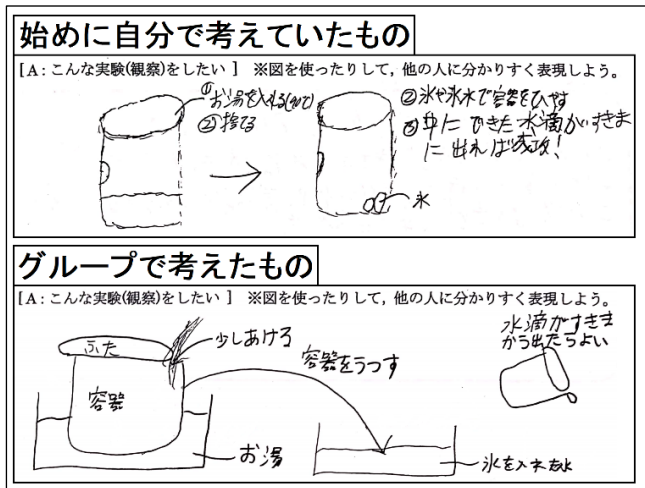


図19 生徒aの個人思考と意見交流後の考えの変化

生徒aは、個人思考では容器の中に氷を入れるように計画していたが、他の生徒の「容器の中に氷があるとスマートフォンの再現にならない」という発言を受け、容器の外側から氷で冷やすように実験装置を変更している。これは、試行錯誤を重ね、必要に応じて実験方法を修正していると評価できる。しかし、記述内容から、「どんな容器を使うのか」「どうやってフタをするのか」といった部分までは具体的に考えることができていないと評価できたため、「どんな容器を使うの?」「どうやって密閉するの?」と質問を投げかけ、実験装置の具体的なイメージを深めさせて実験装置を製作させた。実験装置を製作する過程でも、製作している実験装置の欠点に気づき、改善しようと試行錯誤する姿が見られた。

図20は、生徒aが実験後に実験装置をまとめ直したものである。記述内容から、実験計画を基に実験を行う過程においても、試行錯誤を重ね、必要に応じて実験方法を修正していると評価できる。

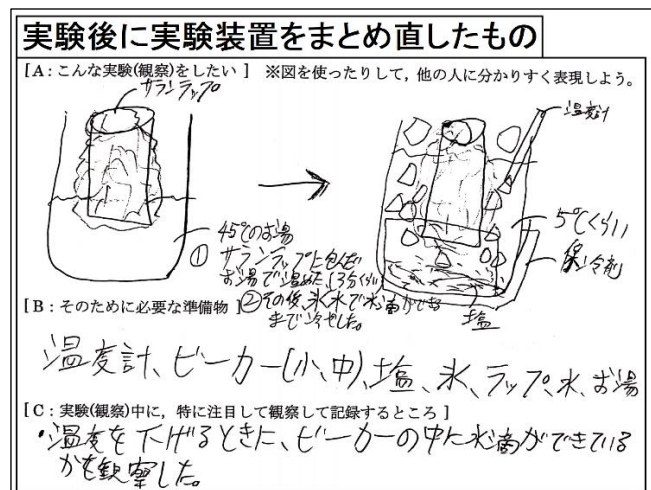


図20 生徒aの最終的な考え

このように、検証計画の立案に重点を置いた研究授業においても、単元モデルを活用して、理科における「主体的に学習に取り組む態度」の評価を行い指導に活かすことで、生徒は主体的に探究の過程を遂行し、見出した課題を解決していくことができおり、「主体的に学習に取り組む態度」が高まったと考えられる。

2 生徒の理科における「主体的に学習に取り組む態度」の涵養について

(1) 事前・事後アンケートの結果から

図21は事前・事後に同様の内容を実施したアンケートにおいて、60%以上の生徒に変容が見られた質問を整理したものである。図中の⑥は、後述する生徒bの変容を表している。なお、生徒は「常にそうだ」「時々そうだ」「あまりそうではない」「全くそうではない」の4つから当てはまるものを選び回答している。

質問	質問内容		常に	時々	あまり	全く
⑥	仮説を確かめるためにはどうすればよいかを考えて、観察・実験の計画を立案しようとしていますか。	事前	1	1	6	1
		事後	4	5	-	-
⑦	自分の考えや他の考えをもとに、評価したり、選択したりしながら観察・実験の方法を決定しようとしていますか。	事前	1	4	4	-
		事後	5	4	-	-
②	自然現象を観察することで、必要な情報を抽出(抜き出すこと)したり、整理したりしようとしていますか。	事前	2	2	5	-
		事後	5	4	-	-

それぞれの質問で、変容した人数(割合)は以下の通りである。
 質問⑥: 8/9(88%) 質問⑦: 7/9(77%) 質問②: 6/9(66%)

図21 事前・事後アンケートの結果(n=9)(人)

質問⑥は、探究の過程の「検証計画の立案」に該当する内容であり、生徒たちは仮説を確かめるという目的をもって、観察・実験の計画を立案しようとする態度が高まっている。

図22は、生徒bが発展的な課題の後に書いた、自分たちで実験方法を考えたことへの感想である。

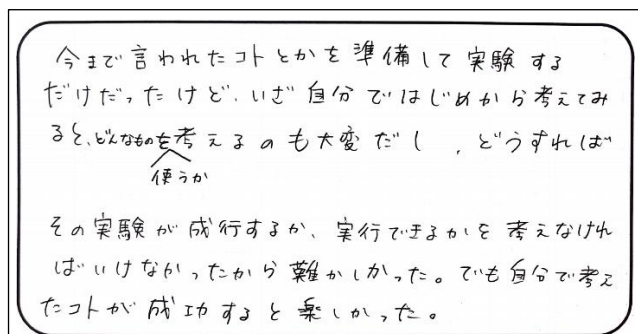
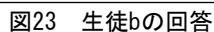


図22 自分たちで実験方法を考えたことへの生徒bの感想

図23は生徒bが、事前と事後に行った「気象についての学習内容を、日常生活で活用していきたいです」という質問への回答である。



また、質問⑦は探究の過程の「検証計画の立案」、質問②は「自然事象に対する気付き」に該当する内容であり、これらについてもそれぞれ態度が高まっている。

表8は、発展的な課題の学習で、防水スマートフォンが故障した理由を確認するための実験計画を考えて実行した後の、振り返り記述の評価である。全ての生徒が、「初めの考え」と「今の考え」を比較して妥当な方向性へと考えが変容している様子が見られた。しかし、その考えに至るために、どのように仲間と協力したり、試行錯誤したりしたのか記述できていない生徒が8名いた。表中の㉔、㉕は、それぞれ後述の生徒c、生徒dを表している。

A 評価	B 評価	C 評価	計 (人)
4 ㉔	0	8 ㉕	12

室を再現するために、スマートフォンに模した容器を覆う容器にフタをして密閉している。「最終的な考えに気付いたきっかけ」より、室内の温度を逃がさないよう試行錯誤したことが見て取れ、最終的な実験装置の説明にもそれを裏付ける記述が見られることから、最終的な自分の考えに至るため、十分満足できる状況と判断できることからA評価とした。

図24 生徒cの振り返り記述と実験装置の説明

その後、生徒dには、どのようなきっかけがあり冷やす方法を思いついたのかを振り返らせてから「最終的な考えに気付いたきっかけ」を修正するよう促し、十分満足できる状況となった。C評価であった他の生徒たちについても、生徒dのように、どのようなきっかけがあったのかを振り返らせてから「最終的な考えに気付いたきっかけ」を修正するよう促し、全員、十分満足できる状況となった。このことから、発展的な課題の学習後の振り返りを行う際は、生徒に、考えが変容するきっかけとなったやりとりや出来事を振り返らせてから、振り返りを記述させることが効果的な支援となると考えられる。

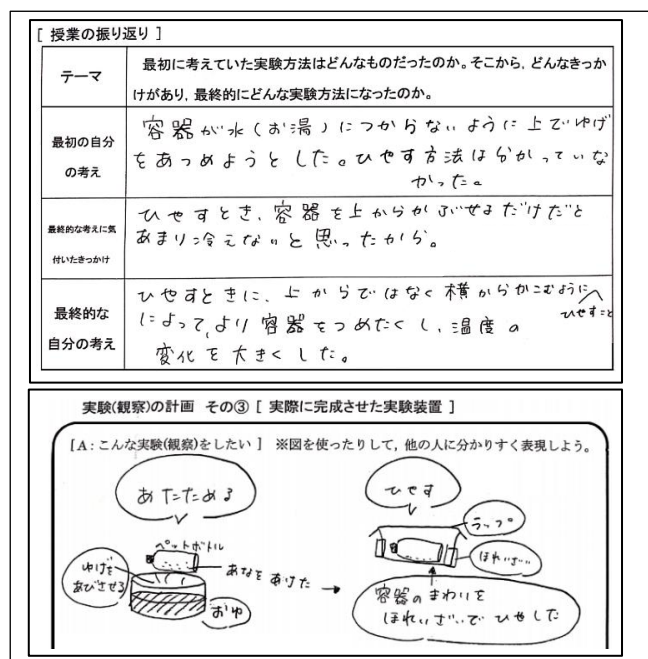


図25 生徒dの振り返り記述と実験装置の説明

3 検証計画の立案を主にした研究授業の成果

本単元では、探究の過程の「考察・推論」や「検証計画の立案」に重点をおいた学習を行った。その手立てとして、「発展的な課題」で、仮説を検証するための実験方法を考える活動を行った。その手立てとして、「単元を貫く課題」を解決していく段階から、生徒に提示された事物・事象についての視点をもって観察することで課題を見いださせたり、実験計画を改善する方法を考え実践させたりした。「発展的な課題」において、生徒が、仮説を検証するための実験方法を考え、検証することが出来た。この結果より、「検証計画の立案」、「自然事象に対する気付き」について、「主体的に学習に取り組む態度」が高まった。

VIII 年間の研究のまとめ

本研究の成果として、探究の過程の「考察・推論」を主にした学習、「検証計画の立案」を主にした学習とともに、生徒の変容を見取るための単元モデルを開発し指導に活かすことは、「主体的に学習に取り組む態度」を高めることに効果的であった。

生徒の変容を見取るために表2を基に作成した事前・事後アンケートを活用したり、振り返りで、「最初の自分の考え」、「最終的な自分の考え」、「最終的な考えに気付いたきっかけ」を記述させたりすることで、自らの学習を調整しながら粘り強く取り組む態度について見取ることが出来ることが分かった。

課題として、「主体的に学習に取り組む態度」を見

取るために、生徒に、考えが変容するきっかけとなったやりとりや出来事を振り返らせてから、振り返りを記述させることが必要であると分かった。

今後の展望として、本研究では探究の過程の一部について重点的に扱ったため、その他の探究の過程についても引き続き研究を行っていく必要がある。

【注】

- (1) 文部科学省（平成30年）：『中学校学習指導要領（平成29年告示）解説総則編』株式会社東山書房 p.3 に詳しい。
- (2) 国立教育政策研究所（令和2年）：『「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 中学校理科』東洋館出版社 p.34 に詳しい。
- (3) 国立教育政策研究所（令和2年）：前掲書 p.14 に詳しい。
- (4) 文部科学省（平成30年）：『中学校学習指導要領（平成29年告示）解説理科編』学校図書株式会社 p.7 に詳しい。
- (5) 図の作成には、以下の資料を参考にした。文部科学省（平成30年）：前掲書 p.9、文部科学省（平成28年）：『次期学習指導要領等に向けたこれまでの審議のまとめについて』別添5-1。
- (6) 鳴川哲也（令和2年）：「小学校理科における学習評価の改善と指導の充実-「指導と評価の一体化」を実現する-」『理科の教育8月号』株式会社東洋館出版社 p.8 に詳しい。
- (7) 文部科学省（平成30年）：前掲書 p.7 に詳しい。
- (8) 小林俊行（令和2年）：「主体的に学習に取り組む態度をどう評価するか-化学変化の導入授業という具体を通して-」『理科の教育3月号』株式会社東洋館出版社 pp.17-20 に詳しい。
- (9) 高田太樹（令和2年）：「生徒自身が問題を見だし、課題を設定する授業とその評価-簡易テレプロンプター・簡易プロジェクターを用いた「光」の授業-」『理科の教育8月号』株式会社東洋館出版社 p.38 に詳しい。
- (10) 文部科学省（平成30年）：前掲書 p.9 に詳しい。

【引用文献】

- (1) 中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会（平成31年）：「児童生徒の学習評価の在り方について（報告）」p.6
- (2) 中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会（平成31年）：前掲書 p.4
- (3) 国立教育政策研究所（令和2年）：『「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 中学校理科』東洋館出版社 p.10
- (4) 国立教育政策研究所（令和2年）：前掲書 p.10
- (5) 国立教育政策研究所（令和2年）：前掲書 p.10

【参考文献】

- 国立教育政策研究所（令和元年）：『学習評価の在り方ハンドブック』
- 奈須正裕（2017）：『資質・能力と学びのメカニズム』東洋館出版社
- 小宇根将浩（2017）：『見通しをもって仮説を設定する力を育成する理科指導の工夫-「私の理科ブック」を活用して理科の見方・考え方を働かせる活動を通して-』広島県立教育センター 平成29年度教員長期研修