

自然を主体的・科学的に探究する生徒の育成

～仲間とともにする「自分の学び」への挑戦とその自覚を通して～

山本 孔 紀
谷津 勇 太
小岩井 爽

1 研究の経緯

本校では令和3年度から、生徒の各教科等学習における挑戦心の発揮を課題として、学校研究主題「挑戦心を育む『令和の日本型学校教育』の実現」に取り組んできた。

令和3年度 評価を活用した理科の学習と授業の改善

—評価の機能と資質・能力の育成との関係に焦点を当てて—

OPPA論の「学習と指導の機能を持つ評価」に注目して、学習者の生徒の資質・能力を育成する評価を活用した授業の在り方を明らかにすることを目的とした。

学習者と教師の双方が、学習者の資質・能力の変容の把握を可能にするのは、問う内容が幅広く、多義的であるといった条件を満たした「本質的な問い」が学習者の概念や考え方を「問い」の回答として可視化することであった。これにより、学習者の概念や考え方の変容についての自覚化が促され、「メタ認知」能力の育成がなされると考えられた(Assessment as Learning)。さらに、「本質的な問い」により可視化された学習者の概念や考え方の実相により、教師は、指導目標として設定した資質・能力の育成がなされたかどうかを把握することが可能となると考えられた(Assessment for Learning)。

以上より、学習者と教師双方の資質・能力の育成を効果的に行う授業への改善が可能になると考えられた。

令和4年度 OPPA論に基づく授業のデザイン

—学習者による「学習目標」の形成と個人内評価に注目して—

授業において学習者がもつ「学習目標」と個人内評価に注目して、OPPA論に基づく授業と学習者の挑戦心の醸成との関係を明らかにすることを目的とした。

- ①「学習目標」の形成は、学習者の粘り強さに必要な要素の一つであること
- ②「学習目標」の形成には、「本質的な問い」を活用した「自由試行」が効果的であること
- ③「挑戦心」の醸成のためには、学習者自身が可視的かつ具体的に、自身の「学習目標」とその解決の過程を把握することが効果的であること

上記の三点目にある「学習目標」の解決の過程は、学習者によって様々であり、それらは教師が設定する「指導目標」やそれに基づき計画された授業過程とは異なることが多い、したがって、学習者の「学習目標」に根差した授業では、個人内評価を重視する教師の評価観が重要であると考えられた。

令和5年度 自然を主体的・科学的に探究する生徒の育成

—多様な学習成果を生かす授業を通して—

自然の事物・現象(学習の対象)に対して個々がもつ挑戦心を基にして、協働的に学び合うことによって思考を深め、個々のもつ未来を生き抜く資質・能力の向上を図ること、また、そのような学習過程の中で、互いのよさや可能性を尊重し合う風土を醸成し、個々の資質・能力の向上と集団の学習の質が一体的に高ま

るような授業デザイン構築の手立てを明らかにすることを目的とした。

- ① 挑戦する学びの場面の設計としてのワークショップ型の理科授業の導入により、生徒の「学習目標」の形成が効果的に促されること。
- ② 教師の指導目標とカリキュラムを、生徒自らが形成する学習目標に生かしていくことができること。
- ③ 教師のファシリテーションの役割を重視した学習支援の工夫は、ワークショップ型理科授業に対して、効果的に働くこと。
これらの取組の中で、授業者としての教師の授業観が少しずつ変容し始め、「授業時間の使い方を転換する」ことや「教師の役割」について捉え直すきっかけが与えられた。

2 本年度の研究

(1) 理科で願う子供たちの将来像

私たちは、子どもたちが将来、「自ら学び続け、科学的素養を備えた市民として豊かな生活を送ることができる姿」を想像しながら、日々の授業に臨んでいる。ここでいう豊かな生活とは、物質的な豊かさと精神的な豊かさの二面性があると考えている。物質的な豊かさを求める根底には、自然の原理や科学技術について理解することのできる認知的な能力が必要であり、精神的な豊かさの根底には、自然に対して感動する心や畏敬の念を抱いたりする心が備わっていなければならない。近年、新型コロナウイルスの蔓延によるワクチン接種や原子力発電所の処理水放出についてなど、科学的な判断を必要とする社会問題が多く取り上げられており、現代社会において市民としての意思決定の重要性は増してきている。なお、科学的素養とは、「自然界および人間の活動によって引き起こされる自然界の変化について理解し、意思決定するために、科学的知識を使用し、課題を明確にし、証拠に基づく結論を導く力」とPISA調査で定義されている。

(2) 理科の授業を通して育みたい生徒像

前述の将来像を具現化していくために、本校理科部では以下のような生徒の育成を目指している。

- ① 自然の事物・現象に対して、自分の考え（学習目標や主張）をもち、それを表現することができる生徒
- ② 科学的な概念や自身のもつ自然観について、他者との関わりを通して修正したり発展させたりすることができる生徒
- ③ 自身の成長を実感することができる生徒

そのために以下のような学びを促進していく必要があると考えている。

- 心理的安全性の高まりがみられるような授業
- 挑戦心が醸成されていくような授業
- 学習者と教師がともに成長を実感できるような授業

ここでいう挑戦心と心理的安全性の高まりとは相補的な関係にあると捉えている。課題に向かう挑戦心には、学習者の学習目標の形成が欠かせず、学習者自身の主張や哲学がそこに生まれてこなければならない。ゆえに、学習者が強く主張したいと願う考えを生み出すためには、自分にとって切実であり、没頭できるような自然事象や学習課題と出合わなければならない。さらに、生み出した学習目標や主張を他者と安心して共有することができるためには、人間関係形成能力や科学的な知識を土台としたサイエンス・コミュニケーション力といった表現力が欠かせない。

これらは相補的な関係にあるため、一方が高まればもう一方も次第に高まっていくといったように一体的に育成していく必要があると考えられる。したがって、個人のもつ挑戦心は、他者と共有されるべきで

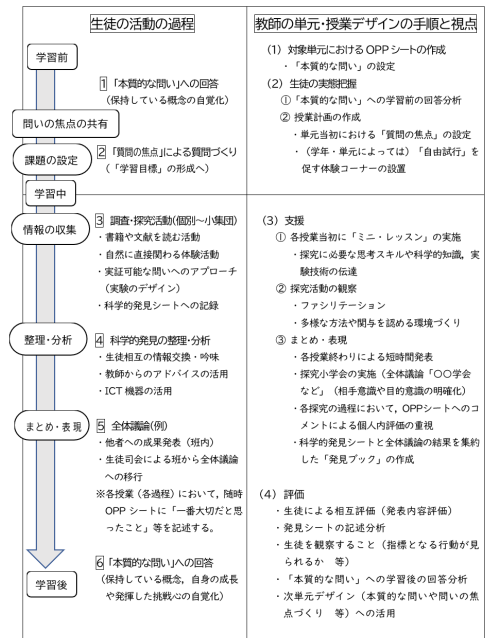


図1 多様な学習成果を生かす、探究的ワークショップ型理科授業のデザインモデル(本校 理科部作成)

あり、他者との共有を経て正当に評価された学習者自身の主張は、もう一度、個の中に内化・内省され、科学的な概念として定着していくものであるといえる。そして、学習者自身が自らの学びの成果を深く振り返ることで、学ぶおもしろさや楽しさ、自己有用感や有能感、充実感につながり、それがまた次の自然事象や情報に関わる知的な好奇心という問題解決への挑戦心を醸成していくことができるものと考えられる。このような考え方は、教育心理学者である櫻井（2019）を参考にしている。櫻井（2019）は、自走する学習集団の育成のためには、「安心して学べる環境」、「情報」、「メタ認知（自己調整）」が必要であると述べており、授業場面において自ら学ぶ意欲を中心とした学習過程がどのように進行するのかについて、情報→欲求・動機→見通し→学習活動→結果→振り返り（自己評価）→認知・感情→欲求・動機へのフィードバックというプロセスモデルを提唱している。

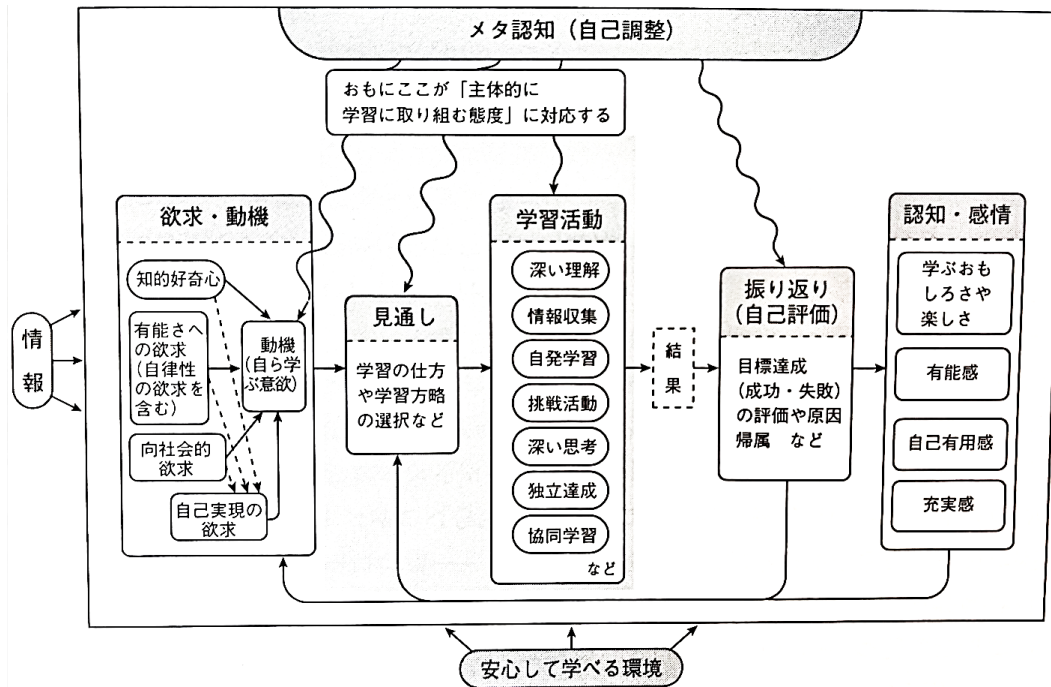


図4 自ら学ぶ意欲のプロセスモデルにおける「主体的に学習に取り組む態度」の位置づけ（櫻井 2019）より引用

(3) 理科における挑戦心の定義とその要素

理科における挑戦心を「学習者自身が（特に、未知で難解に感じる）自然の事物・現象についてよりよく理解し、この世界の成り立ちを味わおうとする心の表象」と定義したとき、そのような挑戦心には、以下の4つの要素が含まれているといえる。

- ① 知的な好奇心…未知なことや不思議なこと、詳しいこと（おもに興味・関心があること）を探究したいという思う心
- ② 有能さを示し、達成したいと思う心…できるだけ高い目標を定めて、その達成のために頑張ろうとする心
- ③ 向社会的な心…対話的で深い学びに通じる大事な学習意欲、自分が学習集団のために役に立ち、貢献するように学びたいという思う心
- ④ 自己実現したいと思う心…自律的に将来や人生の目標を決め、その目標の達成を目指して学習をしていこうとする長期的な心

3 研究方法

(1) 研究仮説

自己評価活動の質の向上による挑戦心の醸成

ワークショップ型理科授業による生徒主体の探究活動を行い、他者の評価を踏まえて自己評価の質（振り返りの深さ）を高めることによって、自身の成長を実感して挑戦心を醸成する学びを生み出すことができるのではないか。そのサイクルを繰り返すことにより目指す生徒像に迫り、理科で願う子供たちの将来像の実現に必要な資質・能力を育むことができるのではないか。

(2) 方法

① 学習態度の変容と OPP シートの記述の見取り

抽出生徒を中心に、A：ペーパーテストに対する解答（「事実的な知識の習得」や「知識の概念的な理解」の状況）、B：知識や技能を用いる場面（文章による説明、教科の内容や特質に応じた技能・操作、式やグラフを用いた表現など）を例とした内容や発言、論述及び態度（授業者による行動観察）、C：レポート、ポートフォリオや作品などの成果物 といったものに表れた学習態度の変容を分析し、その生徒の OPP シートを中心とした振り返りの記述に見られる「振り返りの深さ」との関係性を明らかにしていく。

② OPP シートの記述分析による分類とその深さの検討

OPP シートに記述された内容について、その振り返りの深さについて検討していくために記述の分類を試みる。また、それぞれの記述に対して、どのようなフィードバックが適切であるのかについて検討していく。

<記述の分類（案）：>

- 出来事などの単純な記述（出来事・結果・他者・環境などに関する記述）
- 自分の行動 の記述
- 自分の内面 の記述（行為のねらいや感情の記述、根拠をもった意味づけ、理科における挑戦心の表れの記述）

◇振り返りの手順と視点

- A 結果を明確にする。 = 【予想】と【結果】のギャップへの注目
- B 計画を振り返る。 = 【計画】と【ねらい】のギャップへの注目（過去の自分の考えが見える。）
- C 経験を振り返る。 = 【出来事+感情】をセットで振り返る = この先どうしたいかが見える。
- D 理由を考え、法則を見つける。 = 【経験】がどうしてそうなったのか理由を考える。
経験から法則が見つかる。⇒未来の計画へ生かす