

Consideration of the Effect of Thinking Skills
Utilization in the Period of Integrated
Studies : Analysis of the Influence of Thinking on
Knowledge in Problem-Solving Learning

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-12-24 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 田村, 響太郎, 石上, 靖芳 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00026980

総合的な学習の時間における思考スキル活用に関する効果の検討

—課題解決学習における思考の働きが知識に与える影響の分析を通して—

Consideration of the Effect of Thinking Skills Utilization in the Period of Integrated Studies :
Analysis of the Influence of Thinking on Knowledge in Problem-Solving Learning

田村 響太郎¹, 石上 靖芳²

Kyotaro TAMURA, Yasuyoshi ISHIGAMI

(令和元年12月2日受理)

ABSTRACT

The purpose of this study is to develop and evaluate a unit for problem-solving learning divided into three learning processes of “I. Setting hypothesis”, “II. Inquiry of hypothesis” and “III. Application” in which the thinking skills required for each of the three processes are utilized and to clarify the process in which knowledge is refined by using thinking skills based on the description in the worksheet in the Period of Integrated studies of junior high school. As a result, it is thought that in problem-solving learning in the Period of Integrated study in junior high school, it was possible to confirm the work of scientific thinking ability and the utilization of thinking skills that are mainly needed for each learning process. We confirmed the suggestion that students' knowledge would be changed by using scientific thinking ability and thinking skills.

Keywords : the Period of Integrated studies (総合的な学習の時間), thinking skills (思考スキル), problem-solving learning (課題解決学習), scientific thinking ability (科学的な思考力)

1. 問題の所在と研究の目的

平成29年に公示された中学校学習指導要領において育成を目指す資質・能力を三つの柱として「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」に沿って整理されている。その中でも思考力については長く教育の現場で課題とされていて、思考に焦点をあてた研究が進められている。また、思考を働かせる認知スキルの重要性が挙げられ、思考を働かせるための思考スキルとして注目されている。

思考スキルの先行研究として例えば、鈴木(2005)は、小学校社会科において、「どのように」考えるかを「思考技能」と呼び、「思考技能」の育成のために有効な学習手段として機能するグラフィック・オーガナイザーを用いた学習活動例を挙げている。黒上・泰山・小島(2012a,

¹ **静岡大学教職大学院教育実践高度化専攻

² **教職大学院系列

2012b,2012c)の一連の研究では,思考スキル(Thinking Skills)を「思考の結果を導くための具体的な手順についての知識とその運用方法」と定義して,小学校の国語,算数,理科,社会,生活,総合的な学習の時間を対象に,質的分析によって抽出し,その関係を整理している。田村・石上(2019)では思考スキルを「思考により意味を生成するための具体的な手順と運用方法」と定義し,中学校の理科の探究的な活動の過程を,実験前までの活動を「仮説の設定」,実験後から課題の解決までを「仮説の検証」,学習した内容を活用するための「活用」という3つの学習の過程に分け,それぞれの過程に主に必要となる思考スキルを「問題を見いだす」,「比較する」,「推定する」など20種類を抽出している。このように学習で必要とされる思考スキルの研究が進められているが,思考スキルの活用を位置づけた中学校の授業における単元開発の実証的な研究は多くは見られない。

そこで本研究では,課題解決学習の学習の過程を,実験前までの「Ⅰ.仮説の設定」,実験後から課題の解決までの「Ⅱ.仮説の検証」,学習内容を活用する「Ⅲ.活用」という3つに分け,学習の過程ごとに主に必要となる思考スキルの活用を位置づけた単元開発を行い,その効果を検討して評価することを目的とする。

2. 研究方法

2-1 総合的な学習の時間における単元開発の展開

学習の過程ごとに主に必要な思考スキルの活用を位置づけた単元構想を行うために,先行研究を踏まえて,本研究における思考スキルを「思考により意味を生成するための具体的な手順と運用方法」と定義する。思考の具体的な手順と方法としての思考スキルの活用を位置づけることで,生徒が思考を働かせて課題を解決しやすくなると考えられる。

思考スキルが活用されるように単元構想するための学習活動として,思考を働かせて課題を解決する課題解決学習を挙げることができる。また,平成20年中学校学習指導要領解説総合的な学習の時間編と平成29年中学校学習指導要領解説理科編のどちらでも「教科等横断的」に学習することが示されている。つまり,理科における課題解決学習で身についた資質・能力を総合的な学習の時間で活用したり,総合的な学習の時間で身についた資質・能力を理科で活用したりすることができると考えられる。そこで本研究では,中学校の理科への接続を意図的に目指した課題解決学習を総合的な学習の時間の単元として開発する。

これらのことより,中学校1年生の総合的な学習の時間の3時間で,課題を解決するための具体的な手続きとなる学習の過程ごとに主に必要な思考スキル活用による思考と位置付けた課題解決学習を行う単元を開発する。

理科への接続を意図した教科横断的な内容とするため,思考スキルが活用されるようにするための思考を必要とする学習課題を理科で扱う「水より密度が大きい粘土が船型にするとなぜ水に浮くのか」という課題とする。この課題の単元における目標は「水に浮くことと密度の違いを関連付けて考えることができ,水よりも密度が大きい物質が容積を大きくすることで密度が水よりも小さくなって浮くことを密度の比較から見いだして説明することができる」とする。この課題解決学習を通じて,以下の(1)~(6)のように研究を推進する。

- (1) 中学校の総合的な学習の時間において「水より密度が大きい粘土を船型にするとなぜ水に浮くのか」という課題解決学習を3時間の授業として単元の構想を行う。
- (2) 課題解決学習の学習の過程を「Ⅰ.仮説の設定」,「Ⅱ.仮説の検証」,「Ⅲ.活用」の3つの過

程とし、その過程ごとに主に必要となる思考スキルの活用を位置づけた単元の構想を行う。

- (3) 単元構想をもとに、授業を6クラスで実践する。(6×3=18時間)
- (4) 各授業の学習活動の場面ごとにワークシートに思考した内容を記述させる。
- (5) 単元構想で位置付けた思考スキルと生徒のワークシートの記述の分析から抽出された思考スキルを比較し、思考スキル活用の効果を検証する。
- (6) 思考スキルの活用を位置づけた単元構成の効果を検討する

生徒がワークシートに記述する内容は、生徒の一連の思考が働いて思考スキルが活用されて思考した結果を表したものとなり、その学習活動の場面における知識と考えられる。生徒が記述した内容を分析することで、働いた思考力や活用された思考スキルを抽出できると考えられる。中学校の理科の接続を意識した思考スキルの活用を位置づけた課題解決学習であるため、本実践で働く思考力は、科学的な思考力として捉えることができる。その科学的な思考力の働きを分析するために、先行研究を踏まえると、研究者によって検証している科学的な思考力が異なり、科学的な思考力を総括的に定義することは難しいと考えられる。そこで本研究では、先行研究を踏まえ、課題解決学習に主に必要となる一連の思考力を、学習する内容に関して問題を見いだしたり課題解決のための見通しをもったりするための思考力として「展望構想力」、観察・実験などで得られた結果をもとに比較したり関連付けたりして課題の解決のために論理的に分析するための思考力として「論理的分析力」、学習した内容や課題解決学習の学習の過程を振り返って理解し段階的に課題を解決し探究するための思考力として「課題探究力」の3つの力と定義する。

これらの科学的な思考力が働いてどのような思考スキルが活用されるのかを単元構想に取り入れるため、田村・石上(2019)における学習の過程ごとに主に必要となる思考スキルの抽出結果をもとに単元に位置付ける。「展望構想力」は、学習する内容に関して問題を見いだしたり課題解決のための見通しをもったりするための思考力として働いて、下位能力として「問題を見いだす」、「予想する」、「計画する」という思考スキルが活用され、主に「Ⅰ.仮説の設定」の過程において働くと考えられる。「論理的分析力」は、観察・実験などで得られた結果をもとに比較したり関連付けたりして課題の解決のために論理的に分析するための思考力として働いて、下位能力として「比較する」、「関連付ける」という思考スキルが活用され、主に「Ⅱ.仮説の設定」の過程において働くと考えられる。「課題探究力」は学習した内容や課題解決学習の学習の過程を振り返って理解し段階的に課題を解決し探究するための思考力として働いて、下位能力として「振り返る」、「推定する」という思考スキルが活用され、主に「Ⅲ.活用」の過程において働くと考えられる。これらをもとに、総合的な学習の時間における課題解決学習の3つの学習の過程で主に必要となる思考スキルの活用を位置づけた単元構想をまとめたものが図1である。

「Ⅰ.仮説の設定」の過程において、<導入>、<はじめの考察>、<実験方法の確認>という場面を設定し、学習する内容に関して問題を見いだしたり課題解決のための見通しをもったりするため「展望構想力」が働いて、「問題を見いだす」、「予想する」、「計画する」という思考スキルが活用されると位置付けた。

「Ⅱ.仮説の検証」の過程において、<あとの考察>、<まとめ>という場面を設定し、観察・実験などで得られた結果をもとに比較したり関連付けたりして課題の解決のために論理的に分析するため「論理的分析力」が働いて、「比較する」、「関連付ける」という思考スキルが活用されると位置付けた。

「Ⅲ.活用」の過程において、<学び方の学び>、<パフォーマンス課題>、<パフォーマンス評価^{*1}

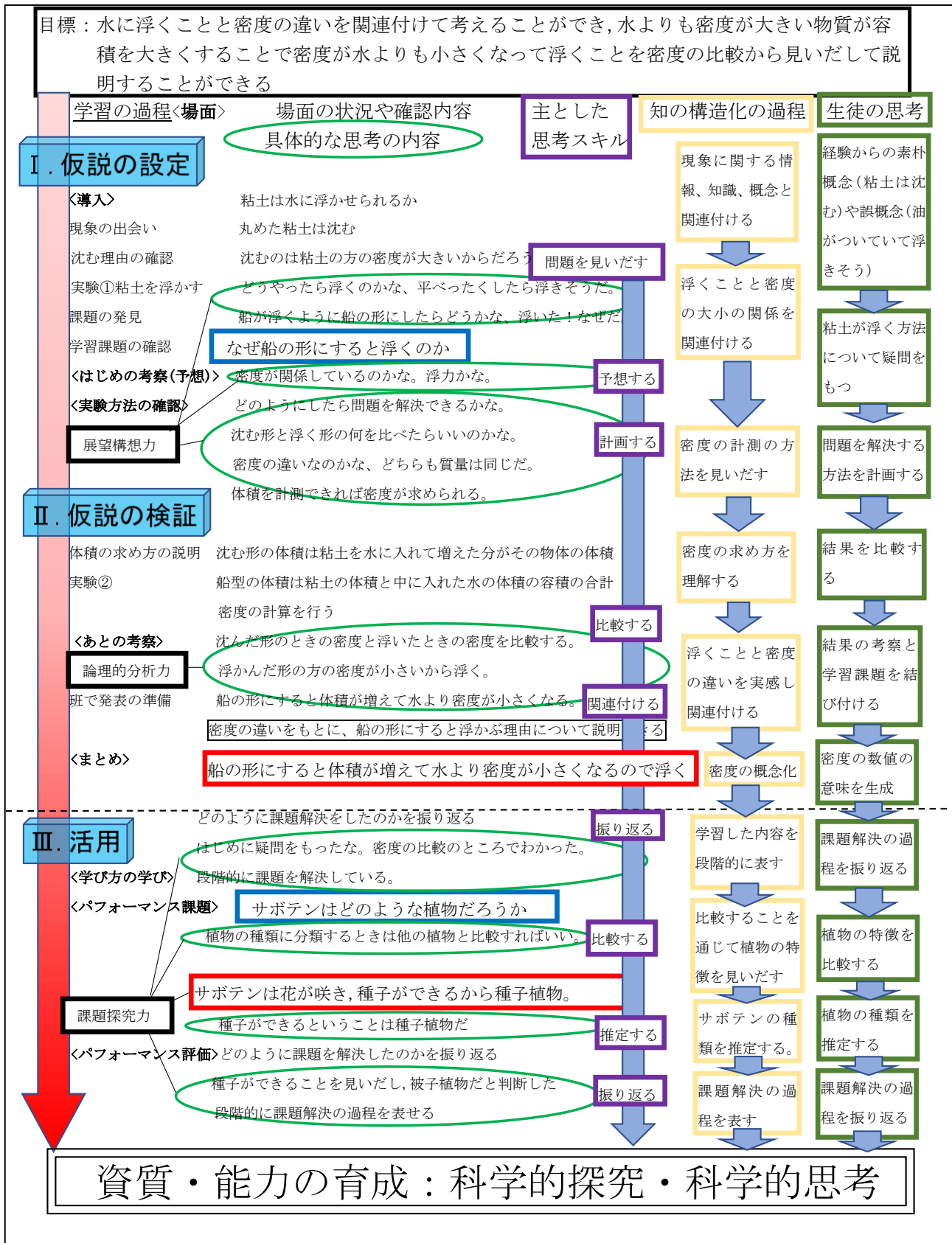


図1 思考スキルの活用を位置づけた課題解決学習の単元構造図

>という場面を設定し、学習した内容や課題解決学習の学習の過程を振り返って理解し、段階的に課題を解決し探究するため「課題探究力」が働いて、「振り返る」、「推定する」という思考スキルが活用されると位置付けた。

2-2 単元構成の効果の検討の方法とワークシートの分析の方法

思考スキル活用の単元構成の効果について検討するためには、思考スキルが活用されたことを検証する必要がある。思考スキルは思考の具体的な手順と方法となるので目に見えず、活用された様子を目視できるものではない。そこで、課題解決学習における生徒の思考の結果としてのワークシートの記述の分析をもとに思考スキルを抽出する。

分析をもとにした抽出例として、「II. 仮説の設定」の過程における<あとの考察>の場面の生徒のワークシートの様子を表したものが図2である。<あとの考察>の場面では、粘土を船型にして水に浮かせる実験の後に、浮いたときの粘土の密度や沈んだときの粘土の密度を容積・体積と質量の測定結果をもとに算出し、その粘土の密度の値と水の密度の値を比較して、「なぜ船型にすると水より密度が大きい粘土が水に浮くのか」という課題を解決するための考察の場面である。ワークシートのベン図の中に浮いたときの粘土と沈んだときの粘土の密度の値を記述し、「元はこの場合 1.74g/cm^3 で水の密度 1g/cm^3 より大きいので沈みます。」と水の密度との違いを比較することを通じて見いだしていることから「比較する」という思考スキルが活用されたと解釈できる。このことから、「II. 仮説の検証」の過程の<あとの考察>の場面において、活用された思考スキルとして「比較する」という思考スキルの抽出が可能となる。このように中学校1年生の学年全体の190名のワークシートの記述をもとに分析する。

思考スキルの活用を位置づけた単元構成の効果を検証するため、学習活動を経て知識が変容し、知識が構造化される過程を分析し、抽出した思考スキルの活用の効果を検討する。知識が何によってどのように変容するのかという研究として例えば、田中(2008)は、「誤概念・素朴概念^{※2}」がはじめにあり、「課題提示・フィードバック要請・正当化の要請・主張、言い換え」を通じて、「演繹的学習・帰納的学習」を行い、「拡張・矛盾・比較的判断・精緻化・統合」が行われることで、「科学的概念」の獲得としている。つまり「拡張・矛盾・比較的判断・精緻化・統合」で行われる思考によって「科学的概念」が獲得できると考えられる。このように、先行研究を踏まえると、学習活動を通じて知識が変容したり関係付けられて概念化したりして知識が構造化されていくと考えられていることから、思考スキルの働かせ方によっては知識の獲得にも影響

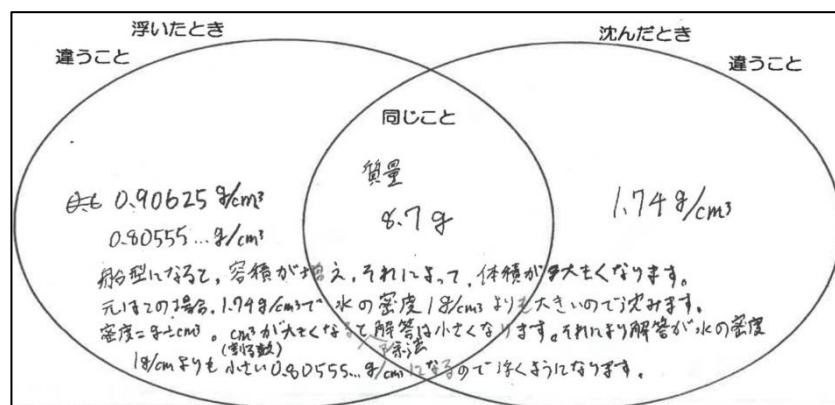


図2 「II. 仮説の設定」の過程の<あとの考察>の場面の生徒のワークシートの記述の例

があると考えられる。このことを踏まえて、課題解決学習の学習の過程ごとに、働いた科学的な思考力や活用された思考スキルを考察し、学習の過程ごとに主に働いた科学的な思考力や主に活用された思考スキルの関係をまとめ、知識の変容を知識の構造化の過程として分析する。そのため、課題解決学習の学習の過程ごとに、思考の結果から思考スキルが活用されるときに働く科学的な思考力を見だし、その学習の過程における知識と合わせて知識の構造化の過程の図示し、本研究における思考スキルの活用を位置づけた単元構成の効果を検討する。

3. 結果と考察

課題解決学習の学習の過程ごとに主に必要とされる思考スキル活用の単元構成の効果を検討するため、生徒のワークシートの記述をもとに、それぞれの過程における主に必要となる思考スキルを抽出し、働いた科学的な思考力や知識の変容を知識の構造化の過程としてまとめた。

「I.仮説の設定」の過程における知識の構造化の過程をまとめたものが図3である。「I.仮説の設定」の過程において、「展望構想力」が働いて「問題を見いだす」、「予想する」、「計画する」という思考スキルが活用されて、なぜ粘土が水に浮くのかという疑問をもったり水が入ってこないから浮くといったことを予想したり、他の意見を聞いて密度が関係していると見通しをもったりすることができたと考えられる。具体的には、<導入>の場面において「全然違う形なのに浮いて不思議」といった感想や「どうして浮くのか」という学習課題に関連する疑問が多く記述してあった。このことから、「問題を見いだす」という思考スキルが活用され、水に浮くという現象の原因について疑問をもっていたと解釈できる。<はじめの考察>の場面では、「水が

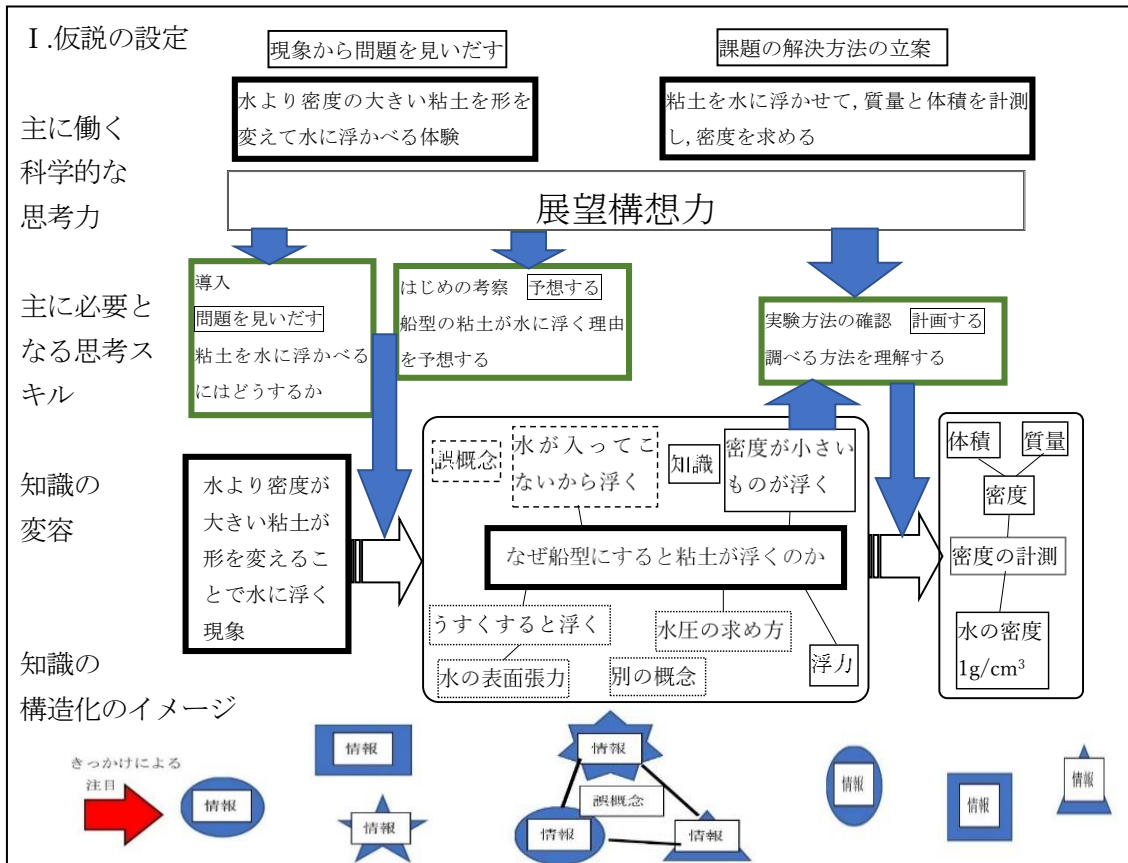


図3 「I. 仮説の設定」における思考スキル活用による知識の構造化の過程とイメージ

入ってこないから浮く」、「水のていこうを受けにくいから浮く」、「粘土をうすくすると浮く」という誤概念・素朴概念と考えられる記述が多く見られたり「密度が小さいから浮く」という記述が少数見られたりした。これらのことから、<はじめの考察>の場面では、学習課題に関する既習内容をもとに「予想する」という思考スキルが活用されて、自分なりの根拠をもって**予想をしていた**と解釈できる。<実験方法の確認>の場面では、「浮くのは粘土の方が水の密度より小さいから」という予想をした生徒との交流を通じて密度が学習課題に関係していることに気づいた記述が多く見られた。このことから「計画する」という思考スキルが活用されて、課題の解決のための密度に関する情報が集められたり、うすくすると浮くといった誤概念・素朴概念が修正されたりして密度の求め方という情報に注目して見通しをもち、密度の求め方を**計画した**と考えられる。これらのことから、「Ⅰ.仮説の設定」の過程において、「問題を見いだす」、「予想する」、「計画する」という思考スキルが活用されて学習内容に見通しをもつことができ、主に「展望構想力」という科学的な思考力が働いたと考えられる。また、「水が入ってこないから浮く」といった誤概念・素朴概念と考えられる知識が密度という知識に再構成されたと考えられる。

「Ⅱ.仮説の検証」の過程における知識の構造化の過程をまとめたものが図4である。「Ⅱ.仮説の検証」の過程において、論理的分析力が働いて「比較する」、「関連付ける」という思考スキルが働いて、実験で得られた結果をもとに比較したり課題の解決のために得られた密度の値と水に浮くことを関連付けたりして、密度の値に意味を生成していたと考えられる。具体的には、

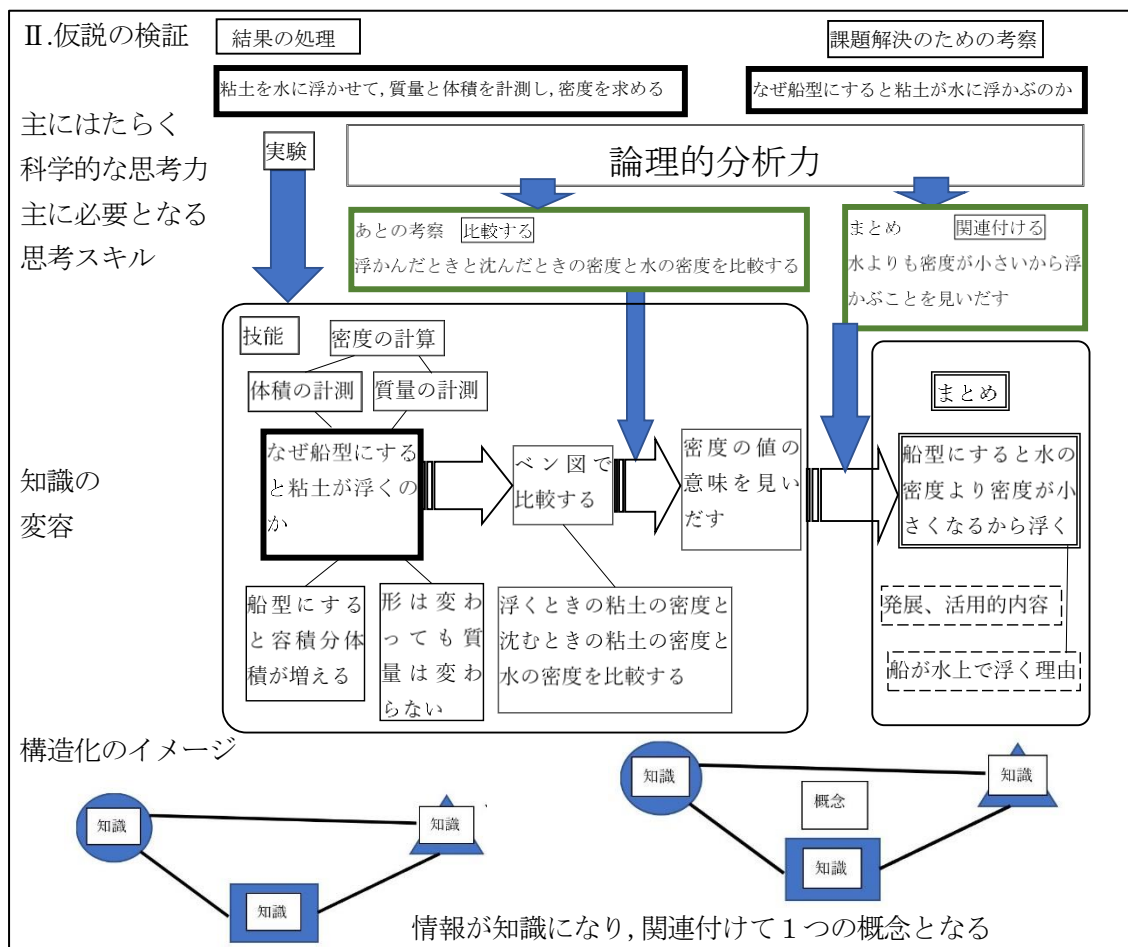


図4 「Ⅱ. 仮説の検証」における思考スキル活用による知識の構造化の過程とイメージ

観察・実験で、質量や体積の測定を行い、密度の計算から水に浮くときの粘土の密度と水に沈むときの粘土の密度の値を導き出していった。<あとの考察>の場面において粘土が浮いたときと沈んだときの質量や密度などの値をベン図の中に書き込み、違いを見いだしていると考えられる記述が多く見られたことから、「比較する」という思考スキルが活用され、粘土が沈むときと浮くときの密度の値や水の密度と**比較していた**と考えられる。<まとめ>の場面では、「粘土の密度が水よりも小さくなったから浮く」という記述が多く見られたことから、「関連付ける」という思考スキルが活用されて、水に浮いたときの粘土の密度が水の密度より小さいことと水に浮くという現象を**関連付けられていた**と考えられる。これらのことから「Ⅱ.仮説の検証」の過程において、「比較する」、「関連付ける」という思考スキルが活用されて実験結果から論理的に分析するために、主に「論理的分析力」という科学的な思考力が働いたと考えられる。また、水に浮くという現象が密度という知識に関連付けられたと考えられ、知識がさらに関連付けられて概念化されたと考えられる。

「Ⅲ.活用」の過程における知識の構造化の過程をまとめたものが図5である。「Ⅲ.活用」の過程では、「課題探究力」が働いて「振り返る」、「推定する」という思考スキルが活用されて、学習過程を振り返って学習した内容や方法を確認したり、他の課題に対して推定したりすることができたと考えられる。具体的には、<学び方の学び>の場面では、「ねんどはどうすれば浮くか考えた→ねんどをうかした→なぜねんどが浮いたのか考えた→質量、体積をはかった→計算して沈んだときの密度と浮いたときの密度を比較した→なぜねんどが浮いたのか考えた→まとめを考えた」といった、粘土がなぜ浮くのかという課題解決学習の過程についての段階的な記述が

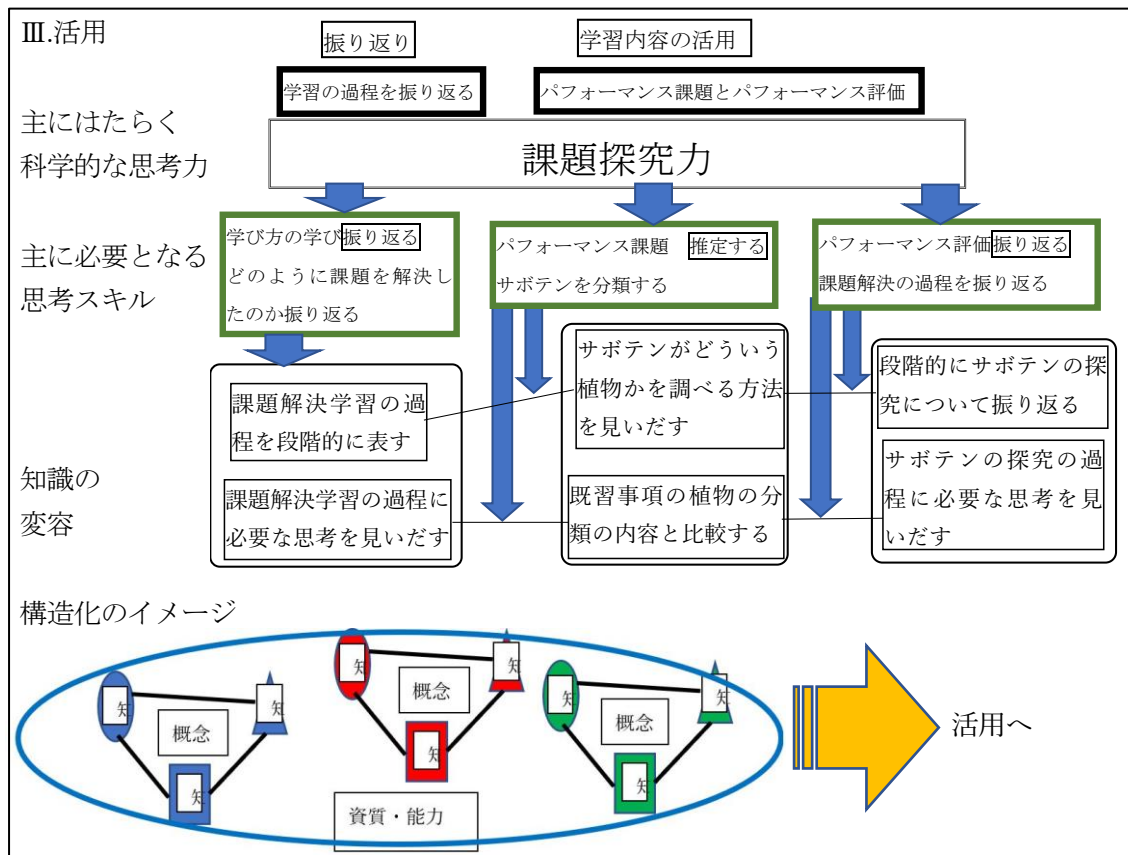


図5 「Ⅲ.活用」における思考スキル活用による知識の構造化の過程とイメージ

多く見られたことから、「振り返る」という思考スキルが活用されて、学習した内容を段階的に表すことを通じて、学習した内容や方法を確認して**振り返る**ことができていたと考えられる。<パフォーマンス課題>では、サボテンはどのような植物かという課題に対して、資料をもとに「胚珠が子房に包まれているから被子植物」という記述が多く見られたことから、「推定する」という思考スキルが活用されて、植物の花の特徴を見いだして比較したり分類したりしながら、学習した内容を活用して**推定していた**と考えられる。<パフォーマンス評価>という場面では、「サボテンの分類について予想する→資料集を見て調べる→写真と資料を見て考える」といった記述が多く見られたことから、「振り返る」という思考スキルが活用されて、課題解決学習の過程として比較や分類の過程を段階的に表して学習した内容や方法を確認するために**振り返る**ことができたと考えられる。これらのことから、「Ⅲ.活用」の過程において、「振り返る」、「推定する」という思考スキルが活用され、学習した内容や課題解決学習の学習の過程を振り返って理解し段階的に課題を解決し探究するため、主に「課題探究力」という科学的な思考力が働いたと考えられる。また、学習した内容や方法を確認したり、概念化された知識を活用して課題を解決したりしたと考えられる。これらの3つの過程における知識の構造化の過程をすべて合わせて、3時間の課題解決学習における知識の構造化の過程を表したものが図6である。

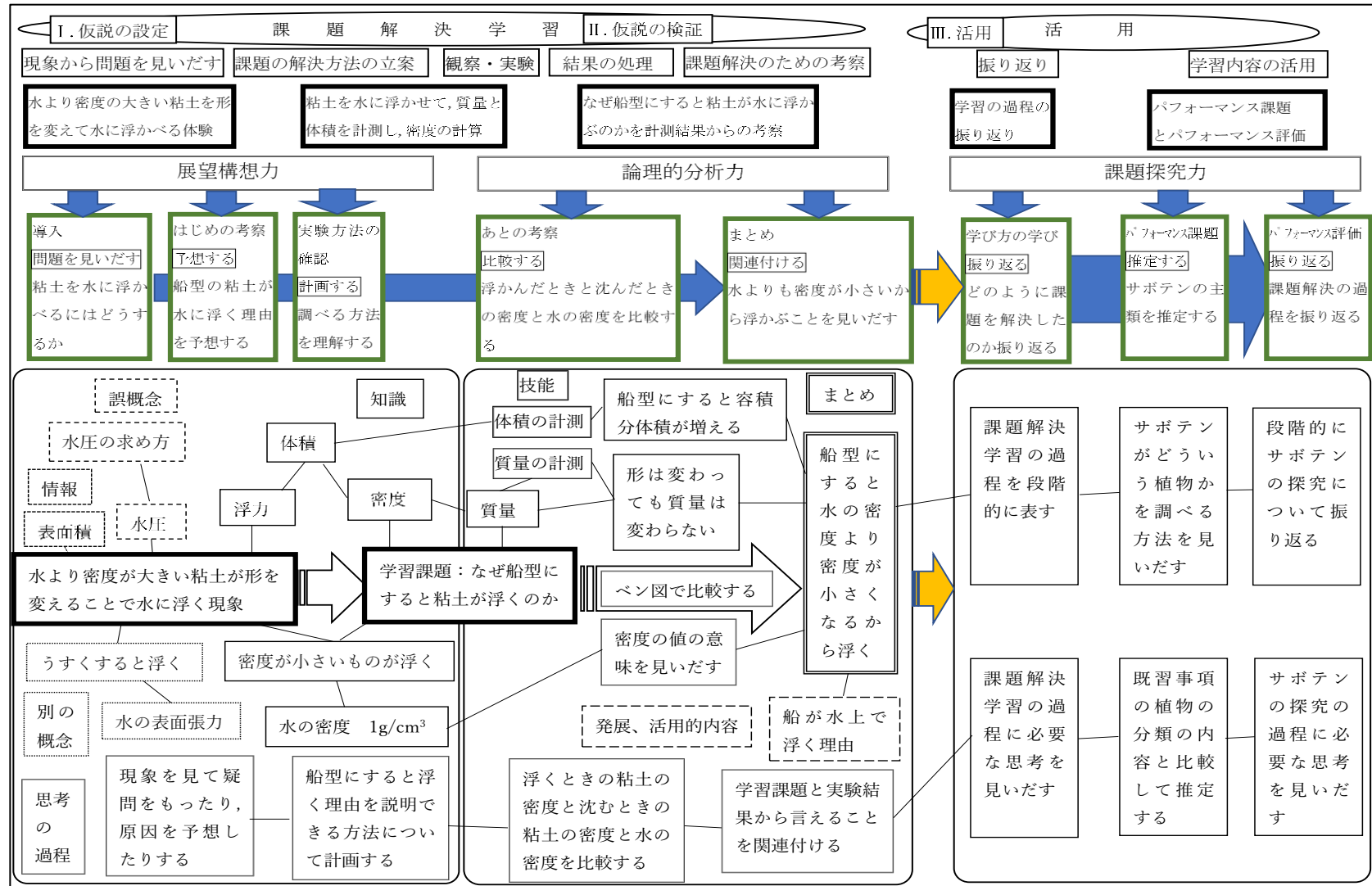


図6 総合的な学習の時間の課題解決学習における思考スキル活用による知識の構造化の過程

4. 総合考察

生徒のワークシートの記述から、課題解決学習の学習の過程ごとに主に働いた科学的な思考力や主に活用されたと考えられる思考スキルを抽出し、知識が変容し構造化する過程を確認することができたと考えられる。本実践における総合的な学習の時間の3時間の課題解決学習において主に働いた科学的な思考力と主に活用された思考スキル、知識の構造化の過程の関係をまとめたものが表1である。「Ⅰ.仮説の設定」の過程において、「なぜ船型にすると粘土が水に浮くのか」という学習課題を見いだすことや「なぜ水より密度が大きい粘土が形を変えると水に浮くのかを既習内容から予想すること」、「粘土が水に浮くことと密度が関係していることに気づき密度の計測方法を計画すること」ができていた。これらから、課題を見いだしたり検証の方法を計画したりして学習内容を見通すための思考として主に「展望構想力」が働いたと考えられ、下位能力の「問題を見いだす」、「予想する」、「計画する」という思考スキルが活用されたと考えられる。「Ⅱ.仮説の検証」の過程において、多くの生徒が「浮くときと沈むときの粘土の密度の値や水の密度を比較すること」や「形を変えた粘土の密度が水の密度よりも小さいことと水に浮くことを関連付けて、学習課題と結果を関連付ける」ができていたことから、得られた結果と学習課題を関連付けて分析するための思考として主に「論理的分析力」が働いたと考えられ、下位能力の「比較する」、「関連付ける」という思考スキルが活用されたと考えられる。「Ⅲ.活用」の過程において、「段階的に学習の過程を段階的に表すこと」を通じて学習した内容を

表1 科学的な思考力思考スキルと知識の構造化過程の関係のまとめ

探究の過程の段階	主に働いた科学的な思考力	知識の構造化の過程	活用された主な思考スキル
Ⅰ．仮説の設定	学習内容に対して密度という知識が必要となり密度の求め方を計画することで課題解決に対して見通しをもつ思考力 →主に展望構想力が働いたと考えられる	なぜ船型にすると粘土が水に浮くのかという 学習課題を見いだす	問題を見いだす
		なぜ水より密度が大きい粘土が形を変えると水に浮くのかを既習内容から 予想する	予想する
		粘土が水に浮くことと密度が関係していることに気づき、粘土の密度を計測する方法を 計画する	計画する
Ⅱ．仮説の検証	得られた結果をもとに論理的に分析する思考力 →主に論理的分析力が働いたと考えられる	浮くときと沈むときの粘土の密度の値や水の密度を 比較する	比較する
		形を変えた粘土の密度が水の密度よりも小さいことと水に浮くことを 関連付けて 、学習課題と結果を 関連付ける	関連付ける
Ⅲ．活用	学習した内容をもとに課題を解決する思考力 →主に課題探究力が働いたと考えられる	段階的に学習の過程を段階的に表すことを通じて学習した内容を 振り返る	振り返る
		サボテンの分類を花などから被子植物と 推定する	推定する

振り返る」ことや「サボテンの分類を花などから被子植物と推定する」ことができていたことから、学習の内容や方法を確認したり既習内容をもとにして比較して推定したりして、学習した内容をもとに課題を解決するための思考として主に「課題探究力」が働いたと考えられ、下位能力の「振り返る」、「推定する」という思考スキルが活用されたと考えられる。これらのことより、中学校の総合的な学習の時間において学習の過程ごとの主な科学的な思考力の働きや主に必要となる思考スキルの活用を確認することができたと考えられる。

これまでの研究を踏まえ、思考スキルに焦点をあてた生徒の一連の思考としてのストーリーラインは以下の通りである。

総合的な学習の時間における課題解決学習において生徒は、最初の過程としての仮説の設定では、はじめに水より密度が大きい粘土が水に浮くという現象を見たり粘土を浮かせてみたりして、なぜ粘土が水に浮くのかという疑問をもつ。次になぜ粘土が水に浮くのかを自分の知っていることをもとにして薄いから浮く、浮力が働いて浮く、密度が小さいから浮くと予想する。続いて、グループや学級で予想を共有して、粘土が水に浮く現象には密度が関係しているという見通しをもって密度の求め方を計画する。

次の過程としての仮説の検証では、はじめに実験として、粘土の体積や容積、質量を計測し、粘土が水に浮いたときの密度や沈んだときの密度を算出する。次に、粘土の密度と水の密度を比較する。続いて、算出した粘土の密度の値と水の密度の値を比較したことから水に浮くことを関連付けて、水に浮いたのは、容積の分だけ体積が大きくなり水の密度よりも粘土の密度が小さくなったからと考察する。

最後に、仮説の設定にて学習課題に見通しをもち仮説の検証で課題を解決したことを踏まえて、学習した内容の応用としての活用の過程では、はじめに粘土がなぜ水に浮くのかという課題解決学習について場面ごとにどのようにして課題を解決したのかを段階的に表して振り返る。次に、パフォーマンス課題としてサボテンという植物の分類を行い、これまでの知識を生かして種子があるから種子植物で、子房があるから被子植物と推定する。続いて、サボテンの課題に対してどのように課題を解決したのかを段階的に表して振り返る。

以上の過程を通して、「展望構想力」、「論理的分析力」、「課題探究力」という3つの科学的な思考力が単元を通して働き、科学的な思考力の育成につながっていくものと考えられる。

また、田村・石上(2019)によって想定された学習の過程ごとに主に必要となる思考スキルと本研究において課題解決学習の過程ごとに活用されたと考えられる思考スキルを比較すると、「Ⅰ. 仮説の設定」の過程における「問題を見いだす」、「予想する」、「計画する」、「Ⅱ. 仮説の検証」の過程における「比較する」、「関連付ける」、「Ⅲ. 活用」の過程における「振り返る」、「推定する」という7つの思考スキルと同一の思考スキルとして一致した。このことから、本研究で課題解決学習に位置付けた思考スキルの活用を実証的に確認することができた。

さらに、生徒のワークシートの分析を通じて、知識の再構成や概念化と考えられる変容が確認でき、働いた科学的な思考力と活用された思考スキルを合わせた知識の構造化の過程を図示することを通じて、科学的な思考力が働いて思考スキルが活用されることで生徒の知識が構造化していくという示唆を得られたと考えられる。

5. 今後の展望

成果として挙げられるのは以下の3点である。

1つめは、本研究において活用されたと考えられる思考スキルとして「問題を見いだす」、「予想する」、「計画する」、「比較する」、「関連付ける」、「振り返る」、「推定する」の7種類を確認できたことである。

2つめは、抽出できた思考スキルが他教科でも活用が期待される思考スキルとなると位置付けられ、内容は理科への接続を意図した学習課題であったが、他の教科とも接続が期待できる思考スキル活用の単元構成としての総合的な学習の時間となったことである。つまり、理科だけではなく教科横断的な総合的な学習の時間となった。

3つめは、科学的な思考力が働いて思考スキルが活用されることで、生徒の知識が構造化していくという示唆を得られたことである。

今後の課題として挙げられるのは以下の2点である。

1つめは、本研究の単元開発において、授業を実施した時期が学校の状態として1年間のまとめを行っている時期の3月となり、課題の解決や振り返りも含めて課題解決学習の単元が3時間となったことである。さらに生徒の資質・能力を高めるためには、より多くの時間を課題解決学習に費やす必要がある。

2つめは、題材が変われば他の種類の思考スキルが必要になると考えられ、その思考スキルが活用される過程についても分析する必要があることである。また、他教科における資質・能力やその活用など、これからの学習指導要領に求められている思考スキルの活用を位置づけた実践が必要となる。そのためにも、同じ思考スキルや他の思考スキルの具体的な手続きに関することなどを他の教科や他の単元でも分析する必要があり、他の教科との接続を意図したカリキュラムマネジメントを機能させていかななくてはならない。

以上のことより、本研究は中学校の理科への接続を意図した単元開発であり、これから中学校の理科において3つの学習の過程に主に必要となる思考スキルの活用を目指した課題解決学習の単元開発を行い、実践し、評価していく。

[註]

※¹パフォーマンス評価とは、本来パフォーマンス課題の評価のことだが、学習した内容や方法を確認して自己評価する場面という意味をこめて、場面の名前として<パフォーマンス評価>とした。

※²誤概念・素朴概念とは、学習内容に適さず、科学的な概念ではないものとした。

【謝辞】本研究を推進するにあたり、全面的な支援をいただいた袋井市教育委員会、袋井市立周南中学校の職員の皆様に、この場を借りて厚く御礼を申し上げます。

【附記】本研究は、令和元年～3年度科学研究補助金基盤研究(C)（課題番号 19K02728）研究代表者（石上靖芳）を受けての研究成果の一部です。

参考文献

安藤秀俊(2000)「理科教育における課題解決学習の有効性」, 科学教育研究, Vol. 24, No. 1, pp49-

57

- 浜保和治・岡田大爾(2016)「自ら学ぶ意欲を育てる生徒指導の実践的研究-自ら考える力を育てるための問題解決学習の改善を通して-」, 広島国際学院大学研究報告, 第 49 巻, pp9-22
- 橋野未絵, 藤田剛志(2017)「科学的な思考力の育成をめざした課題解決学習の設計と評価-中学校第 1 学年「身の回りの物質」を事例として-」, 大学教育学部研究紀要, 第 65 巻, pp261~267
- 石原修(2013)「科学的な思考力・表現力を育てる理科指導の工夫-問題解決の過程において, 表現し考え確かめ合う活動を充実させることを通して-」, 広島県立教育センター, 平成 25 年度(前期) 教員長期研修研究発表会
- 金田真弥, 川崎弘作, 稲田佳彦(2016)「理科学習で科学的思考力を育成するために必要な条件に関する研究」, 岡山大学教師教育開発センター紀要, 第 6 号別冊, pp97-105
- 木下博義, 山中慎悟, 中山貴司(2013)「理科における小学生の批判的思考とその要因構造に関する研究」, 理科教育学研究, vol. 54, No. 2, pp181-188
- 栗原淳一・益田裕充(2010)「演繹的推論に基づく課題解決学習が質量保存の科学的な概念の形成に与える影響」, 教材学研究, 第 21 巻, pp49-56
- 黒上晴夫, 泰山裕, 小島亜華里(2012a)「小学校学習指導要領およびその解説で想定される思考スキルの系統に関する研究(1)」, 日本教育工学会研究報告集, JAET12-1 pp255~262
- 黒上晴夫, 小島亜華里, 泰山裕(2012b)「小学校学習指導要領およびその解説で想定される思考スキルの系統に関する研究(3)」, 日本教育工学会研究報告集, JAET12-2 pp5~10
- 黒上晴夫, 小島亜華里, 泰山裕(2012c)「小学校学習指導要領およびその解説で想定される思考スキルの系統に関する研究(4)」, 日本教育工学会研究報告集, JAET12-2 pp11~18
- 水越敏行,(1963)「学習過程の比較実験研究: 課題解決学習と系統学習(IIII 協力研究抄報)」, 名古屋大学教育学部附属中高等学校紀要, 1963 年 3 月 5 日, 8 巻, pp119-133
- 文部科学省(2008)『平成 20 年中学校学習指導要領解説総合的な学習の時間編』, 教育出版, 127 ページ
- 文部科学省(2017)『平成 29 年中学校学習指導要領』, 東山書房, 26 ページ
- 文部科学省(2017)『平成 29 年中学校学習指導要領解説理科編』, 学校図書, 183 ページ
- 奈須正裕(2017)『「資質・能力」と学びのメカニズム』, 東洋館出版社
- 西岡加名恵(2016)『教科と総合学習のカリキュラム設計: パフォーマンス評価をどう活かすか』, 図書文化社
- 田村響太郎・石上靖芳(2019)「中学校理科における思考スキルの系統性の検討 -学習指導要領の分析を通して-」, 静岡大学教育実践総合センター紀要, 29 巻, pp196-207
- 田中俊也(2008)『児童心理学の進歩 2008 年版 2 章 概念獲得と概念変化』, 金子書房, pp27-55
- 鈴木円(2005)「小学校社会科における「考える力」としての思考技能育成-グラフィック・オーガナイザーを活用した学習活動の提案-」, 学苑, No. 776, pp68~82
- 山田貴之, 浅倉健輔, 小林辰至(2018)「中学校理科授業における主体的・協働的な学びを促す指導方法に関する研究-「探究の過程の 8 の字型モデル」と「探究アイテム」に着目して-」, 兵庫教育大学, 教育実践学論集, 第 19 号, 2018 年 3 月, pp. 219-229
- 山中慎悟, 木下博義(2011)「批判的思考力の育成のための理科学習指導に関する研究-高等学校物理における授業を通して-」, 日本教育工学会論文誌, 35(1), pp25-33