

中学校理科の課題設定場面における生徒の探究を見通す思考と学習を振り返る思考の実態について

教育学研究科教育実践専攻

三宅 一彦

教育学部理科教育講座

加藤 圭司

1. 問題の所在

平成 29 年告示の中学校学習指導要領解説理科編¹⁾では、「主体的・対話的で深い学び」の実現と共に「理科を学ぶことの意義や有用性の実感」の重視が明記された。これは、生徒による主体的な探究を重視した学習過程の創出の重要性と捉えられるが、この主体的な探究の実現は、その出発点である課題設定を含んだいわゆる導入の場面のあり方が鍵を握っていると言っても過言ではなく、その場面のあり方の検討が課題であると考えられる。

この導入の場面のあり方に関して、近年の実践研究報告を見てみると、例えば、川崎市理科研究会議²⁾は、導入のあり方によって、その後の授業の活性化が期待できることを指摘している。また、沼田市教育研究所中学校班³⁾は、導入の工夫により課題をつかませることができたことで、生徒が課題解決のための観察・実験に目的意識を持つことができるようになったこと指摘している。いずれも、理科授業における導入場面、特に課題が設定される場面までの指導のあり方の重要性を指摘するものであり、本研究においてもこの観点から課題設定場面に着目するものである。

加えて、課題設定場面における生徒の意識や思考に関する研究として、生活経験や既習事項を活かした導入教材による生徒の知的好奇心の高まりと、そこから疑問を持って追究活動を展開していくことによって、目的意識をもった観察や実験が成立することを指摘した大河原⁴⁾の研究、理科学習における自己の考えや根拠を表出する活動におけるメタ認知の働きへの着目の重要性を指摘した猪口ら⁵⁾の研究などは、この課題設定場面における生徒の思考をとらえていく上で、有用な手掛かりとなると考えられる。すなわち、メタ認知が、「自己の有する無数の知識を客観視する、課題に正対する知識やこれまで経験した問題解決と共通した特徴への「気づき」として、モニタリングが機能している」⁶⁾こと、さらに、「解決に向けて、抽出した情報を基に、自己の概念を操作し、概

念の「修正」や「関連付け」を伴うコントロールが機能する」ことが、主体的な問題解決を可能にすると考えられるからである。この既習事項等の想起は、メタ認知の稼働が伴うと考えられることから、振り返る思考の関与の実態を具体的に明らかにすることは、課題設定場面における教師の手立てを検討していく上で有意味であると考えられる。

また、中学校学習指導要領解説理科編⁷⁾では、自然の事物・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力を育成することが目指されており、それらは、「課題の把握（発見）」、「課題の探究（追究）」、「課題の解決」といった探究の過程を通して育成されること⁸⁾が明記されている。このことを踏まえると、科学的な探究が始動する課題設定場面において、興味や関心を十分に高めたり、課題の意味することを捉えたりしながら、学習に見通しを持っていくことは、生徒主体の探究を導くだけでなく、理科で育成すべき資質・能力のための重要な場面になると考えられる。

以上を踏まえ、導入時の課題設定場面における生徒の「学習を振り返る思考」と「探究を見通す思考」の実態を明らかにすることは有意味であると考え、その実態を明らかにすることから、教師の指導の手立てについて考察することを目指すこととした。

なお、本研究における「探究を見通す思考」とは、授業での課題に対する解決方法や解決までの過程及び解決のゴールイメージを持つことを含んだ意味で用いる。また、「学習を振り返る思考」とは、様々な場面における既習事項や日常生活の諸現象などを想起することと、生徒が保持している知識や考え等を想起することを含んだ意味で用いる。

2. 本研究の目的

本研究は、導入時の課題設定場面における生徒の「探究を見通す思考」と「学習を振り返る思考」の実態を明

中学校理科の課題設定場面における生徒の探究を見通す思考と学習を振り返る思考の実態について

らかにすることを目的とする。そして、その実態から言及可能な同場面における指導の手立てについて、生徒主体の科学的な探究を実現する観点から考察することを試みる。

3. 研究の方法

(1) 調査時期ならびに対象

- ・調査時期：2020年10～11月
- ・調査対象：横浜市内公立中学校2年生201名
- ・調査方法：質問紙形式（多肢選択と自由記述を併用）
- ・質問内容：「理科の授業で課題(めあて)が提示された時」という条件下で、6項目を設定した。

- ① 課題の内容に関する興味等の有無とその意識
- ② 日常生活経験や既習事項で想起すること（内容を含む）
- ③ 想起できたことを課題と結びつけて、学習の手がかりとすること（内容を含む）
- ④ 日常生活経験や既習事項の想起時の課題の理解に関するメタ認知
- ⑤ 課題に対する見通しの意識を持てた経験の有無
- ⑥ 課題に対する見通しの意識を持てたときのその理由

(2) 調査方法と質問内容の作成

設問項目の設定に関しては、以下の先行研究の知見を参照すると共に、本研究において該当すると考えられる項目を選択・抽出するかたちで設定した。

質問項目①については、齊藤ら⁹⁾のメタ認知によって生じる認知と情意の相互関連性に関わる知見を踏まえ、情意面の実態を捉えることを取り入れることとした。また、質問項目②及び④については、清野ら¹⁰⁾の学習方略の調査における全24項目の中から、認知的方略の調査項目「今回学習した内容と、今まで学習した内容のつながりを考えるようにしている」やメタ認知的方略の項目「何を学ぼうとしているのか、考えながら授業にのぞむようにしている」などを参照することに加え、子どもの実態に即した表記に修正を加えて質問項目とした。

質問項目③については、佐藤ら¹¹⁾の「想起できた日常生活経験や既習事項を課題の内容に結びつけて、その解決に向けて活用しているか」についての回答を求めていることを踏まえ、この設問から課題解決に向けた手がかりをどの程度得ているのか、換言すれば、「探究を見通す思考」に繋がる情報をどれくらい得て見通す思考を行っているかを明らかにすることが出来ると考え設定した。

最後に質問項目⑤及び⑥であるが、課題(めあて)に関して「授業の中で見通しを持つことができたか」について直接問う中で、授業における「探究を見通す思考」の実態を理由と共に明らかに出来ると考え設定した。

- <<理科の授業で課題(めあて)が提示された時の意識に関する調査>>
*質問①～⑥は[A よくある イ たまにある ウ あまりない エ ほとんどない]で回答してください
- ⑤ 毎回の理科の授業で、課題(めあて)が提示された時、
 - ①-i 「おもしろそう」と、思ったことはありますか？
 - ①-ii 「簡単そう」と、思ったことはありますか？
 - ①-iii 「難しそう」と、思ったことはありますか？
 - ①-iv 「つまらなそう」と、思ったことはありますか？
 - ⑥ 毎回の理科の授業で、課題(めあて)が提示された時、日常生活で実際に体験したことを
 - ②-i 思い浮かべたことがありますか？
 - ③-i 思い浮かべたことを、さらに課題(めあて)と結びつけて考え、学習の手がかりとして活用したことはありますか？
 - ⑥ 毎回の理科の授業で、課題(めあて)が提示された時、テレビやインターネット等で見たり聞いたりしたことを
 - ②-ii 思い浮かべたことがありますか？
 - ③-ii 思い浮かべたことを、さらに課題(めあて)と結びつけて考え、学習の手がかりとして活用したことはありますか？
 - ⑥ 毎回の理科の授業で、課題(めあて)が提示された時、これまでに理科で学習したことを
 - ②-iii 思い浮かべたことがありますか？
 - ③-iii 思い浮かべたことを、さらに課題(めあて)と結びつけて考え、学習の手がかりとして活用したことはありますか？
 - ④ 「これまでの日常生活」や「テレビやインターネット等」また「これまでに理科で学習したこと」を思い浮かべたとき、課題(めあて)に関して自分はきちんと理解できているのか、あいまいな理解なのか、を考えたりしたことはありますか？
 - ⑤ 「この課題(めあて)なら、解決できそう」や「解決の仕方が分かりそう」と感じた(授業の見通しをもてた)ことはありますか？
 - ⑥ 授業の見通しをもてたことのある人は、どうして見通しをもてたと思いますか、簡単に書いてください。

図1 質問紙調査の内容

4. 分析の視点

(1) 「探究を見通す思考」について

質問項目③では、想起できた日常生活経験や既習事項を課題の内容に結びつけて、その解決に向けて活用しているかに関して回答を求めている。この結果から、課題解決に向けた手がかりをどの程度得ているのか、換言すれば、「探究を見通す思考」に繋がる情報をどれくらい得て見通す思考を行っているかを明らかにすることが出来る。また、質問項目⑤と⑥では、課題(めあて)に関して授業の中で見通しを持つことができたかについて回答を求めていることから、授業における「探究を見通す思考」の実態を、理由と共に明らかに出来ると考える。

(2) 「学習を振り返る思考」について

質問項目②では、課題(めあて)が提示された時に、日常生活経験や既習事項を想起しているかについて回答を求めている。この質問では、授業場面において実際に「学

中学校理科の課題設定場面における生徒の探究を見通す思考と学習を振り返る思考の実態について

習を振り返る思考」を働かせているか、その実態を明らかに出来ると考える。なお、本調査項目における「課題(めあて)が提示された時」とは、教師の指導行為としての「課題提示」ということを条件として問うものではなく、探究の過程における「課題の把握(発見)」のプロセスにおいて、「課題の設定」がなされた場面を想定して設問にしたものである。加えて、質問項目④は、日常生活経験や既習事項を想起する時、課題の内容に関してメタ認知稼働の可能性を把握しようとするものである。この質問からも、「学習を振り返る思考」の実態を明らかに出来ると考える。

また、質問項目①は、「探究を見通す思考」及び「学習を振り返る思考」の実態に加えて、導入時の課題設定場面における生徒の情意面についての思考の実態を捉えようとしたものである。

(3) 「探究を見通す思考」と「学習を振り返る思考」の関連について

導入時の課題設定場面において、生徒が課題の内容を理解できて、関連する既習事項や生活経験を想起できるような場合は、それらを活かしながら課題を解決できないかを検討し始める、まさに「探究を見通す思考」が働く可能性が考えられる。このような思考の実態を把握することは、この場面における指導の手立ての検討において有用であると考え、回答結果のクロス集計を行うこととした。なお、この分析では、あくまでも数値的な傾向を把握するまでであり、具体的な関連性については、別の方法を用いることが検討されるべきである。

5. 結果

(1) 「探究を見通す思考」の実態について

図2は、質問項目③の「毎回の理科の授業で課題(めあて)が提示された時、これまでの経験場면을思い浮かべ、そのことを課題(めあて)と結びつけて考え、学習の手がかりとして活用したことがあるか」の問いに対する結果である。想起の対象として、「i:日常生活で実際に体験したこと」、「ii:テレビやインターネット等で見たり聞いたりしたこと」、「iii:これまでに理科で学習したこと」を例示したことから、それらについて分けてグラフ化した。

図2で明らかかなように、「ア:よくある」、「イ:たまにある」と回答した合計値は、「日常生活で実際に体験したこと」が21.9%、「これまでに理科で学習した

こと」が16.9%、「テレビやインターネット等で見たり聞いたりしたこと」が13.4%であった。総じて、課題提示場面において過去の経験を想起し、その内容をさらに課題(めあて)と結び付けて考え、学習の手がかりにしたことがある生徒は、全体の1~2割程度という結果である。

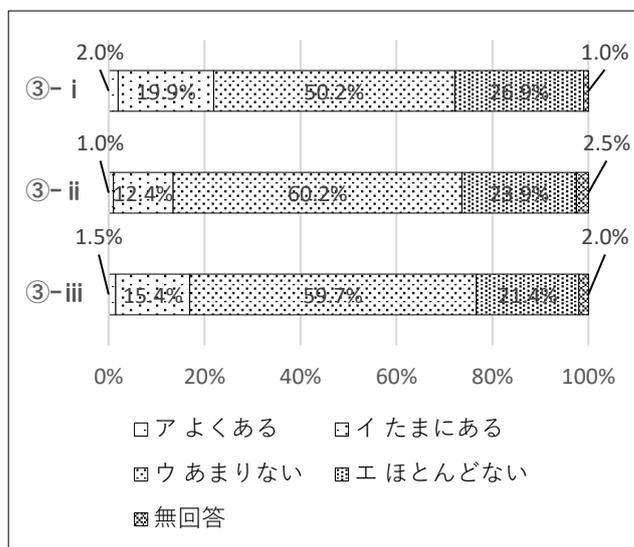


図2 質問項目③:想起できたことの活用に関する回答分布

また、図3は、質問項目⑤の「『この課題(めあて)なら、解決できそう』や『解決の仕方が分かりそう』と感じた(=授業の見通しがもてた)ことはありますか?」の問いに対する結果である。

見通しを持たた経験について、「ウ:あまりない」、「エ:ほとんどない」の2つの選択肢の合計値は、53.2%で過半数に及んでいる。

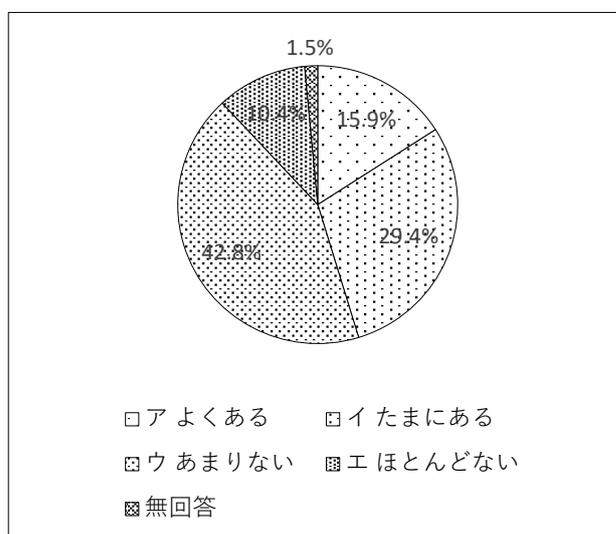


図3 質問項目⑤:探究を見通す思考に関する回答分布

表1は、先の質問項目⑤の回答に対する理由を問う質問項目⑥の回答類型と回答数及びその割合を示したものである。「すでに知識があったから」、「予習をしていたから」など、回答類型1の提示された課題の解決に必要な知識を持っていたことについて記述したものと、「その授業が理解できたから」など回答類型3の授業で教師の説明を聞く中で思いついたということを記述したものが、全体の約16%という結果であった。

表1 質問項目⑥の回答類型と回答数及びその割合

n=201

回答類型	人数 (割合:%)
【類型1】:提示された課題の解決に必要な知識を持っていたことについて記述したもの ・すでに(関係する)知識があったから ・予習をしていたから 等	25 (12.4)
【類型2】:生活経験や学習経験を想起して、それらを活用したことを記述したもの ・今まで学習したことに結びついているから ・これまでの学習を活用できたから 等	9 (4.5)
【類型3】:授業で教師の説明を聞く中で思いついたということ記述したもの ・その授業が理解できたから 等	7 (3.5)
【その他】	14 (7.0)
【無記入】	146 (72.6)

②「学習を振り返る思考」の実態について

図4は、質問項目②の「毎回の理科の授業で、課題(めあて)が提示された時、これまでの経験を思い浮かべたことがありますか」の問いに対する回答結果の分布を表したものである。想起の対象として、「i:日常生活で実際に体験したこと」、「ii:テレビやインターネット等で見たたり聞いたこと」、「iii:これまでに理科で学習したこと」を例示したことから、それらについて分けてグラフ化した。

図4の②-iiiから明らかなように、「ア:よくある」、「イ:たまにある」の回答状況から、5割程度の生徒が既習事項を想起する「学習を振り返る思考」を働かせている。一方で、②-i「日常生活で実際に体験したこと」や②-ii「テレビやインターネット等で見たり聞いたこと」

したこと」を想起する割合は、該当選択肢の回答状況から3割程度と相対的に低い実態であった。

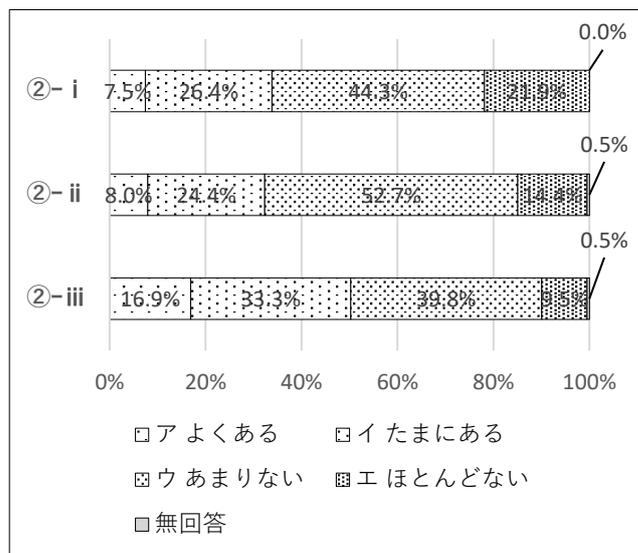


図4 質問項目②:想起したことについての回答分布

また、図5は、質問項目④の「『これまでの日常生活』や『テレビやインターネット等』また『これまでに理科で学習したこと』を思い浮かべたとき、課題(めあて)に関して自分はきちんと理解できているのか、あいまいな理解なのか、を考えたりしたことはありますか」の問いに対する結果である。

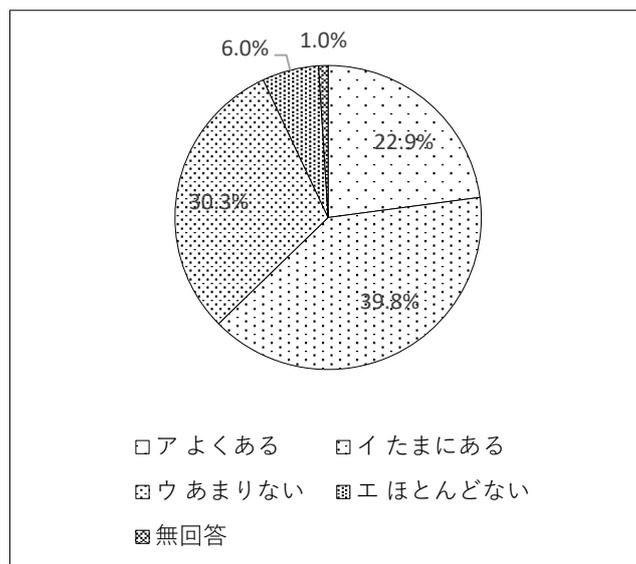


図5 質問項目④:自分の理解の状態に対するメタ認知

この質問項目④に対して「ア:よくある」「イ:たまにある」を回答した生徒は、62.7%であった。

また、質問項目①の結果から、7割以上の生徒が課題

中学校理科の課題設定場面における生徒の探究を見通す思考と学習を振り返る思考の実態について

提示の際に課題を自分なりにとらえ、「おもしろそう」「難しそう」といった感想や捉えを持っている実態が明らかになった。

(3)「探究を見通す思考」と「学習を振り返る思考」の関連について

表2は、日常生活経験や既習事項の想起時の課題の理解に関するメタ認知の実態（質問項目④）と、課題に対する見通しの意識を持った経験の実態（質問項目⑤）の結果のクロス集計である。

表2 質問項目④と⑤のクロス集計の結果

(n=201, 単位=上段:人数, 下段:(%))

		質問項目⑤				
		ア	イ	ウ	エ	未記入
質問項目④	ア	20 (10.0)	14 (7.0)	7 (3.5)	4 (2.0)	1 (0.5)
	イ	9 (4.5)	32 (15.9)	34 (16.9)	5 (2.5)	0 (0.0)
	ウ	3 (1.5)	11 (5.5)	41 (20.4)	6 (3.0)	0 (0.0)
	エ	0 (0.0)	3 (1.5)	3 (1.5)	6 (3.0)	0 (0.0)
	未記入	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (1.0)

(※ 選択肢は、「ア:よくある」から「エ:ほとんどない」の4件法)

質問項目④で「ア:よくある」を選んだ生徒のうち、質問項目⑤で「ア:よくある」か「イ:たまにある」のどちらかを選んだ生徒の割合は17.0%、さらに、④で「イ:たまにある」を選んだ生徒で、⑤で「ア:よくある」か「イ:たまにある」を選んだ生徒は、20.4%であった。これら4件法において肯定的な回答と判断できる「ア:よくある」と「イ:たまにある」の合計でみると、その割合は全体の37.4%であった。

6. 考察

(1)課題設定場面における生徒の思考の実態について

最初に指摘したい点は、「学習を振り返る思考」の特徴についてである。あくまでも生徒個人の主観的判断に依るため十分な特定は困難であるが、質問項目④における「ア:よくある」と「イ:たまにある」のどちらかを選択回答した人数の割合（図5）から、学習課題が明確になったことを受けて自らの経験等を想起できた状況の

中では、62.7%の生徒が課題(めあて)に関して自分の理解の程度を自覚できていると考えられる。これは、この回答を示した生徒達におけるメタ認知の稼働の可能性を示唆するものであり、課題解決に向けて必要となる「学習を振り返る思考」を働かせている実態と捉えられる。

しかし、上記の結果は、自らの経験等を想起できた場合の実態であって、質問項目②、③の結果（図4と図2）から明らかのように、課題の内容に関して生徒が自ら経験等を想起したり、それを課題(めあて)と結び付けて学習の手がかりとして活用したりすることが十分にできていない実態があるということである。このことは、質問項目②の「iii:これまでに理科で学習したこと」の項目に対して、「ア:よくある」と「イ:たまにある」と回答した生徒が併せて50.2%である実態や、質問項目③の「iii:これまでに理科で学習したこと」の項目に対して、「ア:よくある」と「イ:たまにある」と回答した生徒が併せて16.9%である実態から読み取れることである。これらの結果を、生徒主体による科学的探究の出発点の思考の姿としてみた場合、少なからず課題がある実態と言えるであろう。

次に、「学習を振り返る思考」と「探究を見通す思考」の関わりについてであるが、表2の質問項目④と⑤のクロス集計結果から、課題(めあて)に関して生活経験等の想起から自分の理解の程度の把握へと向かう「学習を振り返る思考」を働かせると共に、課題の解決方法をイメージするなど「探究を見通す思考」を働かせる意識を持っている生徒は、全体の37.4%であった。このことは、課題が提示された段階において、6割強の生徒が、これから取り組む内容についてどのような手続きや流れで進めていくのかを十分に把握したり意識したりしていない状態で、授業に参加している可能性を示すものである。

この「探究を見通す思考」であるが、質問項目⑥の結果から、探究を見通すことができた理由として、提示された課題の解決に必要な知識をすでに持っていたことについて記述したもの（類型1）と、授業で教師の説明を聞く中で思いついたということ記述したもの（類型3）が全体の約16%を占めるという結果であり、生活経験や学習経験を想起して、それらを活用したことを記述したもの（類型2）が4.5%にとどまる結果であった。このことから、探究に役立てこれからの活動を見通すために振り返る思考を働かせているというよりは、むしろ課題の解決に直結する知識や予習経験を探す思考がはたらい

中学校理科の課題設定場面における生徒の探究を見通す思考と学習を振り返る思考の実態について

いる可能性が高いということである。回答数からみて一部の生徒の実態ではあるが、理科の授業に先駆けて獲得できた知識をもとに探究を見通す傾向は見られ、保持している知識や経験を活用する思考を前提とした探究の必要性や有用性を、生徒に十分意識させるまでには至っていない可能性が推察される。

「探究を見通す思考」と「学習を振り返る思考」について、今回の調査結果から明らかになった生徒の姿をまとめると、以下のことが指摘できる。1つ目は、質問項目⑤の結果から、調査対象の生徒の過半数に「探究を見通す思考」を働かせていない実態が見られたことである。同様に、質問項目②、③の結果から、振り返る対象やそれらの活用に対する意識の程度に違いはあるものの、50～80%の生徒が「学習を振り返る思考」を働かせていない実態が明らかになったことである。

2つ目として、課題提示場面において自らの経験等を想起できた状況の中では、そこにメタ認知の稼働を想定することができること。さらに、想起できた内容を「探究を見通す思考」に繋げていく意識を持っている生徒が、本調査の結果では4割弱いたことである。調査数が少ないことなどがあり一般化するには至っていないが、特徴的な実態として本調査で明らかにできたことである。

②生徒主体の科学的探究に向けた課題設定場面における教師の支援について

上述の指摘を踏まえて、「探究を見通す思考」の促進に向けた支援から検討していく。

生徒が「探究を見通す思考」を働かせるようにしていくためには、既習事項等の十分な想起に加えて、課題内容の視点から活かせる知識や考え方はあるだろうか、過去に学んだ課題解決の流れや実験や観察の方法で、類似するものや少し修正すれば使えそうなものはないだろうか等の視点から、解決の手立てを少しずつイメージしていくことが必要であるように思われる。そして生徒が自分なりに少しずつステップを踏んで手立てやその流れを考えることで「この課題(めあて)なら、解決できそう」や「解決の仕方が分かりそう」という自己効力感を高めていくことが重要な視点になるだろう。この生徒自身による既習事項等の想起に関わる支援については、和田ら¹²⁾の「メタ認知と表象機能の活性化を基盤とした科学概念構築の具現化」の指摘や、佐藤ら¹³⁾の「思考過程を顕在化し他者との対話を促すことで子どもの考えの更新が生じた」という指摘が有用な手がかりとなるように思わ

れる。具体的には、メタ認知を稼働させる視点を示した上で、想起したことや解決の手がかりとして考えられるものなどを書き出させて見える化(可視化)を図ったり、それらを元に生徒同士で意見交換したりするなどの手立てや支援が有用であるということである。

上述した先行研究の知見は、理科の課題解決過程全般に対して指摘されているものととらえられるが、本研究の調査結果を踏まえれば、課題設定場面においてこそ重要な手立てであると考えられる。

加えて、課題設定場面において解決の手立てを少しずつイメージしながら自己効力感を高めていく支援の必要性については、山崎ら¹⁴⁾の「自ら課題を見つけ、自分の考えに基づいて解決方法を模索しながら追究を進めていく学びには、自らの学びに対する「自己効力感」の存在とその自覚が重要であり、問題解決能力の育成にとってこの「自己効力感」を起点とした学びの支援が不可欠なのである。」という指摘、さらに、原田ら¹⁵⁾の「生徒の自己効力感の醸成もまた興味・関心を高めることと同様に重要であると認識する必要がある」という指摘と軌を一にするものである。そして、「この課題(めあて)なら、解決できそう」や「解決の仕方が分かりそう」といった自己効力感を高めていくためには、課題内容の捉えやすさや親しみやすさ等に配慮する観点から、生活経験や既習事項を生かした支援が有用であり、この観点から設定する課題内容の吟味も重要な視点になると考えられる。例えば、「結露」に関する課題提示として、現行の中学2年「理科」の教科書¹⁶⁾では「霧が発生するとき、大気中の水蒸気は、どのようなしくみで水滴になるのだろうか」とされているが、例えばこれを「窓ガラスやメガネはどのような条件で、どのようにして曇るのだろうか」というように、生活に結び付けた課題内容とすることで、は重要である。さらに、村瀬¹⁷⁾が比喩表現の重要性を指摘しているように、課題の意味することを生徒が確実に捉えられるように、自分なりの言葉で言い換えたり喩え表現などを用いるような手立てを講じたりすることで、生徒の課題への理解が確かなものになっていくと思われる。そのようにして、課題文の内容や表現を生徒が興味価値や獲得価値を持てるように工夫することで、「探究を見通す思考」の原動力になる自己効力感につながれると考える。そして、そのような支援によって、教室での理科学習が身の回りの日常生活で起きている不思議な自然の事物・現象に結びつけられて、素朴な興味・関心や探究心

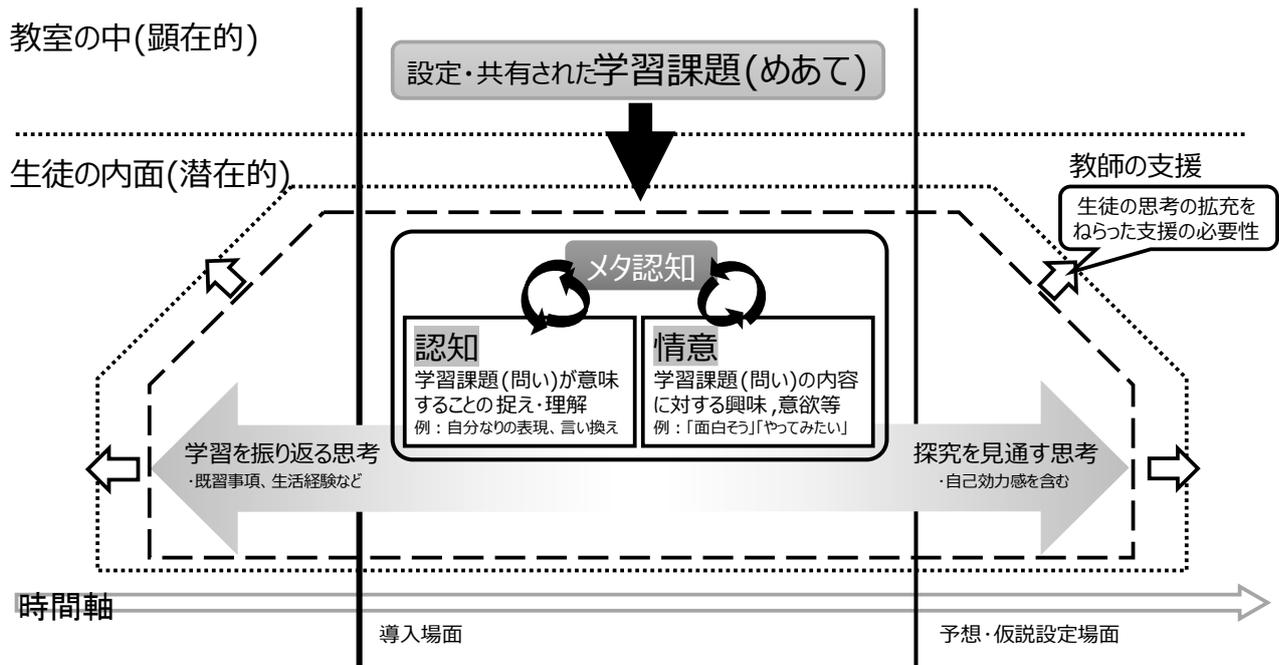


図6 課題提示時の生徒の内面における思考の実態と必要と考えられる教師の支援について

を掻き立て解決しようとする態度を養うことにもなると考えられる。

ここまで述べてきた生徒の思考の姿の特徴と、講じるべき教師の支援や手立てについて、模式的に図に表したものが図6である。学習課題(めあて)が設定・共有される段階で、生徒は太い点線の六角形で示した思考を巡らしていると考えられる。これに対して、教師の支援により「探究を見通す思考」や「学習を振り返る思考」がより確かに働くようにしていくこと、言い換えれば、生徒の内面における課題に関連する思考が、一回り大きくなっていくように支援すること、これが生徒主体の科学的な探究につながっていくと考えられる。この生徒の思考の拡充をねらったより具体的な支援については、「学習を振り返る思考」と「探究を見通す思考」それぞれについて、以下の手立てが考えられる。

「学習を振り返る思考」については、既習事項や生活経験等をより広く確かに想起できるように、振り返る対象や側面を拓げるような声かけを行うことや、想起できたことで解決の手がかりになると考えられることを書き出させて、可視化することなどがその具体例になるだろうか。また、「探究を見通す思考」については、可視化したものを元に生徒同士で意見交換したりする手立てを取り入れたり、立てた見通しが課題の解決に繋がるかどうかを吟味する場を取り入れ、探究の見通しをより確かなものにしていく手立てなどが考えられる。

課題設定時においては、どちらかという生徒自身の課題になるように解決のヒントを提供することに教師の意識が向きがちな実態があるように思われるが、先の図6による思考の構造を踏まえれば、生徒自身の課題として主体的に探究をすすめていくためには、これまで以上に課題に関わる生徒の思考の拡充をねらった支援が必要であるということである。さらに、その思考に介在すると考えられるメタ認知については、「学習を振り返る思考」と「探究を見通す思考」の推進に重要な役割を果たしており、加えて、齊藤ら¹⁸⁾のメタ認知によって生じる認知と情意の相互関連性に関わる知見などを踏まえると、メタ認知は認知と情意の双方に作用し、自己の認知を監視するというモニタリングについては「学習を振り返る思考」と深く関わると共に、自己の認知を制御するコントロールについては、想起できたことを活用していく「探究を見通す思考」が深く関わると考えられる。このように、「探究を見通す思考」と「学習を振り返る思考」を促進させていくためには、課題設定場面におけるメタ認知の稼働を促す支援が重要であると言える。この課題設定場面におけるメタ認知の稼働実態については、認知と情意の両側面からさらなる分析・検討が必要であろう。

7. おわりに

本研究では、課題設定時における生徒の「学習を振り返る思考」と「探究を見通す思考」の実態を明らかにす

ると共に、その実態の中で課題となる部分を改善していくことに向けた教師の支援や手立てについて、事例的に考察することを試みた。学習指導要領の目標にも示されているように、「見通しを持つ」ためには「学習を振り返る」ことが必要で、そのための講じる手立てには工夫が必要である。本研究では、その工夫に関して「探究を見通す思考」と「学習を振り返る思考」の2つの視点を提供することが出来たが、高次認知機能である生徒のメタ認知の稼働実態の解明については、課題が残された。

今後は、課題設定時におけるメタ認知の稼働について、認知と情意との相互関連性について具体的に研究を進め、生徒の主体的で科学的な探究に結びつく課題設定場面のあり方の具体を明確にしていくことを目指したい。

引用文献・参考文献

- 1) 文部科学省「中学校学習指導要領（平成29年告示）解説—理科編—」，学校図書，p. 10，2017
- 2) 川崎市理科研究会「主体的で深い学びにつながる導入の工夫」，川崎市教育委員会研究推進校（教育課題・理科）研究紀要，p. 124，2017
- 3) 沼田市教育研究所中学校班「科学への関心を高めた生徒の育成」，沼田市教育研究所研究紀要，p. 26，2016
- 4) 大河原隆徳「知的好奇心を高める中学校理科指導の工夫」，群馬県総合教育センター平成26年度長期研修員研究報告書，252集，p. 17，2014
- 5) 猪口達也・後藤大二郎・和田一郎「理科学習における主体的な問題解決の推進に関わる社会的メタ認知の機能についての事例的研究」，理科教育学研究，Vol. 59, NO. 2, pp. 230-231, 2018
- 6) 前掲書5)，p. 230
- 7) 前掲書1)，p. 23
- 8) 前掲書1)，p. 125
- 9) 齊藤徳明・遠藤寛・和田一郎「理科学習におけるメタ認知機能による認知・情意の相互関連に基づくアプリケーションの実態に関する研究」，理科教育学研究，Vol. 61, NO. 2, pp. 263-275, 2020
- 10) 清野樹恵・中嶋彩華・久坂哲也「理科授業の振り返り場面における学習方略に関する基礎的考察」，日本科学教育学会研究会研究報告，Vol. 32, No. 3, pp. 117-120, 2017
- 11) 佐藤寛之・松尾健一・小野瀬倫也「理科学習で子どもが受容すべきと考えた情報とその選択の根拠に関する研究」，理科教育学研究，Vol. 60, NO. 2, pp. 361-374, 2019
- 12) 和田一郎・熊谷あすか・森本信也「理科学習におけるメタ認知と表象機能との関連についての研究」，理科教育学研究，Vol. 53, NO. 3, pp. 523-534, 2013
- 13) 前掲書11) p. 361
- 14) 山崎敬人・柴一実・神山貴弥・濱保和治・吉原健太郎「問題解決能力の育成を旨とした学習指導法に関する研究(3)」，広島大学 学部・附属学校共同研究紀要，第31号，p. 191, 2003
- 15) 原田勇希・草場実「観察・実験に対する興味と自己効力感が学習方略の使用傾向に及ぼす相乗効果」，理科教育学研究，Vol. 62, NO. 1, pp. 309-321, 2019
- 16) 大矢慎一・鎌田正裕 他「未来へひろがるサイエンス2」，啓林館，p. 82, 2021
- 17) 村瀬公胤「理科授業の話し合いにおける科学的概念の共同構成」，理科教育学研究，Vol. 51, NO. 3, pp. 227-237, 2011
- 18) 前掲書9)，pp. 263-275