

中学校理科における探究の過程の中で
見方・考え方を働かせる授業の実践的研究
—授業構想シートと理科の見方・考え方カードの活用を通して—

柏木 純・櫻井康之・斉藤剛志
上原永次・関 悟

群馬大学教育実践研究 別刷
第39号 267～274頁 2022

群馬大学共同教育学部 附属教育実践センター

中学校理科における探究の過程の中で 見方・考え方を働かせる授業の実践的研究

—授業構想シートと理科の見方・考え方カードの活用を通して—

柏木 純¹⁾・櫻井 康之¹⁾・斉藤 剛志¹⁾
上原 永次²⁾・関 悟¹⁾

1) 群馬大学共同教育学部附属中学校

2) 群馬大学共同教育学部附属教育実践センター

A Practical Study of Class to Work the Ways of Looking and Thinking
in the Process of Inquiry on the Science of Junior High School
— Through the Practical Use of the Class Concept Sheet and
the Card for Scientific Ways of Looking and Thinking —

Jun KASHIWAGI¹⁾, Yasuyuki SAKURAI¹⁾, Tsuyoshi SAITO¹⁾
Eiji UEHARA²⁾, Satoru SEKI¹⁾

1) Junior high School, Gunma University Cooperative Faculty of Education

2) Center for Educational Research and Practice, Cooperative Faculty of Education, Gunma university

キーワード：中学校理科，ICT，見方・考え方，探究の過程

Keyword: Science of junior high school, ICT, Ways of looking and thinking, Process of inquiry

(2021年10月24日受理)

1 はじめに

中央教育審議会答申（2016）は、「探究の過程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」と指摘している。さらに、同答申は「理科の見方・考え方を働かせて、探究の過程を通して学ぶことでより豊かで確かな「理科の見方・考え方を働かせられるようになり、「深い学び」につながる」としている。つまり、理科の見方・考え方を働かせながら、探究の過程を通して学習することが生徒の深い学びの実現につながるものと考えられる。

学習指導要領解説（2017）では、中学校の3年間の各学年で主に重視する探究の学習過程の例を図1のよ

うに整理している。

第1学年：自然の事物・現象に進んで関わり、その中から問題を見いだす
第2学年：解決する方法を立案し、その結果を分析して解釈する
第3学年：探究の過程を振り返る

図1 各学年で主に重視する探究の学習過程の例

このように、3年間を通じて計画的に、科学的に探究するために必要な資質・能力の育成のために重点が提示されている。しかし、益田（2012）は、探究の過程が成立している授業について、「課題解決の各過程」が存在していることと各過程が論理的に関連付けられていることであると指摘している。つまり、生徒に求められる資質・能力を育成するためには、各学年で

重視する学習過程を計画的に実施するとともに、課題解決の各過程が論理的に関連付くことが重要である。

以上のことから、授業者が各学年で重視する探究の過程を意識し、課題解決の各過程が論理的に関連付いた授業を構想したり、生徒が探究の過程の中で理科の見方・考え方をより豊かで確かなものにしたりのための手立てを講じて実践を行った。

2 授業者が授業を構想するための手立て

2.1 授業構想シートを用いた授業デザイン

益田・栗原・藤本・半田・吉田(2019)は、「理科授業デザインベース構造化シート」といった理科の授業を構想するためのシートの有効性を示唆している。本研究では、授業者が授業を構想する段階で、探究の過程を意識し、各学年で主に重視する探究の学習過程ごとに構想シートを作成し、中学校理科学習指導要領解説編に示された各学年で主に重視する探究の学習過程に応じて各過程の関係を構築できるようにした(図2)。

授業構想シート(1学年・課題設定)	
教科書 p〇〇~△△	
単元名	
事象提示	<生徒の反応> 【活用させたい知識・技能】
課題	
予想	
根拠	

図2 授業構想シート 1年

また、「活用させたい知識・技能」を記入する欄を設定することで、習得した知識を生活経験と相互に関連付け、それらを活用した深い学びを得ることができるようにした。

2.2 ICTの活用した「理科の見方・考え方カード」

理科の見方・考え方である「量的・関係的」「時間的・空間的」などの視点や、「比較」「関係付け」などの考え方について、無意識的に働く感覚的なものではなく、「理科の見方・考え方カード」(図3)で示すことで、意識的にそれらを働かせながら自然の事物・現象を捉えられるようにする。その際に、「理科の見方・考え方カード」の使い方として、領域等に応じた主として働かせる見方・考え方に固執したり、授業者が働かせてほしい見方・考え方の押し付けにならないようにしたりした。

そこで、探究の過程を振り返る際に、自然と働かせた理科の見方・考え方を生徒自身が意識化できるようにした。その際、使用する理科の見方・考え方カードの枚数をあえて絞らせることで、どのような理科の見方・考え方が課題の解決に直接つながったのかを意識できるようにした。

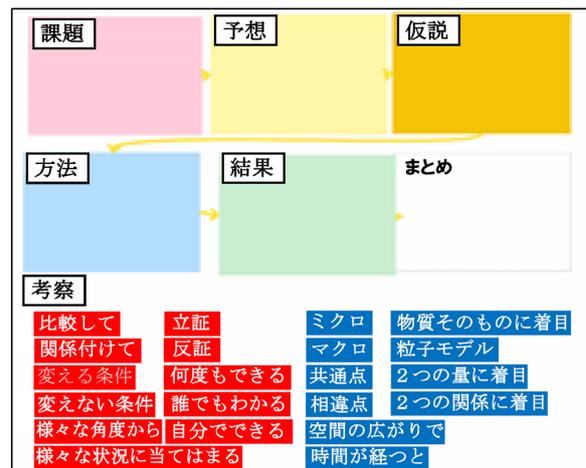


図3 理科の見方・考え方カード (下部)

3 授業実践

3.1 実践1 (生物と体のづくり)

単元：生物のからだと細胞

目標：植物細胞と動物細胞の相違点について、動植物の外部形態を根拠に予想し、見通しをもって植物細胞を観察する活動を通して、生物の体の規則性や関係性を見いだして表現することができる。

3.2 授業の概要と成果

2学年の「生物のからだと細胞」の単元において、各学年で重視する学習過程と他の過程とのつながりを

示した『授業構想シート』を用いて、教師自身が授業構想時に各過程のつながりをチェックすることで、効果的なつながりのある授業デザインを目指した。

本授業では、導入として、動物細胞における染色液に染まった核や細胞質、細胞膜の様子を提示した。また、授業後に振り返りシートを記入させておき、植物のからだを構成する細胞はどのようなものであるのかという疑問を取り上げた。これにより、生徒たちに動物細胞と植物細胞の相違点に着目させ、「植物をつくる細胞は、動物をつくる細胞とどのような違いがあるのだろうか」という課題を設定した。このような課題の解決に向けて、授業者は、図4のような授業構想シートを作成した。ここで授業者は、植物細胞の観察において、動物細胞と比較させるような課題を設定したことで、動物細胞の観察と条件を同じにして「形」「色」「硬さ」などに着目させようとした。また、活用させたい知識・技能として、「葉の緑色の部分に日光が当たると養分ができること」「植物や動物の外部形態等による分類」など、生活経験や知識を想起させ、それらが相互に関連付けられるようにした。

仮説	植物をつくる細胞に形という違いがあるなら、顕微鏡で見たときに形が違おうだろう 植物をつくる細胞に色という違いがあるなら、顕微鏡で見たときに色が違おうだろう 植物をつくる細胞に硬さという違いがあるなら、顕微鏡で見たときに形が崩れず同じ形のものが確認できるだろう。
結果の見通し	顕微鏡で観察すれば、植物細胞と動物細胞の違いが確認できるだろう。 <div style="background-color: #ffff00; padding: 5px;">【活用させたい知識・技能】 葉の緑色の部分に日光が当たると養分ができること 植物や動物の外部形態等による分類</div>
実験計画	植物をつくる細胞と動物をつくる細胞を比較するために、顕微鏡で植物の細胞を観察する。前回は動物の細胞の観察と条件を同じにするために、染色するものと同じものを用意する。

図4 授業構想シート（2学年の重点抜粋）

実際の授業において、生徒たちは1学年時に学んだ動物の外部形態や前時に学んだ動物細胞における学習事項を根拠に予想し、「動物の細胞は動くので細胞の形は丸いが、植物の細胞は動物と違って動けないため四角い形をしている」、「植物は骨がないのに安定し

て立っているの、動物の細胞よりも丈夫で固い細胞だと思おう」などの予想が出てきた。そこで、「もし〜という違いがあるなら、……だろう」という仮説を設定させ、細胞のどのような点に着目して観察すればよいかを明確に意識させた。観察結果はタブレット端末で写真を撮りグループで共有できるようにするとともに、気付いたことなどは文字で記録させた。また、検証方法について検討させた際、「動物細胞と同様の方法で観察をする必要がある」「課題である『植物をつくる細胞は、動物をつくる細胞とどのような違いがあるのだろうか』を解決するためには、観察する植物細胞だけでなく、前時に学習した動物細胞も並べて結果として表す必要がある」ということに、生徒は気付くことができた。

考察の場面では、植物細胞は動物細胞と比較すると、つくりや形などの相違点があることに気付くとともに、動物細胞との共通点について見だし、考察することができた。

3.3 考察

次の図5は、生徒の考察の記述である。

考察	<p>今回動物と同じ条件で植物の細胞を観察してみた結果、①動物と比べて色は緑色で形は角が丸い四角で大きさは動物よりも少し大きかった。相違点</p> <p>その他にも、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・細胞同士が敷き詰められていた。マクロ ・細胞の中に緑色の粒があり粒以外のところは透明に近い色をしていた。 <p>ということがわかった。これらのことから、②植物は色や大きさ、核の中にあるものなどが大きく違って動物とは違い骨がなくても自立しているような仕組みになっていた。また緑色の粒は葉緑体であると考えられる。一方で細胞の中に核があつたり細胞の周りには細胞膜があり中身が出ていないところや細胞質が存在していることは変わらなかった。共通点③今回の観察で動物と植物の相違点と共通点はわかったが細胞内にある新しいものは何なのかわからなかったからもっと調べる必要があると思った。</p>
----	--

図5 生徒の考察①

下線部①にあるように、「動物細胞と比べて、色は緑色で形は角が丸い四角で、大きさは動物よりも少し大きかった」などと、植物細胞と動物細胞との相違点について比較をしながら考察することができた。

その際、動物細胞を撮った写真を結果に並べることで、比較しやすくする様子が見られた。また、下線部②のように、「植物の細胞は、色や大きさ、中にあるものなどが違って、動物細胞とは違い骨がなくても自立してられるような仕組みになっていた」などと、1年次に学習した植物の外部形態と関連付けて考察する生徒も見られた。さらに、下線部③のように、植物細胞と動物細胞のつくりにおける相違点と共通点だけでなく、細胞内にあるつくりについてより詳しく調べたいという新たな探究に向けた疑問などももっている様子が見られた。

図6は、別の生徒の考察である。この生徒は、下線部④のように、自らの予想の根拠や適切な実験方法なのか、今後調べてみたいことなどについても振り返っており、探究の過程の妥当性を検討している様子も見られた。課題から考察、まとめまでが論理的に関連付けられており、新たな探究へとつながっていると考

考察

顕微鏡で植物の細胞を40倍で観察した結果、**ミクロ**植物の細胞は動物の細胞より長方形のような形をしていて色は緑色だった。**比較**自分の予想は植物の細胞がぎっしり詰まった感じのような気がしたので長方形の方が丸い形よりぎっしり詰まると思うので形は長方形と予想した。予想通り形は長方形で角の部分は丸っこかった。**④実験方法は植物の細胞がよく見え形や大きさ色などがわかったので実験方法は適切だったと言える。上部などはわからなかったので他の実験方法がいいと思った。例えばネットや本などで調べる。また、他の植物もどうなのか顕微鏡で調べたい。**疑問に思ったことは2つあり動物と植物の違いはわかったけど同じところは何か疑問に思った。僕の予想では生きていくためだと予想した。もう一つは長方形の中にあつた点々は何か気になった。**共通点**僕の予想では細胞という核みたいな物だと思った。また葉緑体だと予想した。

られる。

本授業では、「植物をつくる細胞は、動物をつくる細胞とどのような違いがあるのだろうか」という課題を設定して探究を行った。導入では動物細胞の観察の事象を提示し、学習事項を想起させることで、動物細胞と植物細胞とを関連付けて探究を行うことができた。

仮説を設定する場面においても、植物細胞を観察すれば、動物細胞とどのような結果の違いが生じるのか見通しをもたせることができ、動物細胞と植物細胞を並べて結果として表す必要性に気付かせることができた。また、活用させたい知識・技能である「葉の緑色部分に日光が当たると養分ができること」、「植物や動物の外部形態等による分類」を明確にしておくことで、ほとんどの生徒が習得した知識・技能を活用して考察することができていた。

このように、授業者が授業を構想する段階で、図7に示すような授業構想シートを用いて探究の過程を組み立てることで、各学年で主に重視する探究の学習過程を意識した授業を構想できた。さらに、「活用させたい知識・技能」を記入する欄を設定することで、授業者自身が事前にどのような知識・技能を関連させて生徒に考えさせるのかということを意識することができた。

その結果、生徒は単位時間の各過程の関係の構築のみならず、既習事項を関係付けたり、習得した知識・技能や考え方等を明確にして活用したりすることができ、それらを活用しながら問題を解決していく中で、新たな探究に向けた疑問や問題を見いだすことができた。

授業者は各過程が正対したものになっているのかを常に意識する必要があるが、意識していても、熟考しているうちに課題と考察が正対していないことや検証方法が予想や仮説を確かめるものになっていないことになってしまうことがある。

熟達した授業者から教育現場に出たばかりの初任者に対しても使いやすいものでなければならず、また、すべての単元や分野においても活用しやすいものである必要がある。こうした課題を解消すべく、他の単元や分野で活用していくことで、汎用性の高い「授業構想シート」への改善を今後も続けていく必要がある。

図6 生徒の考察②

授業構想シート（2年・計画立案）

教科書 p81~87

単元名	生物の体と細胞	
事象提示	動物の細胞の観察	<p><生徒の反応></p> <p>植物をつくる細胞はどうなっているのか。</p> <p>植物をつくる細胞は、動物をつくる細胞と何か違いがありそうだ。</p>
課題	植物をつくる細胞は、動物をつくる細胞とどのような違いがあるだろうか。	
仮説	<p>植物をつくる細胞に形という違いがあるなら、顕微鏡で見たときに形が違おうだろう</p> <p>植物をつくる細胞に色という違いがあるなら、顕微鏡で見たときに色が違おうだろう</p> <p>植物をつくる細胞に硬さという違いがあるなら、顕微鏡で見たときに形が崩れず同じ形のもの確認できるだろう。</p>	
結果の見通し	<p>顕微鏡で観察すれば、植物細胞と動物細胞の違いを確認できるだろう。</p> <p>【活用させたい知識・技能】 葉の緑色の部分に日光が当たると養分ができること 植物や動物の外部形態等による分類</p>	
実験計画	植物をつくる細胞と動物をつくる細胞を比較するために、顕微鏡で植物の細胞を観察する。前回行った動物の細胞の観察と条件を同じにするために、染色するものとししないものを用意する。	
結果	<p>植物の細胞の中には、緑色の粒がある。</p> <p>植物の細胞の周りには、厚い壁のようなものがある。</p> <p>植物の細胞は丸みを帯びた四角の形をしている。</p> <p>植物の細胞は規則正しく並んでいる。</p>	
考察	観察結果より、植物細胞と動物細胞の違いは、細胞の中に緑色の粒があること、細胞の周りに厚い壁のようなものがあること、細胞の形が四角であることなどが考えられる。仮説で考えた通り、動物と植物の外部形態等の違いが細胞のつくりの違いに関連付いていると考えられる。今回の実験では、みんな同じ結果が得られたので客観的であった。	
結論	植物をつくる細胞は、動物をつくる細胞と比べると、細胞壁や葉緑体、液胞があるという違いがある。	
振り返り	動物の細胞と植物の細胞の共通点と相違点がわかった。今回調べられなかった予想や、予想の根拠が正しいかを考えていきたい。	

図7 授業構想シート2学年 生物のからだのつくり

3.4 実践2（水溶液とイオン）

単元：水溶液とイオン

目標：塩化ナトリウム水溶液を電気分解する実験を通して、原子の種類によってイオンへのなりやすさが異なることと関連付けて、陽極や陰極に決まった物質が生成することを説明することができる。

3.5 授業の概要と成果

3学年の「水溶液とイオン」の単元において、探究の過程を振り返る際に、該当箇所「理科の見方・考え方カード」を貼っていくことで、自然と働かせた理科の見方・考え方を意識化できるような授業の構想を目指した。

前時では、「塩化ナトリウム水溶液に電気を流すと、どのような反応が起こるのだろうか」という課題

を設定し、電解質水溶液の電気分解についての学習を行った。その中で、生徒たちは塩化銅水溶液や塩酸の電気分解の学習事項を結び付けて考え、「水溶液中に溶けている溶質の名称に着目すればよい」、「化学式や化学反応式を考えればよい」などの予想を立てた。そこで、発生する可能性のある物質を挙げ、その物質のもつ性質から実験方法や結果までの見通しをもたせ、実験計画を立案させた。

本授業では、塩化ナトリウム水溶液の電気分解で起こる反応について調べる際、自らが立案した実験計画では調べられなかった場合、再度、どのような物質が発生するのかを考え直し、実験計画や検証を行えるようにした。考察の場面では、塩化ナトリウム水溶液に電気を流すと陽極からは塩素、陰極からは水素が発生することに気づき、実験結果と水溶液中に存在するイオンとを関連付けて、塩化ナトリウム水溶液を電気分解したときに起こる反応について考察することができた。

考察

結果より、塩化ナトリウム水溶液を電気分解すると、「陰極からは水素、陽極からは塩素が発生した。今までの学習から **関係づけて**、**①塩素は陰イオンが1つ多いため陽極付近に集まり、ナトリウムは陽イオンが1つ多いため、陰極付近に **様々な角度から** 集まる。**

そうすると Cl^- は **粒子モデル** 電子を放出するため、 Cl_2 となり原子が2つ集まることで分子となり空气中に放出される。放出された電子は **②溶液が水であるため水溶液に含まれる H^+ が受けとり** **②つの関係に注目 物質そのものに着目**、**原子になり **ミクロ****、2つ集まることで分子となる。空气中の塩素と同じように放出される。よって、**予想は正しかった。** **立証**

図8 生徒の考察③

3.6 考察

次の図8は生徒の考察の記述である。

下線部①にあるように、塩化ナトリウム水溶液の電気分解では、陽極からは塩素、陰極からは水素が発生することと、その際に起こる水溶液中での反応について、前時までに学習した塩化銅水溶液や塩酸の電気分

解を関連付けて捉えることができた。それにより、下線部②のように、水溶液中に存在するイオンを粒子のモデルで表現し、電子の授受についても考えながら捉えることで、目には見えない粒子がどのような動きをして反応が起きて物質が発生するのかを思考することができ、塩化ナトリウム水溶液に電気を流したときに起こる反応について考察することができた。また、溶媒である水にも着目することで、水素イオンの発生の要因にも触れ、「溶液が水であるため、水溶液に含まれる H^+ が放出された電子を受け取り、二つ集まることで分子となって空气中に放出された」と学びを深めることができた。

その際、「陰極から水素が発生した」という物質そのものに着目するとともに、「水溶液中の水素イオンが電子を受け取った」というミクロの視点で考えることで、自らの予想が立証されたことを意識することができた。

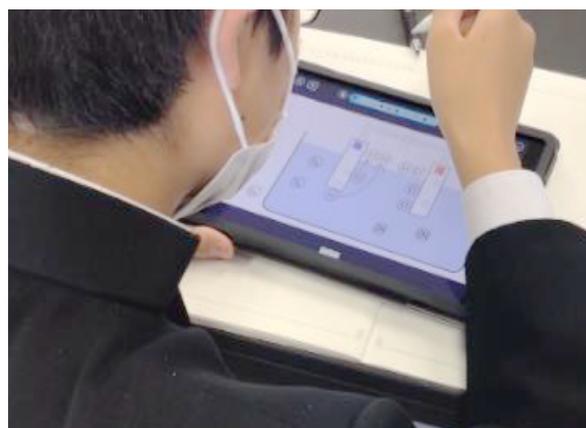


図9 考察をする生徒の様子

このように、生徒に課題を解決させ、探究の過程を振り返らせる際に理科の見方・考え方カードを用いることで、自然と働かせた理科の見方・考え方を意識化させることができ、「比較したり、粒子モデルを使ったりするとより科学的に探究できる」という生徒の姿(図9)が見られた。

また、ある生徒は、「水素は塩化ナトリウムに含まれないので、溶媒である水が電気分解され発生した」と考えるとともに、「ナトリウム(イオン)よりも「水素(イオン)の方が発生しやすかった原因があると思う」と考え、後に学習するイオン化傾向の概念を見いだすことができていた(図10)。

考察

陽極側に発生した気体に、赤インクのついたろ紙を近づけると脱色され、また強い刺激臭がしたので、**立証** 陽極側に発生したのは塩素だと考えられる。陰極側に発生したのは固体ではなく気体で、**4・8班の予想は正しくない比較** と考えられる。また、**4・8班以外の班の実験結果から相違点**，発生した気体に火のついたマッチを近づけるとボンと音を立てたことから、水素であると考えられる。

水素は塩化ナトリウムに含まれないので、溶媒である水が電気分解され、発生した物質そのものに注目 と考えられる。ナトリウムよりも、水素の方が発生しやすかった原因があると思う。

図10 生徒の考察④

3.7 授業実践のまとめ

以上のように、理科の見方・考え方カードを用いて探究の過程を振り返らせることで、生徒が自然と働かせた理科の見方・考え方を意識化させることができた。そして、理科の見方・考え方を働かせることで、新たな疑問を見いだすことにつながっていくことを実感させることができた。このように、生徒が自然と働かせた理科の見方・考え方を意識化させ、自然の事物・現象を捉えられるようにすることで、科学的に探究するために必要な資質・能力の育成につながるものとする。そして、育成された資質・能力によって、理科の見方・考え方もより豊かで確かなものとなり、深い学びへとつながっていくものとする。

一方、課題として、探究の過程を振り返るときのみならず自然と働かせた理科の見方・考え方を意識化させただけでは、そのよさの実感は薄れてしまうと考えられる。生徒たちは、問題解決におけるすべての過程において、理科の見方・考え方を自然と働かせて思考している。各過程において理科の見方・考え方を働かせたその段階で意識化させることができれば、そのよさを更に実感させることができると考える。このことから、理科の見方・考え方カードの活用を継続することでどれほどの効果が得られるのかを、定量的に見ていく必要がある。今後はこれらの効果について調べていかなければならない。

4 まとめ**4.1 成果と課題**

本研究では、授業者が各学年で重視する探究の過程を意識し、探究の各過程が論理的に関連付いた授業を構想したり、生徒が探究の過程の中で理科の見方・考え方をより豊かで確かなものしたりするための手立てを講じて実践を行った。具体的な手立てとして、「『授業構想シート』による各学年で重視する学習過程と他の過程との効果的なつながりの構築」と「『理科の見方・考え方カード』による見方・考え方の意識化」を行った。そして、「理科の見方・考え方」を働かせる探究の過程を構想する際に、各学年で重視する学習過程と他の過程とのつながりを意識できるようにしながら授業をつくることで、生徒は課題の解決に向けて自らの学習過程を振り返り、論理的に思考したり、自らの考えの妥当性を検討したりしながら科学的に探究し続けられるようになるだろうと考えた。成果として、授業者が授業を構想する段階で、授業構想シートを用いて探究の過程を組み立てることで、習得した知識・技能を活用し、探究の過程を論理的に関連付けて考えることができた。また、理科の見方・考え方カードを用いて生徒に思考を意識化させ、新たな疑問を見いだすことにつながっていくことを実感させることができた。それにより、生徒は課題の解決に向けて自らの学習過程を振り返り、論理的に思考したり、自らの考えの妥当性を検討したりしながら科学的に探究し続けられるようになり、探究の過程における妥当性を検討するなど総合的に振り返る力の育成につながった。なお、授業構想シートを用いて探究の過程を組み立てることで、理科の見方・考え方を入力する欄は、あえて設定しなかった。

これは、教員の意図する見方・考え方を働かせることが目的とならないようにするためである。しかし、授業構想シートを用いて探究の過程を組み立てる際、生徒がどのような理科の見方・考え方を働かせるのかということ、あらかじめ授業者が幅広く想定しておくことが必要となる。そして、生徒が働かせた理科の見方・考え方を取り上げていくことで、資質・能力を育成することができるようになるだろう。また、資質・能力を育成する中で、理科の見方・考え方もより豊かで確かなものとなり、深い学びへとつながっていくものとする。

4.2 今後の展望

「理科の見方・考え方」を働かせる探究の過程を構想する際に、授業構想シートを用いて授業を構想することで、授業者が各過程の関係とともに、各学年で重視する学習過程と他の過程とのつながりを意識できるようになり、課題の解決に向けて自らの学習過程を振り返り、論理的に思考したり、自らの考えの妥当性を検討したりしながら科学的に探究し続けられるようになることに有効であった。

今後は、本研究で手立てとして用いた授業構想シートを改善したり、見方・考え方カードの使用方法を再検討したりすることで、より各過程の関係性や各学年の重点等を工夫しやすいものへと修正していきたい。また、「主体的・対話的で深い学び」の実現や理科の見方・考え方を働かせることなどを通じた授業改善に取り組んでいく必要がある。今後も研鑽を積み、諸先生方のご指導、ご助言を賜りながら更に研究と実践を重ねていきたい。

(注) 本研究では、手立て及び全体構想を柏木、櫻井、齊藤が検討し、上原、関が指導助言を行った。柏木、櫻井が授業実践に取り組み、成果と課題は5人全員で分析した。

参考文献

- 中央教育審議会答申(2016) 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領の改善及び必要な方策等について：pp.147.
- 文部科学省(2017) 中学校学習指導要領解説理科編：pp13.
- 益田裕充(2012) 考察とは何か 学校図書 教科研究理科, No199.
- 益田・栗原・藤本・半田・吉田(2019) 学習指導要領の目標に示された「考え方」としての「思考の枠組」の形成に関する研究—理科授業デザインベース構造化シートを用いた模擬授業と授業カンファレンスの往還を通して—, 臨床教科教育学会誌, 第18巻, 第2号, pp.47-58.

(かしわぎ じゅん・さくらい やすゆき・さいとう つよし・
うえはら えいじ・せき さとる)