

令和4年度 京都理科学研究会 研究主題

研究部 西村哲哉 奥埜のぞみ

研究主題

『考察から始める単元デザイン』

～子どもが考えたくなる授業～

研究主題に迫るための3つの方策

- ① どのような考察をさせたいかをイメージすることから授業を構想する。
- ② 学びが連続するよう子どもの思考がつながる単元デザインを行う。
- ③ 自分の考えや友だちの考え、観察・実験結果や考察をクリティカルに捉え、より妥当な考えをもつことができるようにする。

1 研究主題設定の理由

現在の社会では、「VUCA」（不安定、不確実性、複雑、曖昧）が急速に進展すると言われている。東日本大震災といった大規模自然災害、地球規模での環境問題、さらには、未だに終息の兆しが見えない新型コロナウイルス感染症などがこれらに該当する。また、人口知能（AI）が加速度的に進化していく Society5.0 において、人々の価値観も変化し、「富の追求に限定しない多様な幸せ、更に国や世界への貢献を重視する」といった「一人ひとりが多様な幸せ」を実現する社会へと変化していくと言われている。

そこで、OECD（経済協力開発機構）では、これからの社会を生きる子どもたちに、どのような知識やスキル、態度及び価値が必要になるか、そして、これからを生きる子どもたちに必要な力や、その必要な力をどのように育成していけばよいかについて「教育とスキルの未来 2030」で再定義し、提案している。ここでは、人々が心身ともに幸福な状態（Well-being）に向かうために、子どもたちが変革を起こすために目標を設定し、振り返りながら責任ある行動をとる能力（Agency）を発揮していくことが大切だと提案されている。この Agency は主体的に問題解決する力に加え、周囲との関係や社会とつながるような力も含むため、「批判的思考力」や「創造的思考力」、「協働性」そして「問題解決力」が必要不可欠であり、これからを生きる子どもたちに無くてはならない資質・能力と言えるだろう。例えば、新型コロナウイルスとの闘いを例に挙げても、人々が心身ともに幸福な状態である目標に向かい、ワクチン開発をはじめ、人流の解析などによる感染防止対策など様々な場面で、日本だけでなく、世界中で協働的に問題解決を進めている最中ではないだろうか。解決に向かう際、この方策で解決するのかを時には批判的に見直し、試行錯誤を繰り返しながら、科学的根拠に基づいて問題を解決に向かおうとする姿を多く目の当たりにしてきた。このことから、これからを生きる子どもたちに、科学的に問題を解決する力は必要になると考える。

小学校理科の教科の目標は、「自然に親しみ、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象についての問題を科学的に解決するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。（1）自然の事物現象についての理解を図り、観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。（2）観察、実験などを行い、問題解決の力を養う。（3）自然を愛する心情や主体的に問題解決しようとする態度を養う。」である。その中で大切なことは、問題を科学的に解決することである。これまでも小学校理科では、問題解決の活動を重視してきたにもかかわらず、「問題解決の形骸化」と言われることもあった。これは、指導者が問題解決のプロセスだけをなぞって、子ども主体の問題解決になっていないという反省からくるものであるとされている。2019年に実施された国際数学・理科教育動向調査（TIMSS）によれば、小中学校ともに算数・数学・理科の3教科において調査国中5位以内に入る結果となったものの、小学校理科の平均得点が7点下がっている。また、従来から課題と指摘されている記

述式の問題において正答率が低い結果も明らかになっている。つまり、知識、技能については身に付いているが、思考力、判断力、表現力等は身につけていないと考えられる。思考力、判断力、表現力等を身に付けるためには子どもたち自身による問題解決の学習を進め、しっかりと問題解決の力が育成されるような授業を構築していかなければならない。

問題解決の力を育成するための第一歩は、子どもが主体となって問題解決に取り組むことである。自然事象との出会いの場の設定や教材教具の開発は、あくまでも問題解決の手段・手立てであるという視点をもつ必要がある。そして、何より大切なことは指導者が子どもたちに単元や1時間の学習の中でどのようなことを考えさせたいか、どのように問題を科学的に解決する力を身に付ける学びにするのかを明らかにすることである。

2 研究主題について

(1)「考察から始める単元デザイン」とは…

従来、指導者が授業を構想する際には、先に「結論」を設定し、次に、その結論に正対した「学習問題」を設定するなどの順で授業づくりを行うことが多かった。それらの「結論」は習得させたい「知識」であることが多く、「知識」から授業づくりを行うと、どのようにすれば「知識」が定着するのかということに重点を置く授業になる。前述したように理科の授業においては、正しい「知識」の定着だけではなく、子どもがいかに問題を科学的に解決する力を身に付ける学びにするかが重要になってくる。よって、授業を構想する際には、「結論(知識)」から考えるのではなく、「考察(子どもが観察・実験の結果をどのように解釈し、どのような結論を導出する。)」から考えていきたい。指導者がイメージした考察や、イメージを超えた考察に子どもがたどり着くようにするために、学習問題を設定し、観察・実験などを想定し授業を組み立てていきたい。

(2)「子どもが考えたくなる」とは・・・

前述したように、指導者主体の問題解決になってしまえば、科学的に問題解決する力の育成にはつながらない。自然の事物・現象との出会いを大切にしながら、考えたくなる問題設定も大切である。例えば、「主張が多方面に分かれる学習問題」「少しがんばれば解決できる学習問題」「グループで力を合わせると解決できる学習問題」「『どうすれば～になるだろうか』と、解決策、改善策など方法を問う学習問題」などが考えられる。そして、その問題を解決する過程において、本時で理解したからこそ、新たに疑問をもち、さらに調べていこうという意欲がもてるよう、知と未知がスパイラルとなって1時間1時間の授業、そして単元と単元がつながるような授業づくりを目指す。

3 研究主題に迫るための3つの方策について

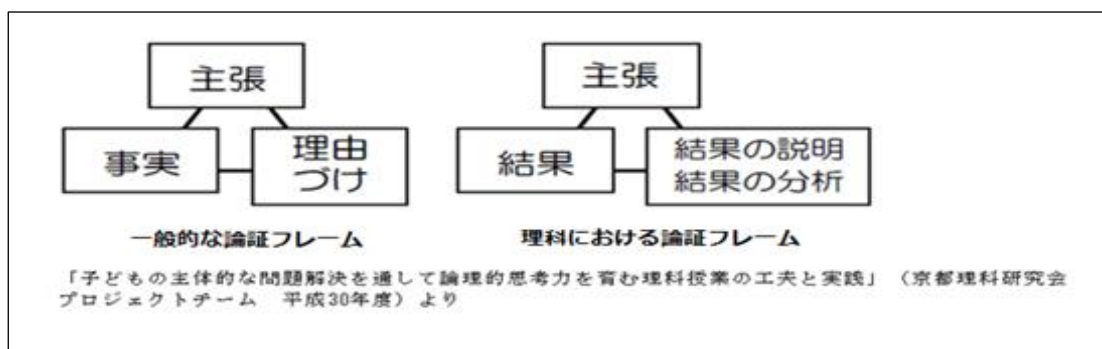
① どのような考察をさせたいかをイメージすることから授業を構想する。

どのような考察をさせたいかをイメージするために、京都理研が平成30年度から進めている「論証フレーム」を活用していく。この論証フレームは指導者が授業を組み立てるために活用することはもちろん、言い換えれば、子どもが考察をしていく際の手立てにもなる。

論証フレームは、学習問題に対しての自分の主張を、より説得力があり、妥当なものにするためのものである。考察をまとめる際に、自分の主張の理由として事実(観察・実験の結果)のみを取り上げることがよく見られる。それでは、説得力があるとは言えない。なぜなら、観察・実験の結果は人によって解釈が違うからである。同じデータを見ても、全ての人が同じように読み取るとは限らない。より説得力がある主張を展開するためには、事実をどのように読み取り、どのように解釈するのかを明らかにする必要がある。その為、論証フレームは「主張」、「事実」、「理由づけ」などから構成されている。「主張」は学習問

題に対して、予想、観察・実験を通してまとめた自分なりの答えである。「事実」は、観察・実験の結果であり、「大きい」「小さい」などの言葉で表現すると、解釈を加えることになることもある為、数字などの客観的なデータであることがよい。「理由づけ」では、自分の主張を成り立たせるために、「事実」をどのようにとらえるのか、どのように読み取ることができるかを考える。観察・実験や子どもの実態に応じて、「事実」を分析・解釈しやすいように、どのように結果をまとめていくのかも考える必要がある。

これらの構成要素は学年や子どもの実態によって選択したり、表現の仕方をかえたりする必要があるだろう。昨年度までの京都理科学研究会の研究においても、「理由づけ」を3・4年生では「結果の説明」、5・6年生では「結果の分析」として授業づくりを行った。論証フレームの指導の例の一つとして、次の図のような、ワークシートを用い、子どもが思考を整理するようにする。



上記のワークシートは一例であり、子どもの実態に応じて変形してもよい。しかし、あくまで三つの要素を整理しながら考察をしていく。そして、最終的には、上記のようなワークシートが無くとも、子どもが事実や理由を整理しながら問題に対して主張できるような姿を目指したい。

論証フレームを活用し、どのように考えをまとめるのかをなるべく具体的に考えておき、それに対応する学習問題を設定し、解決の方法を発想し、観察・実験を行い、その結果を分析する中で、必要なら再実験を行い、他者の考えにもふれながらより妥当な考えを作る。そのような学びになる時、子どもの問題を科学的に解決する力は育成されるのではないかと考える。

②学びが連続するよう子どもの思考がつながる単元デザインを行う。

問題を科学的に解決する上で、1時間のみの授業づくりだけを考えていても力がつかない。単元全体や単元と単元のつながりを意識して、子どもの思考をつないでいくことで、より理解も深まり科学的に問題を解決する力も身に付く。本研究では、1時間の授業を重点的に考えるのではなく、単元デザインに重点をおきたい。

③ 自分の考えや友だちの考え、観察・実験結果や考察をクリティカルに捉え、より妥当な考えをもつことができるようにする。

「クリティカル」とは、「批判的」と訳することができる。ただ、「批判的」とは「否定的」ということではない。『批判的思考力を育む—学士力と社会人基礎力の基盤形成』(楠見 2011)では、「クリティカルシンキングとは、批判的思考とも言われ、証拠に基づく論理的で偏りのない思考である。」と説明されている。柔軟性を持ち、自分の考え、探究をよりよくしたり深めたりするためにある。自分の考察を友だちと練り合うためには、まずは自分の考察をふりかえることが大切である。「自分の主張は妥当なのか。」「結果の説明・分析は主張を支えるものになっているか。」などと自分に問い直したり、友だちの意見に対して、「自分の主張とどう違うのか。」「その主張は正しいのか。」などと考えたりする態度はとても大切である。理科の授業において、「結論」が導出された時、指導者はその「結論」に多くの子どもが納得しているよう

に思いがちだが、実際はそうではない。

昨年度の京都理科学研究会の授業実践において、「結論」が出た後に、自分の考察の自信度を聞いたところ、一定数、自信度が小さい子どもがいた。なぜそう思うかを聞くと、それらの子は「今日の実験結果では、その結論になるとは言い切れない。この条件があるとよりはっきりする。」などと答え、より妥当な考えを目指そうとする姿勢が見られた。自分の考えや友だちの考え、結論をクリティカルに捉えることを大切にすることで、授業と授業のつながりを生み出し、科学的に問題を解決する力の育成に迫る。

<参考・引用文献>

- ・文部科学省（東洋館出版社）「小学校学習指導要領（平成29年告示）」
- ・文部科学省「令和3年度版 科学技術・イノベーション白書 Society5.0の実現に向けて」
- ・経済協力開発機構（OECD）（2019）「教育とスキルの未来：Education 2030【仮訳（案）】」
- ・山本智一「小学校理科教育におけるアークギュメント構成能力の育成」風間出版 2015.10.31
- ・京都理研究会プロジェクトチーム（2018）「子どもの主体的な問題解決を通して論理的思考力を育む理科授業の工夫と実践」
- ・京都理研究会プロジェクト研究報告（2019）「論証フレームを活用した理科のカリキュラムデザイン～問題を科学的に解決する力を身に付ける学び」の実現を目指して～
- ・楠見孝（2011）「楠見孝・子安増生・道田泰司『批判的思考力を育む—学士力と社会人基礎力の基盤形成』有斐閣
- ・一般社団法人日本理科教育学会 「理科の教育」
 - 2018年8月号 特集『根拠に基づいて表現する力を育てる理科指導法』
 - 2018年9月号 特集『理科におけるクリティカル・シンキング（批判的思考）を考える。』