

I. 研究主題設定の背景

新型コロナウイルス感染症の状況が収束に向かい、世界も日本も次の時代へと歩みを速めています。先人たちは、様々な問題を解決しながら、今日の世界を築いてきました。しかし、世界は感染症以外に様々な問題を抱えており、今後さらに新たな問題が生じることは避けられません。これからの未来を担う子どもたちが、よりよい社会を主体的に築くためにも、問題解決の力を育む必要性は益々高まっているとと言えます。

一人一人の問題解決を実現する

全道研究テーマは、私たち教師が目指し、そして実現することの難しさも同時に感じている課題ではないでしょうか。理科は、自然事象との出会いを出発点に、子どもが、てる資質・能力を発揮して事象に働きかけながら学ぶ教科です。どの子どもにも問題解決の力を育むために、今一度、一人一人の子どもと事象の関わりに焦点を当てる必要があると考えます。

■自然に浸る

問題解決の過程を充実したものとするためには、自然の事物・現象そのものに存分に浸ることが欠かせません。モンシロチョウの幼虫にアブラナなどの葉を与え、食べる様子をじっくりと観察する。岩石の中に含まれている化石を必死で探す。このような姿の後には、子どもは、脱皮などの幼虫の成長の様子をよりていねいに観察したり、岩石の種類と化石の関係を考えて化石を探したりするなど、追究を深めていました。

夢中になって事象に関わり、問題を見いだして解決する過程を繰り返す姿の背景には、存分に自然の事物・現象に浸り、その活動の中で働かせた見方・考え方や見いだした事実等があるのです。自然に浸ることは、問題解決の出発点から終着点までの、追究の営みを支えていくこととなります。

■自分らしさを発揮する

子ども一人一人はそれぞれ独自の視点や経験、思考傾向をもっています。事象への関心の向け方や関わり方が多様であり、捉えた事実や問題意識、経験を基にした考えの根拠も異なります。そのため、複数人で活動していた場合に、自分の思うように事象に関わることができなかつたり、自分の工夫が活かせなかつたりすることがあります。しかし、子ども一人一人が主体的な問題解決に向かうためには、どの子どもも自らの工夫を反映しながら、事象と関わり合うことが欠かせません。つまり、子どもが自分らしさを発揮して追究を進めることが重要なのです。

見方・考え方を働かせながら自然に存分に浸る子どもの姿は、自分自身で捉えた事実と発想した考えを出発点に、試行錯誤や工夫をして追究しているときに表れます。そのような子どもは、更に事象との関わりを求めていくのです。

■自分らしい追究に価値を見いだす

自分が求める関わりだけが続けていては、自分自身の追究の過程を評価し、価値を見いだす姿には至らないと考えます。

では、子どもは、どのような場合に自分自身の追究に価値を見いだすのでしょうか。それは、自然の事物・現象についての問題について、子どもが理科の見方・考え方を自在に働かせて追究し、実証性、再現性、客観性、といった科学的な手続きを経て妥当な解決に結びついたものと自らが納得できたときであると考えます。子どもが自然の事物・現象を中心として互いに関わることによって、自分らしい追究に価値が生まれるのです。このようにして価値を見いだした子どもは、他者と共に問題解決しようとする主体的な態度を育むこととなります。

以上のことから、「自然に浸り、自分らしさを発揮して追究する問題解決」を研究主題とし、研究を進めます。

II. 研究の重点

【重点1】

自分らしさを発揮する単元構成

- ・ 個の選択と個の判断
- ・ 追究を支える言語化

【重点2】

自分らしい追究を支える他者の役割

- ・ 客観性を高めるための他者との関わり
- ・ 追究の過程の可視化

【重点3】

自分らしさを発揮した追究を支える基盤

- ・ 追究を支える基盤

重点1

自分らしさを発揮する単元構成

「自然に浸り、自分らしさを発揮して追究する問題解決」の実現のため、「個の選択と個の判断」及び「追究を支える言語化」の二点に焦点を当て、自分らしさを発揮する単元を構成します。

■ 個の選択と個の判断

個の選択

子どもが事象に関わろうとするとき、その子どもの捉えた事象や、関心の向け方、事象に対する考えなどを基にして、一人一人の事象への関わり方が選択される。

個の判断

子どもが自身の関わりによって起きた事象の変化について、自らの見通しに照らし合わせ、その要因や仕組みを捉えようとする。

事象と出合った子どもが、その事象への関わり方を選択して活動し、事象の変化を自らの見通しに照らして判断する。そして、その判断を基に、事象への新たな関わり方を選択する。このような追究を、全ての子どもが主体的に行うことを目指します。

6年「物の燃え方と空気」の学習を例に考えてみましょう。

ろうそくの炎が風によってすぐに消えてしまうことから、「灯りが消えないように、ろうそくに覆いをしてランタンを作ろう。」と目的をもち活動した場面です。子どもが火のついたろうそくに小さな覆いをかけたところ、火がすぐに消えてしまうという事象に出会いました。子どもは「覆いに炎が当たったから消えたんだ。」「容器の中の空気が原因だ。」などと考えます。つまり子どもは、「火が消えた原因は何なのか。」という問題を見いだしたのです。それは、ろうそくに覆いを付けることで風に吹き消されることなく、燃え続けるだろうという見通しに照らして判断し、火が消えた原因に着目したからです。そして、縦長の容器や穴の開いた容器、容積の大きい容器を被せたり、容器に穴を空けたりするなど、それぞれの考えに基づいて、関わり方を選択し追究を始めました。

縦長の容器を被せる選択をした子どもは、「覆いに炎が当たったから消えた。」と判断していました。縦長の容器であれば火は消えずに燃え続けるだろうと考えた故の選択です。実際に試してみると燃焼時間が伸びたものの、見通しに反して、火が消えてしまいました。「覆いに炎が当たったから消えたわけではなさそうだ。」と判断し、見いだした問題を解決するために、容器に穴を空ける方法を選択しました。容器の中の空気の存在に着目して追究を進めたのです。

こうした子どもの姿から、自分自身で捉えた事実と発想した考えから問題が醸成され、選択によって始まる追究は、事象の変化への判断を通して、新たな方向をもって持続することが分かります。このように、子どもは自分らしさを発揮しながら、自然の真理に徐々に迫っていくのです。

自分らしさを発揮する子どもの姿を生むためには、問題解決の過程の中で、子どもが個の選択と個の判断を活かしながら事象と関わり追究が進む展開となるよう単元を構成することが重要となります。

そのような単元構成を図ることで、授業の中で、多様な実験が行われることがあります。また、子どもによってグループで活動したり、一人で実験したりと様々な取組が同時に存在することも考えられます。他にも、ある程度の方向性が統一された実験が行われる場合もあるかもしれません。学習の中で、様々な形態をもつことが考えられるため、これらを実現する学習環境を構築することが重要となります。

■ 追究を支える言語化

子どもが自分自身で事象への関わり方を選択して追究を進めるためには、自分が何に着目し、何を考えているかを自覚することが重要です。また、事象の変化を判断するためには、自分の関わりによりどのような結果を期待しているのかを明確にしなくてはなりません。そのためには、事象をどのように捉えたのかを明確にし、自分の考えを分析するための「言語化する場」を設けることが必要と考えます。

先ほどの6年「物の燃え方と空気」の学習を例に考えてみましょう。

ある子どもは、小さな覆いを被せたらうそくの火がすぐに消える事象について、「覆いに炎が当たったから消えたんだ。」と判断しました。この考えを導き出すにあたって、子どもが捉えていた事象は、以下の通りです。

- ・思ったよりも火がすぐに消えた。
- ・覆いが小さく、炎が上面に当たっていた。
- ・覆いの上面に黒くすすがついていた。
- ・覆いが冷たいガラスでできていた。

このように、事象を様々な面から捉えた結果に基づき判断したものでした。この子どもは、自分の捉えた事象とそれに対する考えをノートに記述していました。自分自身が事象をどのように捉えて、どのような考えをもったのかについて明確に自覚していたからこそ、縦に長い容器を選択したのです。さらに、「炎が覆いに当たらなければ、火は燃え続けるはずだ。」という見通しも記述されていました。これにより、覆いに炎が当たっていないのに火が消えてしまうという事象の変化から、覆いと燃焼時間に関係はないと判断することができました。

言語化することによって、子どもは自身が事象をどのように捉え、どのような考えをもっているのかを明確にします。これは、子どもが選択と判断を行う際に役立ちます。さらに、自分の考えが整理されることによって、事象の現れと比べて、新たな疑問を見いだしたり、他の学習や生活経験とのつながりを見いだしたりすることが考えられます。

考えを言語化する方法は言葉や文章に限ったものではありません。描画、グラフ、表にまとめるなど様々です。単元の展開や事象の特性に合わせた方法を吟味したり、ICT等を活用して効率化したりするなど、新たな方法を模索することが有効です。

重点 2

自分らしい追究を支える他者の役割

前述した通り、子どもが理科の見方・考え方を自在に働かせて追究し、実証性、再現性、客観性、といった科学的な手続きを経て妥当な解決に結びついたものと自らが納得できたときに、自分自身の追究に価値を見いだすと考えます。中でも、客観性を保証することは重要です。自分の事象への関わり方や考えを他者と共有することにより、自分とは異なる方法や考えに触れることができます。このような交流を通して、自分の関わり方や考えを見つめ直し、自らの解決の客観性を高めることができます。

■ 客観性を高めるための他者との関わり

子どもが、他者との関わりを通して客観性を高めていく姿について、5年「物のとけ方」の学習を例に考えてみましょう。

食塩が水に溶ける様子を観察する活動において、子どもは、食塩が溶ける事象を観察し、食塩の粒が水の中で見えなくなったことを捉えます。この場面では多くの場合、以下のような考えが生まれます。

- A：水に食塩が溶けて、食塩は無くなった。
- B：食塩は液の中に入ったのではないか。
- C：目には見えなくらい小さな粒になって液の中にある。

このA・B・Cの考えをもった子どもは次のような活動を選択すると考えられます。

- A：液を蒸発させれば分かるのではないか。
- B：液の重さを量れば分かるのではないか。
- C：液を顕微鏡で見れば分かるのではないか。

彼らは、自分の選択に従って活動を進めていきます。例えばA（蒸発させれば分かる）の子どもは自らの見通しとは違う「白い粉が出て来る」という実験結果を得て、「食塩は無くなったのではなく、液の中に残っているのではないか。」と判断します。同じ方向性をもった子どもがいた場合、自分の実験結果や考えと照らし合わせることで客観性を高めることができます。さらに、Aの子どもは、B（重さを量れば分かる）の実験結果や考えを参考にして、重さを量る実験へと向かった場合、「食塩が液の中に残っている。」という考えの客観性をより高めていきます。同

様に、A の子どもが C（顕微鏡で見れば分かる）の実験結果や考えを参考にして顕微鏡で観察する活動を行った場合、「食塩は顕微鏡では見られないほど小さくなっているけれど、液の中にある。」または、「見えなくなっているけど、液と一体化して液の中にある。」といった考えへと深めながら客観性を高めていきます。

このように他者と関わりながら、個の選択と個の判断を繰り返して追究することにより、問題に対する自らの解決に客観性を高めていくことができます。また、他者の追究の過程を知り、考えに触れることによって、自分の追究の過程を見つめ直すことができます。自らの問題解決がどうであったのか、他者との関わりによって明らかとなることで、自分自身の追究に価値を見いだす子どもの姿を引き出すことができると考えます。

■ 追究の過程の可視化

前述のような他者との関わりをねらって、一緒に活動したり、他者の意見を聞いたりする機会を設けても、他者の意見や様子に目を向けられない子どもがいるという経験をしたことがある方もいるのではないのでしょうか。子どもは、他者の活動を捉えても、それに価値を感じなければ、自らの考えの参考にしたり、取り入れたりする対象とはしません。

そこで、他者の追究を可視化し、価値を感じる可能性を高める手立てを検討していくことが重要となります。

例えば、一人一人の子どもが選択した関わり方を板書でいつでも見られるようにする。実験テーブルごとに、関わり方と考えを表示しておく。ICTを活用し、個々の学習ログを全員が見られるようにしておく。これらのように、個の選択と個の判断に基づいた追究の過程を可視化することで、子どもがそれぞれの追究に対し、互いに価値を見いだす手立てについて検討することも重要です。

重点 3

自分らしさを発揮した追究を支える基盤

■ 追究を支える基盤

これまでに述べてきたような、事象と出合った子どもが、その事象への関わり方を選択して活動し、事象の変化を見通しに照らして判断する。そして、また新たな追究へと向かっていく。このような自分

らしさを発揮した追究を支える基盤とはどのようなものなのでしょうか。

先ほどの5年「物のとけ方」の学習の例では、子どもは、水に溶けた食塩の行方を探る過程で、事象との関わりを通して自分の考えを見つめ直し、他者の実験結果や考えを参考にしながら考えを深めていました。このような追究を行う子どもには、「自分なら問題を解決できる。」「友達の考えを取り入れると新しい発見があるかもしれない。」などといった高い自己効力感や仲間と共に学ぶことの価値への気付きがあるはずです。また、自らの考えや取組を客観的に見取することもできているのではないのでしょうか。そのように、自分らしさを発揮した追究を支える基盤となるものに着目し、引き出す手立てを取ることによって、一人一人の問題解決をより充実させることができると考えています。

追究を支える基盤

- ・自己効力感、自己有用感
- ・批判的思考力
- ・メタ認知能力、自己認識力
- ・エージェンシー
- ・理科を学ぶことの有用性
- ・仲間と共に学ぶことの価値の認識 など

そこで、研究発表部会では、自分らしさを発揮した追究を支える基盤に焦点を当て、子どもの問題解決を充実させることをねらいます。

事象に夢中になって関わる過程を通して、自分自身が満足のいく発見を繰り返した子どもは、充実した顔をして、自分の関わり方の結果や自らの考えを嬉々として他者に伝えようとします。このような子どもの姿が多く見られるよう願い、研究発表部会の取組により、自分らしさを発揮して追究する基盤について明らかにしたいと考えております。



目の前の子どもの姿を基にして、これからの未来を担う人を育てるという気概をもって研究を進め、研究主題「自然に浸り、自分らしさを発揮して追究する問題解決」の解明に迫っていきましょう。

【北海道小学校理科研究会 札幌支部 研究部】

○富田 雄介 幡宮 嗣朗 坂下 哲哉
石黒 正基 南口 靖博