



2022 年度 ソニー子ども科学教育プログラム

自らの問題を科学的に解決するプロセスを
愉しむ子どもの育成

福島市立三河台小学校長 山本 巖

同 PTA 会長 大竹 直人

福島市立三河台小学校

目 次

本校が考える「科学が好きな子ども」と研究構想	1
1) 本校が考える「科学が好きな子ども」とは	1
2) 2022 年度の研究構想	3
授業実践	5
1) 第6学年理科「調べよう！物が燃える仕組み」	5
2) 第2学年生活科「生きものとともにだち」	8
3) 第5学年家庭科「ゆで野菜サラダをつくろう！」	11
子どもの学びを支える教育環境	14
1) 子どもの学びに応じた学習環境の工夫	14
2) 子どものセンス・オブ・ワンダーを醸成する学校ビオトープの充実	15
2022年度の実践から見えてきたこと	16
2023年度の教育計画	17

本校が考える「科学が好きな子ども」と研究構想

本校が考える「科学が好きな子ども」とは

- 子ども 先生、天井にアゲハチョウのさなぎがあるよ！なんか、もごもご動いてるよ！
- 教 師 なに～！ちょっと待ってて！（急いで脚立を取りに行く）
- 子ども 早く早く！あんなところでさなぎになったら大変だ！
- 教 師 （脚立に登ってさなぎを取る）よし、取れた！（持ってきた割り箸をお皿に設置してさなぎをつける）
- 子ども お～！頑張れ～！もう少しだあ！
（さなぎが羽化し、クロアゲハが誕生する）
- 全 員 やった！うまれた！
- 子ども きれいだね。はねを乾かしてるよ。
- 教 師 すごいねえ。見つけることができてよかったね。



〈クロアゲハを見つめる子どもたち〉

これは、ある日の朝の時間の光景である。自然の事物・現象に対して、子どもと教師が本気で向き合い、喜びや感動を共有している。本校では、日常的にこのような場面を見ることが多い。そこには、目の前の子どもの姿を基にしながら、「科学が好きな子どもの姿」に迫る実践研究を積み重ねてきているからではないだろうか。

2021 年度の研究では、「教師が学ばせたいことと子どもの思いを擦り合わせながら、授業や単元をつくることの大切さ」や「教師が各単元で捉えさせたいことを明確にもつことの大切さ」といった、教師の授業における構えをもつ必要性が見えてきた。

一方で、授業における教師の構えが見えてきたものの、そのために教師は子どもに対して、どのような働きかけを大切にしていこうとよいかについては、具体的な視点を全教員で共通理解するまでには至らなかった。また、「科学が好きな子どもの姿」として「自ら問題を解決するプロセスを楽しむ子ども」を設定したが、全教員で具体的な子どもの姿をイメージしきれない部分があり、より明確な「科学が好きな子どもの姿」の設定の重要性を確認することができた。

2021 年度の研究から見えた成果と課題を基に、もう一度わたしたちが求める「科学が好きな子どもの姿」について、全教員で捉え直すところから始めることにした。本校の性格上、理科と生活科を軸としながら、「自ら問題を解決するプロセスを楽しむ子ども」とは、どのような子どもなのかを、具体的な子どもの姿をイメージしながら話し合う機会を設定した。その協議の中で、各学年ブロックから、次のような具体的な子どもの姿が話題に挙がった。



〈具体的な子どもの姿を出し合う協議の様子〉

低学年ブロック キーワード

- ・ 学びを構築する
＝ 気付きの質を高めること
- ・ 試行錯誤
- ・ 友達とのかかわり
- ・ 相手意識，目的意識
- ・ 見つける，比べる，例える，試す，見通す，工夫する

中学年ブロック キーワード

- ・ 比較する
- ・ きっと～だろうと予想する
- ・ 方法を構想する
- ・ 方法や考えに修正を加える
- ・ 何度も試す
- ・ 自分なりの考えを自分なりの表現でまとめられる

高学年ブロック キーワード

- ・ 自分で問いをもてる
- ・ 既習事項や生活経験を基に予想できる
- ・ 結果の見通しをもてる
- ・ 妥当性を検討する(科学的)
- ・ 自らの学びを振り返り，実感したり，次につなげたりする

〈各学年ブロックから挙げられた求める科学が好きな子どもの具体的な姿〉

各学年ブロックから挙げられた子どもの姿を見ていくと、「試行錯誤」や「方法や考えに修正を加える」，「結果の見通しをもつ」，「妥当性を検討する」など，科学的に解決していくことを大切にすべきであるという点について，全教員で共通理解することができた。以上を踏まえ，2022年度の「科学が好きな子どもの姿」を，次のように修正・改善し，研究に取り組んだ。

2022年度 本校がめざす「科学が好きな子ども」

自らの問題を科学的に解決するプロセスを愉しむ子ども

「自らの問題」とは，どの教科等においても，目の前のひと・もの・ことと出あい，子ども自身や友達の認識とずれたり，憧れや目標を抱いたりすることによって，子ども一人一人がもつものであると考えた。

「科学的に解決する」とは，科学の考え方を基に，向き合う事象の真理を明らかにしたり，自他の思いや願いを達成したりすることと考えた。科学の考え方については，実証性，再現性，客観性を踏まえながら考えることと捉えてきた。また，「科学的に解決する」という捉えを，理科をはじめとした自然科学に対してだけでなく，問題解決を行うすべての教科に広げていくこととした。

「プロセスを愉しむ」とは，見いだした問題の解決や達成したい思い・願いの実現に向け，方法を工夫したり，自分の考えをよりよいものにするために考えたりすることを，自ら進んで行うことと考えた。また，昨年度は「楽しむ」と表現していたが，今年度から「愉しむ」という表現にした。なぜなら，子ども自身の気持ち，思いから感じ生まれる能動的なたのしさ（感情）をより一層大切にしていきたいと考えたからである。

上記のような捉えを基に，日々の授業実践をはじめとした教育活動で，本校がめざす「科学が好きな子どもの姿」を見取りやすくできるよう，具体的な子どもの姿を以下のように設定した。

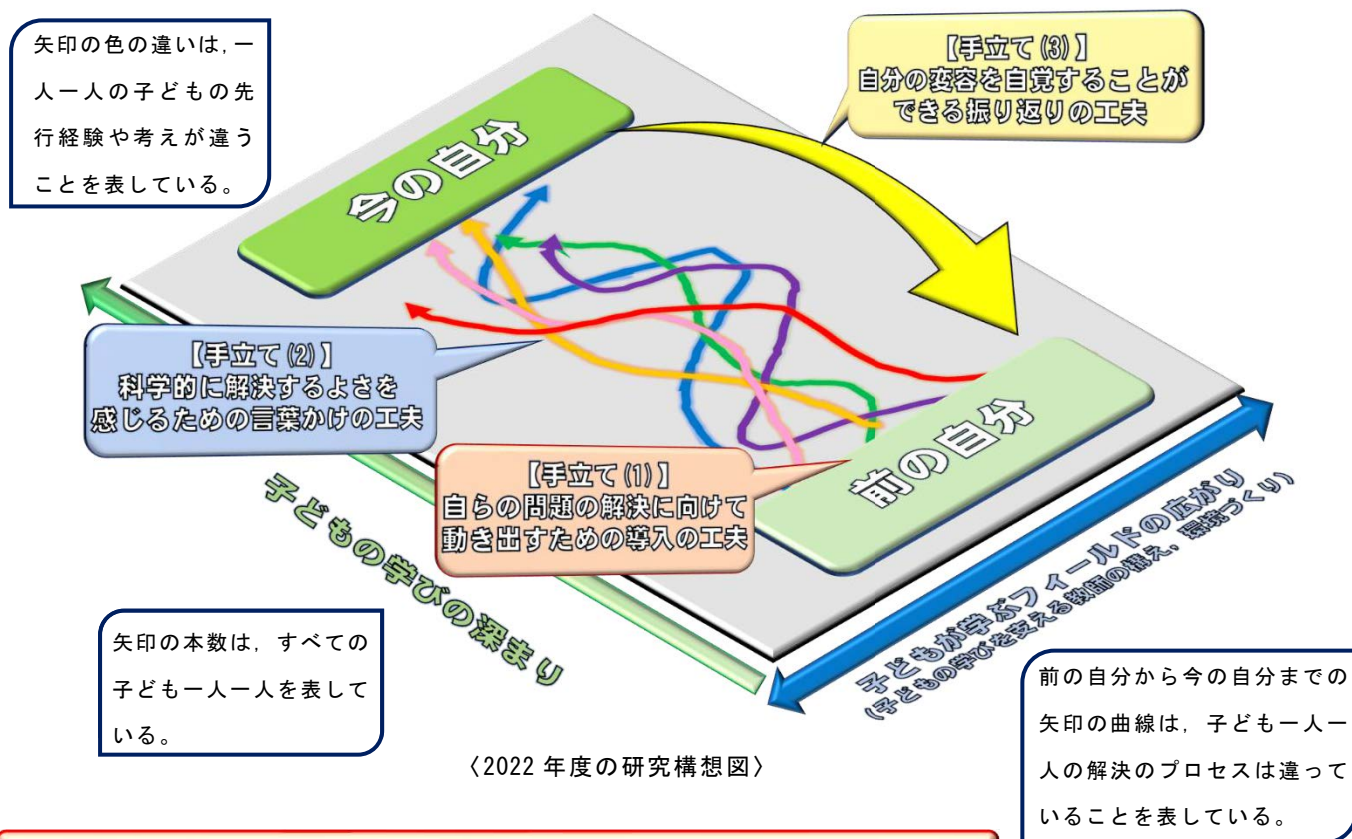
【具体的な子どもの姿】

- ① 自ら問題を見だし、解決の見通しをもつ姿
- ② 試行錯誤を通して、対象に繰り返しかかわりながら、考えや方法をよりよいものにする姿
- ③ 事実や体験、友達とのかかわりを基に、自分なりの考えを創り上げる姿
- ④ 学ぶ前後の自分の変容を自覚し、次の学びにつなげようとする姿

今年度の研究では、授業や日々の教育活動の中で、全教員で共通理解した具体的な子どもの姿を見取りながら、どのような働きかけが有効であるかを整理していくことにした。

研究構想

今年度の研究構想のイメージを、以下のような図でまとめた。また、具体的な手立てについては次の通りである。なお、研究構想図にある色とりどりの矢印の曲線は、本校で求める「科学が好きな子ども」の姿を表している。



手立て(1) 自らの問題の解決に向けて動き出すための導入の工夫

子ども一人一人が問題を科学的に解決するプロセスを愉しむことができるためには、子どもが主体的に問題を解決することが大切になる。そこには、子どもが自分事として見いだした問題や思い・願いが前提になってくると考える。単元や一単位時間の導入時において、教師が子どもたちに対して、どのように対象と出会う場面を設定する

かによって、子どもが自らの問題の解決や、思い・願いの成就に向けての動き出しが変わってくるのではないだろうか。そこで、本校では子ども自らが問題を見いだしたり、思いや願いをもったりすることができるよう、以下の2点を大切にして授業実践に取り組んできた。

- ① 「事象と自分」や「友達と自分」との認識のずれを生み出す教材や事象提示の工夫
- ② 子どもの思いや願いを高めるための単元構想の工夫

手立て(2) 科学的に解決するよさを感じるための言葉かけの工夫

「科学的に解決するプロセスを愉しむ」ためには、子ども一人一人が科学的に解決するよさを味わうことが必要不可欠であると考え。何度も繰り返し観察、実験等を行うことで複数の結果を集める姿や、友達や他班の考えや結果を取り入れることで、自分の考えや結果を修正しよりよくしようとする姿などは、授業の中でよく見られる。しかし、その姿に込められた学びのよさを、子ども一人一人が自覚しないであれば、「科学的に解決するプロセスを愉しむ」ことはできないのではないだろうか。そのために、教師自身が「科学的に解決する姿」の具体的な子どもの姿を想定することを前提としながら、以下の2点を意識して取り組んできた。

- ① 子どもの考えに内在する理由を明確にする問い返しや問いかけの工夫
- ② 見方・考え方や資質・能力、気付きの質の高まりの見取りと価値付け

手立て(3) 自分の変容を自覚することができる振り返りの工夫

子どもたちは、自らの問題を科学的に解決するプロセスを通して、絶え間ない心の動きを繰り返しながら様々な学びを得ていると考える。そして、そこで得た学びはこれからの自分の学習や生活に大きくつながっていくものである。だからこそ、子ども一人一人の学びを、発達段階や教科の特性に応じて振り返り、記録・累積していきたいと考えた。そこで、以下の2点を振り返りの際に意識してきた。

- ① 発達段階や教科の特性に応じた振り返りの方法の工夫
- ② 子どもの振り返りに対する価値付けの工夫

上記の3つを主な手立てとして、単元や授業を構想・実施していった。また、科学が好きな子どもを支えるものとして、授業に臨む教師の構えや環境づくりも大切にしていった。教師の構えでは、「子どもに寄り添う」「子どもの考えや思いを受け止める」「子どもと共に愉しむ」ことを大切にしてきた。また、環境づくりについては、変化のある掲示、体験ができる場づくり（生物との触れ合い、操作活動）を大切にしてきた。

手立てを講じたことによって、どんな子どもの姿が見られたか、そして教師はどのような構えで子どもと共に授業をしているかについては、次頁の授業実践の中で述べていくこととする。



1) 第6学年 理科 (2022年4月～5月実施) 「調べよう！物が燃える仕組み」

学習前の子どもの姿

「地球で生きていく上で、欠かせないものは何かな」と、子どもたちに問いかけて始まった6年生の理科の学習。1年間を通して、火や水、空気などの地球上の自然を構成する要素に対する認識を、その子なりの視点で変容させていくことができるような理科の授業をしていきたいと考えた。

本単元の導入で「火をつけたり、物を燃やしたりしたことがある人はいますか」と問うと、学級の半数は火を直接扱ったことがないことが分かった。そこで、学級全員の共通体験として、物（割り箸）を燃やす活動から始めた。活動を通して、気付いたことや感じたこと、これから調べたいことについて振り返りを書く時間を設定した。以下は、その記述の抜粋である。



〈火って必ず縦長に燃えるよね〉

【振り返りの記述】(抜粋)

- ◇ 初めて物を燃やしてみて、火の熱さを感じました！火がつくのは当たり前だと思ってたけれど、なんで燃えるのかは分からないことに気付きました。
- ◇ どうして火は縦長になるんだろう？横に燃えている火って見たことない！火のことについて知りたい！！

◇ 火に息をふきかけるとポーッと燃えたから、息に何か秘密があるかも！？

振り返りの記述を見ると、普段何気なく見ていた「火」に対する疑問をもっていることがうかがえる。そこで、本単元で求める子どもの姿を以下のように設定した。

燃焼の仕組みについて見いだした問題に対して解決の見通しをもち、試行錯誤を繰り返しながら創り上げた考えを基に、燃焼の仕組みについての認識を深めることができる子ども

授業における子どもの姿と手立ての実際

(実線部は手立て、破線部は子どもの姿)

手立て(1)－①

「事象と自分」や「友達と自分」との認識のずれを生み出す事象提示の工夫

子ども一人一人の気付きを出し合う中で、A男の「割り箸を燃やした時、火が早く消えちゃったから、もっと燃え続けさせたかった」という話をきっかけに、どうしたら燃え続けるかについて話題が挙がった。そこで教師は、ろうそくに火を付け、燃える様子を子どもたちと一緒に観察する機会を設定した。その中で「風で火が消えそう」という子どものつぶやきを基に、集気びんをかぶせて風を遮ることにした。教師は集気びん

にふたをし、開閉を繰り返した。以下はその時の子どもと教師のやりとりである。

子ども 先生、わたしにやらせて！（ふたを閉めながら）あ～、火が消えそう。

B 男 火が「苦しい！」って言ってます、先生！（空気を量的に捉える）

教師 みんな、B男君の言っていること、理解できますか。

C 男 空気が足りないってことでしょ。

B 男 そうそう！

C 男 ふたがない時は火がゆらゆらしてたけど、ふたをすると火がゆらゆらしなくなったから空気が入ってないんだよ。（空気の動きと質的变化を意識している）



教師 火の形に注目して考えているC男君も、人に（少しのすき間だったらどうかな）例えるB男君もすてきだね。

D 子 わたしはそうじゃないと思う。（空気の物理的な影響をイメージする）

教師 D子さんは、どう考えているのかな。

D 子 4年の時、温まった空気は体積が大きくなるって習ったでしょ。だから、ふたを閉めた時に、火の熱で空気が温まって、体積が大きくなった空気が火を押し消したんじゃないかな...

ふたを開閉した際のろうそくの火の様子を比較することができる事象提示をすることで、B男やC男、D子は集気びん内の空気を様々な視点で捉え、解決の見通しをもつ子どもの姿が見られた。この姿は、本校で求める「自ら問題を見だし、解決に見通しをもつ姿」と捉える。

【手立て(1)－①の考察】（○：成果 ●：課題）

- 集気びん内の質的な変化に着目した問題を見いだすには、ふたの開閉時のろうそくの様子を比較できるようにしたことは効果があったと考えられる。
- 認識のずれを生み出すには、事象を比較できるように提示することに加え、子どものつぶやきや考えを広げたり、価値付けたりすることが必要である。
- 互いの考えにより一層共感し合うために、子どもが操作できる事象提示であることを生かし、子どもが考えを説明する際に操作活動を取り入れるべきだった。

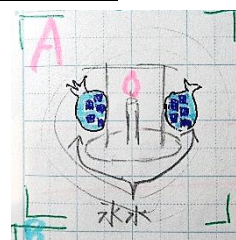
手立て(2)－①

子どもの考えに内在する理由を明確にする問い返しや問いかけの工夫

【本時の問題】ろうそくの火を燃え続けさせるには、どうすればよいかな。

学級で問題を見いだした後、D子は「ろうそくの火によって温まった空気の体積が大きくなり、火を押し消した」という考えを確かめるための実験方法について、右の写真のような方法を構想した。

子ども一人一人の予想を確かめるための実験を始めると、D子は構想した方法での実験に難しさを感じていた。そこで、教師はD子に方法をどう改善していくとよいかを問いかけ、方法の修正を促すことにした。



〈D子が構想した実験方法〉

教 師 集気びんを冷やしづらそうだね。氷袋を使わなくても冷やせる方法はないかな。

D 子 あ〜…。虫かごみたいな容器ありますか。..

教 師 あるよ。それをどのように使おうと思っ
ているか知りたいな。

D 子 そこに氷を入れて、ろうそくを立てた集気びんを入れれば両手が空く！

教 師 お〜、考えたね！（虫かごをD子に渡す）

D 子 （実験しながら）あ、火が消えた。なんで〜。

教 師 D子さんの予想通りではないのですね。何
か原因がありそうなのかな。

D 子 集気びんが浮いて、全体が冷えてないのか
も。.. もう一回やってみよう。

教 師 （方法を改善して実験をしているD子に）もう
一回やってみてどうだった？

D 子 しっかり冷やしても火が消えちゃいました。
わたしの予想はずれですね！

教 師 はずれかもしれないけれど、D子さんの学習への取り組み方は花丸だよ！



〈方法を改善して実験に取り組むD子〉

教師が実験中のD子の姿を絶えず見取り、方法の改善点や得られた結果に対する解釈を問いかけることで、D子は自分なりの解決の見通しを基に、試行錯誤を繰り返しながら問題を解決しようとすることができ、本校で求める子どもの姿に迫っていた。

【手立て(2)－①の考察】（○：成果 ●：課題）

- その子どもなりの解決の見通しを教師が理解し、その見通しに沿った問いかけや問い返しをしていくことで、求める子どもの姿を引き出すことができた。
- すべて子どもから引き出そうとすると、子どもの立ち止まる時間が増えてしまうことがあった。問いかけるタイミングを吟味するとともに、教師がアイデアを提供するといった指導的な働きかけも合わせて取り入れていく必要性を感じた。

学習後の子どもの姿

単元終了時、物が燃えることに対する自分の認識について振り返る場を設定した。以下はその振り返りの記述の抜粋である。

―― 【振り返りの記述】（抜粋） ―――

◇ 物が燃えるなんて当たり前だと思ってたけれど、奥が深いと思いました。燃やすと二酸化炭素が増えることも実験で確かめ、「地球温暖化の原因はこれか！」と思いました。私たち人間も物を燃やしすぎないようにしないとないと思いました。

◇ 空気の成分で酸素が21%って少なすぎ！と思いました。多すぎると火事の時に消えないないと思いました。いいバランスで成り立っているんだと思いました。

子どもたちの記述から、科学的な問題解決を通して、燃焼の仕組みに対する認識が変容するだけでなく、他教科の学びや日常と関連付けて理解を深める姿も見られた。



2) 第2学年生活科(2022年4月～7月実施)

「生きものとともにだち」

学習前の子どもの姿

4月7日、校庭の体育から戻る道すがら、子どもたちは自然にビオトープに入っていく。昨年度から、生活科の学習において繰り返し活動の場としているビオトープ。子どもたちにとって、生きものや植物に親しむことができるお気に入りの場所である。

A 児 先生、池にコイがいっぱい泳いでいる。冬はいなかったのに。

教 師 どうして、今日はこんなにコイが泳いでいるのかな。

A 児 暖かいから？

B 児 春になったからだよ。きっと。

教 師 春になると変わることはあるの？

児童全 あるよ。チョウが飛んでいる。桜も咲いたし。

教 師 春になったの？

児童全 なったでしょ！こんなに暖かいし。

教 師 コイの他にも春になったと思うことあるかな？

児童全 あるよ。

C 児 もう、見つけたよ。こっち、来て。



＜カエルのたまご。ぬるぬるだよ。＞

1年生の時から、季節の変化を身近な生きものや植物の様子から捉えてきた子どもたち。3月の様子との違いを視点に春を見つける活動を始めた。活動後に、見つけたことやこれからしたいことについて振り返った。以下は、その抜粋である。

【振り返りの記述】(抜粋)

◇ 春がきた。わたしは、カエルのたまごを見つけました。黒いのが見えました①。オタマジャクシが生まれるんだよとCくんがおしえてくれました。生まれるところを見たいです。カエルになるまでそだてたいです②。

◇ 石の下にダンゴムシがいっぱいいたよ。手にのせたらくすぐったかった。いつも遊べるように教室につれていきたいな③。

◇ もっと、生きものがいると思う。ほかにも見つけたい①。

振り返りの記述を見ると、①生きものを見つけたり、②飼ったりしたいこと、③生きものと触れ合いたいこと、その成長の様子に興味・関心をもっていること等が伺える。そこで、本単元で求める子どもの姿を以下のように設定した。

虫などの身近な生きものを飼う活動を通して、それらの育つ場所、変化や成長の様子に関心を持ち、繰り返し働きかけながら気付いたことを基に、生きものへの親しみを深めることができる子ども

手立て(1)－②

子どもの思いや願いを高めるためのための単元構想の工夫

4月。春を見つける活動から本単元の導入を図った。進んで活動する休み時間の活動を見守った。子どもたちは、生きものを見つけ「捕まえない」「そばに置いて見たり触ったりしたい」という思いを高め、教室にある飼育ケースやプラスチックの入れ物などに入れて教室へ持ち込み始めた。しかし、5月末頃、死んでしまう生きものがたくさん出てくる。子どもたちの「また、死んじゃった」「もっとえさが必要だよ」「水がほしいんじゃない?」「どうしよう」という困り感が高まった6月初旬、教師は、本単元の学習計画を子どもたちと一緒に立てることにより、子どもたちが単元を通して主体的に身近な生きものとかかわることができるようにしたいと考えた。以下は、その話し合いの抜粋である。

教師	<u>生きものを見つけて、どうしたいの?</u>
児童	すみかをつくってあげたい。えさをあげたい。そだてたい。
教師	<u>生きものとどうなりたいの?</u>
児童	① 自分が飼っている生きものとなかよくなりたい。 ② 友だちが飼っている生きもののことも知りたい。 ③ 学校にいるいろいろな生きものとなかよくなりたい。
教師	<u>したいことやなりたいことは、どうしたらできるかな?</u>
児童	(①は,)ちゃんとえさをあげて、すみかをつくって、元気にする。育て方を虫にくわしいC君に聞く。生きものの本で調べる。
D 児	(②③は,)自分の生きもののことを友だちと教え合えばいいと思う。
教師	<u>どんなことを教え合いたいのか?</u>
児童	どんなところがかわいいか。すきなところ。食べるもの。すみかのこと。たまご、幼虫、さなぎとか、どんなふうにつく。発見したこと。
児童	生きもののことを教え合う会の名前を考えよう。 (「2年3組ふれあい生きものランド」に決定)

子どもたちは「どうしよう」という困り感から、問題を解決するために積極的に考えを出し合った。教師の問いかけにより、子どもたちは、自分の思いや願いを再度整理し、どんな学習をして、どんな自分になりたいのかという学習の具体的なイメージをもつとともに、そのねらいを主体的に考えようとする姿が見られた。

【手立て(1)－②の考察】(○：成果 ●：課題)

- 子どもたちが、学習のゴールを見据え自分たちの思いや願いを明確にもち、毎時間の学習において生きものに主体的にかかわって行こうとする姿が見られた。
- 生きものを複数の友だちと一緒に飼育しているため「自分の」というよりは、「自分たちの」生きものになっている。飼育の仕方について意見の違いが見られたため、子どもたち一人一人の思いの実現を図る手立てが必要である。

手立て(3)－①

発達段階や教科の特性に応じた振り返りの方法の工夫

問い「2年3組ふれあい生きものランド」でつたえたいことはどんなことかな。

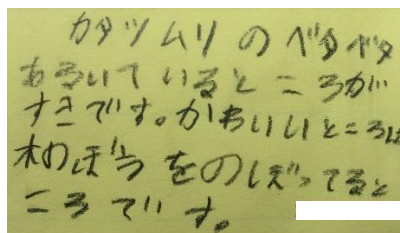
子どもたちは、友だちと教え合いたいことの視点に沿って、それぞれについて気が付いたことを色別の付箋に書いて活動を振り返ることとした。

○ すきなところ。どんなところがかわいいか。(黄色の付箋：写真①)

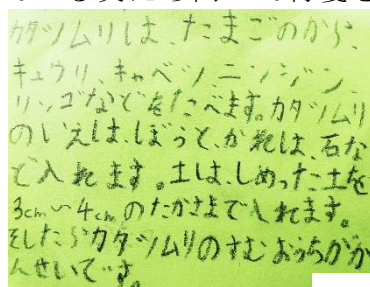
○ 食べもののことや、すやみかのこと。(緑色の付箋：写真②)

○ 育ち方や発見したこと。(ピンク色の付箋：写真③)

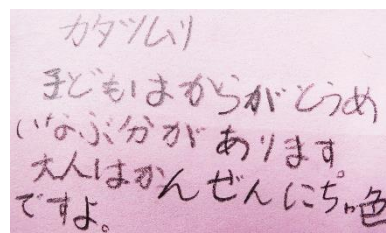
そして、同じ生きものを飼っている友だち同士で付箋を集めて貼りながら、気づきを交流し合う場を設けた。



<振り返り①>



<振り返り②>



<振り返り③>



E児 「カタツムリって、コンクリートも食べるんだよね。」

F児 「だから、ブロック塀のところにとくさんいるのか。」

<付箋を読みながら友達と交流している様子>

【手立て(3)－①の考察】(○：成果 ●：課題)

○ 視点をもって気づきを付箋に書くことと、同じ生きものについて友だち気づきを交流することにより、個々の気づきが累積されるだけでなく、友だちの気づきと関連付けられ、深められていく姿が見られた。

● 3つの視点以外にも、自由に記述できる場があれば、多様な気づきを表出でき、より多様な気づきに触れることができたのではないかな。

単元末の子どもの姿

「2年3組ふれあい生きものランド」を開く。生きものを実際に見たり触れたりしながら、自分の生きもののこと教え合った子どもたち。これまで、生きものと十分に触れ合い、生きものの育ち方や分かったことを教え合うことができたことにととても満足している姿が見られた。以下は、その振り返りの抜粋である。

―― 【振り返りの記述】(抜粋) ―――

◇ カタツムリのおうちを何でも作りなおした。上にのぼるのから、のぼりぼうのあそび場を作ったよ。えさはいろいろためしたけどキャベツが大すきみたい。たまごをうんだので、赤ちゃんが生まれるのがたのしみ。これからもずっといっしょだよ。



3) 第5学年 家庭科 (2022年5月実施)

「ゆで野菜サラダをつくろう！」

学習前の子どもの姿

高学年になり、子どもたちは家庭科の授業が始まることを心待ちにしていた。「早く料理してみたいな」「自分たちで作って食べられるなんて最高！」など、特に調理への期待感が高いことがうかがえた。一方で、次のような調理に対する不安を感じている子どもの姿も多く見られた。

【調理に対する子どもの不安】

- ◇ 包丁を使って材料を上手に切るのが難しそう…。
- ◇ いろんな材料を使うので、どういう順番でゆでればいいのかごちゃごちゃになりそうで、おいしくできるか不安…。
- ◇ コンロで料理をしたことがないから、火がちょっと怖い…。

子どもたちの話を聞くと、調理器具を使うことに対してはもちろん、調理手順の複雑さに不安を抱いていることが分かった。そこで、本単元で求める子どもの姿を以下のように設定した。

ゆでる調理の特性や調理の仕方について理解し、それを基に調理の見通しをもちながら計画・実行したり、家庭生活に生かそうとしたりする子ども

授業における子どもの姿と手立ての実際 (実線部は手立て、破線部は子どもの姿)

手立て(2)－①

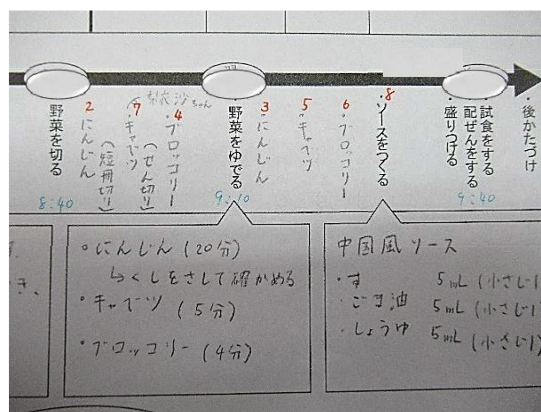
子どもの考えに内在する理由を明確にする問い返しや問いかけの工夫

単元の初めに、ゆでる調理のよさや野菜によるゆで時間や順序の違いについて理解を深める時間を設定した。その後、子どもたちは「ゆで野菜サラダ」を作るために、班ごとに調理計画を立てていくことになった。

4班のA子は、キャベツ、にんじん、ブロッコリーの3種類の野菜をどのような順序でゆでると、より効率よく調理することができるかについて悩んでいた。その姿を見取った教師は、A子に対して次のように問いかけた。

教 師	A子さんたちの班は、まずやることを書き出してみただね。どれからやるかは決まった？
A 子	ん～、なんかどれからやっていいかごちゃごちゃしてます…。
教 師	なるほどね。ゆでる順序を考える時、 <u>何に注目すればよかったかな。</u>
A 子	…。 <u>あ、ゆで時間。</u>
教 師	そうだったね。ゆでるのに必要な時間を考えてみると、調理手順がすっきりしそうだね。 <u>手順が見やすくなるには、どんな工夫があるかな。</u>
A 子	確かに！ <u>そしたら、やる順番に番号をつけていこう。</u>

A子の悩みに対して、既習内容である「ゆで時間」という視点に気付くことができるように教師は問いかけたことで、A子は野菜の硬さに応じて切り方を工夫したり、ゆでる順番を考えたりして、調理計画を見通すことができていた。また、思い付くまま書き出した工程を見やすくする方法を考えるように問いかけることで、何をどの順序で行うかについてプログラミング的思考を働かせながら、番号や時刻を追記して調理工程や所要時間、作業分担を明確にするA子の姿が見られた。



〈A子のワークシート〉

【手立て(2)－①の考察】(○：成果 ●：課題)

- 子どもが見通しをもって考えたり、活動したりするためには、必要な視点（野菜によるゆで時間の違い、野菜の下処理の方法など）を明確にして問いかけることが大切であることが分かった。
- 問いかけや問い返しによって、教師が子どもの考えに内在する理由を明確に捉えようとするだけでなく、子どもが考えを表出しやすい具体物を用いた操作活動も取り入れることで、子ども自ら考えを表出しやすくすることも大切にしたい。

手立て(2)－②

見方・考え方や資質・能力、気付きの質の高まりの見取りと価値付け

各班で考えた調理計画を基に、ゆで野菜サラダ作りを行った。どの班も、「おいしいゆで野菜サラダを作りたい」という思いをもち、調理実習を開始した。4班はA子が中心となって考えた調理計画を基に、順調に調理を進めていた。すると、A子が教師のところにやってきて、キャベツの芯の扱いについて相談をしてきた。以下は、その時のA子と教師のやりとりである。

A 子	先生、キャベツの芯も使っていいですか。
教 師	もちろんいいよ。使わないつもりだったのかな。
A 子	はい。でもなんか、 <u>野菜を切っていると生ごみが増えそうで、芯も食べちゃった方がいいかなってみんなで話してたんです。</u>
教 師	(ほかの子どもたちにも聞こえる声の大きさで) なるほどね。 <u>環境に優しい調理についても考えていて素晴らしいね！</u>

調理を行う中で、計画の段階では使用しないと考えていたキャベツの芯を見て、調理に生かそうと調理計画を変更していることがうかがえる。その理由として、家庭科で働かせたい「環境への配慮」の見方・考え方でキャベツの芯を捉えていた。調理の際に、材料を扱ったからこそ気付くことができたA子の見方・考え方のよさを価値付け、学級全体に広げることで、環境への配慮を踏まえた調理の大切さを共有することができた。

調理実習後には、各班の生ごみの量を計量し、自分たちがどのくらいの生ごみを排出したのかを自覚することができるようにした。A子の見方・考え方のよさを学級全体に広げたことにより、どの班も生ごみの量をなるべく減らそうとしながら調理を進める姿が見られた。



〈ぼくたちの班の生ごみは何gかな？〉

班	重さ
1	66.5g
2	43.5g
3	14g
4	71.5g
5	74.5g
6	51g

〈各班の生ごみの量を示した表〉

【手立て(2)－②の考察】(○：成果 ●：課題)

- 調理を行う中で、子どもが働かせている見方・考え方や発揮している資質・能力を見取って価値付けることに加え、その子どもの学び方のよさを学級全体に広げていくことは、子ども一人一人が問題を科学的に解決するプロセスを愉しむことにつながるが見えてきた。
- 見方・考え方や資質・能力を価値付けていくには、教師が各教科等における見方・考え方や資質・能力について理解することができているかが重要であることを再認識した。また、その見方・考え方や育みたい資質・能力が身に付いた子どもの姿としてのイメージを教師が明確にもつことを今後も大切にしていきたい。

学習後の子どもの姿

班ごとに自分たちが作ったゆで野菜サラダを食べた後、調理実習についての振り返りを記述する時間を設定した。以下は、その振り返り記述の抜粋である。

―― 【振り返りの記述】(抜粋) ―――

- ◇ 包丁やガスコンロの使い方が最初は不安で仕方なかったけれど、やっていくうちに慣れてきて前より上手に使えるようになったです！家でもやってみたいです。
- ◇ 班のみんなで協力して調理実習をしました。4人でやっても、切ったりゆでたりするのが大変だったので、これを一人でやっているお母さんはすごすぎる！と思いました。
- ◇ 野菜を切っていると、生ごみがたくさん出てきて「こんなに捨ててるのか」と思いました。食べ物を残したりするのもよくないなと思いました。

子どもたちの記述から、ゆでる調理を通して、調理に関する技能の向上はもちろん、家族への感謝の気持ちや環境に対する思いの高まりも感じることができていた。

子どもの学びを支える教育環境

本校では、めざす「科学が好きなこども」の姿に迫るために、教育環境の整備も大切にしてきた。ここからは、子どもの学びを支える教育環境について述べていく。



子どもの学びに応じた学習環境の工夫

子ども一人一人が自らの問題を科学的に解決するプロセスを愉しむためには、子どもの学びの状況に応じて変化したり、子どもによって修正することができたりする教育環境が必要であると考えます。そこで本稿では、子どもの学びに応じた学習環境の工夫として、主に以下の2点を重点的に取り組んできました。

(1) 子どもの学びに応じて絶えず変化する掲示の工夫

第3学年理科「身の回りの生物」の学習において、子どもたちは様々な種類の植物やアゲハチョウ、モンシロチョウといった昆虫を育ててきた。その際、3学年の掲示板上、子どもたちが育てている植物や昆虫の様子を撮影し、進捗状況として掲示を更新していった。そうすることで、子どもたちは自分が育てている植物や昆虫がどのくらい成長しているかを確認したり、これからどのように育っていくかを見通す中で生物が成長していくことに楽しみや喜びを感じたりする姿が見られた。



〈子どもの学習状況に応じて変化する掲示（3年理科「身の回りの生物」）〉

(2) 子どもの「～したい!」を実現するための砂場の増築

本校の生活科では、子ども一人一人が自分のやりたい遊びをとことんできるような環境整備を進めている。特に、砂遊びについては、福島大学の教授から授業はもちろん、環境整備についても指導助言をいただいている。2022年6月には、砂遊びを通して、子どもの思いや願いを十分に達成することができるよう、本校の一角に良質な砂を入れ砂場を増設する機会をいただくことができた。それにより、子どもたちは「大きい川を作りたい!」「かわいいケーキを作って、ケーキ屋さんごっこをしよう」など、五感を思いきり使って遊ぶことができ、その中で試行錯誤をすることや友達と協力することの大切さを味わう姿が見られた。



〈砂を追加し、砂場を増設する様子〉



〈新しくなった砂場で思いきり遊ぶ子どもたち〉



子どものセンス・オブ・ワンダーを醸成する 学校ビオトープの充実

本校の中庭には、様々な動植物といつでもふれ合うことができるビオトープが設置されている。動植物の飼育・栽培は、主に飼育委員会を中心に子どもと教職員が行っている。近年では、地域の昆虫に詳しい方からミカンの木をいただくことができ、学校のみならず地域の協力も得ながら、ビオトープの充実に努めている。元々は、授業の際に動植物を観察する場として活用していたが、「休み時間も虫を捕まえてみたい」「うさぎに会いに行きたいな」など、もっとビオトープの動植物とかかわりたいという子どもの声が多く寄せられた。そこで、中庭を休み時間も自由に行き来してよいことにした。そうすることで、休み時間もビオトープでトンボやバッタなどの昆虫を追いかけたり、シロツメクサを摘んで輪飾りを作ったりする姿が多く見られるようになった。また、校庭に遊びに行こうとする子どもたちが中庭で立ち止まり、木々の変化や飼育する動物の様子を確認してから校庭へ向かう姿も見られた。子どもが気軽に立ち寄り、そして自然から多くのことを学ぶ場を日常的に提供することができた。また、ソニーCSLが主催している「シネコポータル」にも参加し、本校のビオトープの一角に2年生と6年生が種々の花苗を植え、生態系を作って観察を続けている。日々の植物の変化はもちろん、実った野菜を食べたり、昆虫や鳥などの動物が実を食べる様子を見たりすることができ、動植物がどのようにかかわり合いながら生きているかについて、直接体験を通して学ぶことができています。

このように、本校のビオトープを学校や地域が連携して充実させていくことにより、子どもたちは自然から多くのことを学ぶことができているのではないかと考える。



〈テントウムシがいっぱいいるよ！〉



〈シネコポータルのはつか大根です！〉

2022年度の実践から見てきたこと

2022年度の授業実践を振り返り、手立て(1)～(3)に対しての子どもの姿を基に成果と課題について考察していく。

【手立て(1) 自らの問題の解決に向けて動き出すための導入の工夫】

- ① 「事象と自分」や「友達と自分」との認識のずれを生み出す教材や事象提示の工夫
- ② 子どもの思いや願いを高めるための単元構想の工夫

第6学年理科では、認識のずれを生み出すために、比較しやすい教材や事象提示を工夫したことで、子どもが問題を見いだすことにつながった。また、第2学年生活科では、子どもと共に単元計画を考えていくようにしたことで、子どもが見通しをもって学ぼうとする姿も見られた。手立て(1)-①と②により、自ら問題を見だし、解決の見通しをもつ姿に迫ることができたと考える。

しかし、問題を見だし、解決の見通しをもつ姿には迫れたものの、その問題が子ども一人一人に対して「自分事」になっていたかは、まだ十分とは言えないのではないかと考えた。「その問題が気になって仕方ない」「問題を解決したいから説明したくなる」などの姿を今後も求めていけるような手立てを講じていく必要を感じた。

【手立て(2) 科学的に解決するよさを感じるための言葉かけの工夫】

- ① 子どもの考えに内在する理由を明確にする問い返しや問いかけの工夫
- ② 見方・考え方や資質・能力、気付きの質の高まりの見取りと価値付け

第6学年理科と第5学年家庭科では、子どもの問題解決の過程に沿った問い返しや問いかけを工夫することで、子どもが解決の見通しをもったり、自分の考えや方法を修正したりする姿が見られた。また、子どもが働かせた見方・考え方や発揮した資質・能力を価値付け、学級全体に広げていくことは、子ども一人一人が科学的に問題を解決するプロセスを愉しむために非常に重要であることが見えてきた。

問い返しや問いかけを必要以上に行っていくと、子どもの考えを無理に引き出そうとしてしまい、子どもが教師の答えを探るようになってしまうことがあった。また、教師が見取る視点を明確にしておくことの重要性も再確認することができた。今後は、子どもの内面を引き出すための問い返しや問いかけと共に、考えのヒントや役立ちそうな具体物を与えたり、情報提供したりする教師の構えについても心掛けていきたい。

【手立て(3) 自分の変容を自覚することができる振り返りの工夫】

- ① 発達段階や教科の特性に応じた振り返りの方法の工夫
- ② 子どもの振り返りに対する価値付けの工夫

第2学年生活科では、振り返りの視点に応じて付箋紙の色を指定しておくことで、自分が何について振り返っているかを自覚しながら学ぶ姿が見られた。また、その付箋紙を共通の場所に累積していくことで、友達との交流の機会にもなり、友達と繰り返しかわりながら、自分の考えや方法をよりよくしようとする姿が見られた。

一方で、振り返りに対する価値付けについては、教師のコメントを添えているものの、それによって子どもに学びが意味付いているかを見取るまでには至らなかった。今後は、子どもの振り返りに対して価値付けるタイミングや方法、そして価値付けたことによる次時以降の子どもの学びの変容の見取りなどについても研究を深めたい。

2023年度の教育計画

2022年度の教育実践を振り返ると、手立て(1)～(3)が本校で求める「科学が好きな子ども」の姿に迫る上で有効であることが、子どもの姿を通して見えてきた。だが、2022年度の教育実践の課題に着目すると、さらに本校で求める「科学が好きな子ども」の姿の具現に迫ることができるようにするために、改善することができる部分が見られる。その改善点として、主に以下の3点が挙げられると考えている。

【2023年度の教育実践に向けた改善点】

○ 子ども一人一人が「自分事」の問題を見いだすことができるようにすること

目の前の事象から問題を見いだす子どもの姿は見られた。さらに、子ども一人一人が「その問題が気になって仕方ない」「問題を解決したいから自分の考えを説明したくなる」など、問題を「自分事」として捉え、主体的に動き出す子どもの姿を引き出したい。そうすることで、本校が求める具体的な姿の「①自ら問題を見だし、解決の見通しをもつ姿」により一層迫ることができると考えている。

○ 子どもの問題解決のプロセスに応じて、子どもの考えに内在する理由を明確にできるようにすること

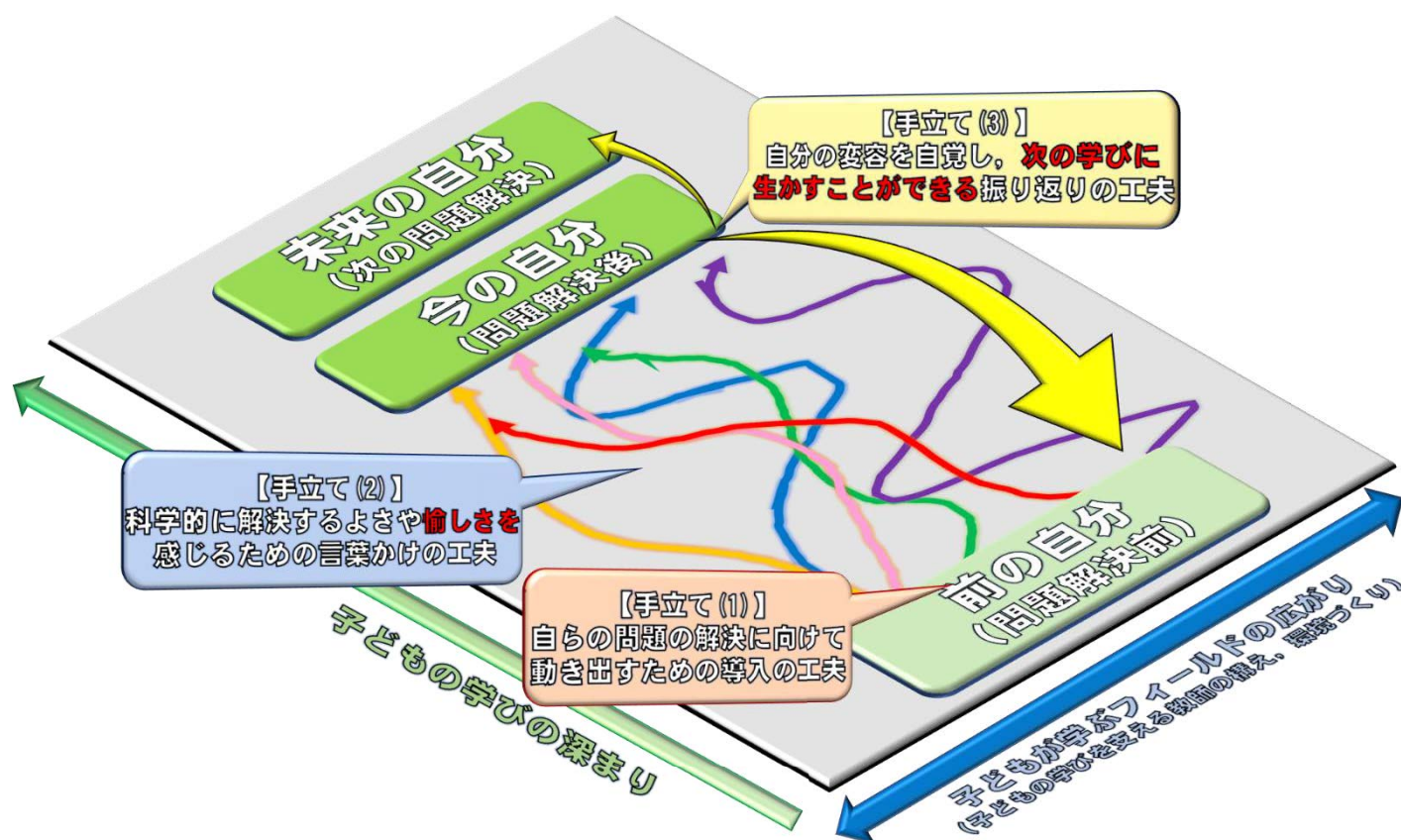
教師は子どもに問いかけや問い返しをしていくことで、子どもの考えに内在する理由を引き出し、求める「科学が好きな子ども」の姿に迫ることができていた。今後は、子ども一人一人が科学的な問題解決のプロセスを愉しむことができるよう、子どもの問題解決のプロセスを教師が適切に把握し、それに応じた問いかけや問い返しをすることが、本校が求める具体的な姿の「②試行錯誤を通して、対象に繰り返しかわりながら、考えや方法をよりよいものにする姿」や「③事実や体験、友達とのかかわりを基に、自分なりの考えを創り上げる姿」により一層迫ることができると考えている。

○ 子どもが自分の学びを意味付け、それを次の学習や日常生活の中で活用・発揮できるようにすること

各学年の発達段階や教科の特性に応じて、様々な振り返りの方法を模索してきた。子どもたちは単元や一単位時間における問題解決を通して得たことを基に、自分の認識の変容を自覚したり、日常生活を見つめ直したりする姿が見られた。今後は自分の変容を自覚して得たことを、次の問題解決やほかの学びの機会に活用・発揮しているかを継続的に見取っていくことが大切であると考えている。それにより、本校が求める具体的な姿の「④学ぶ前後の自分の変容を自覚し、次の学びにつなげようとする姿」により一層迫ることができると考えている。

上記のことを踏まえ、2023年度の研究構想図を以下のように加筆修正し、より一層本校が求める「科学が好きな子ども」の姿に迫ることができるようにした。また、手立て(1)～(3)においても、以下の手立てを追加し、2023年度の教育実践で実施していく。

なお、新たに追加した手立てについては、赤字で表記している。



〈2023 年度の研究構想図〉

【手立て(Ⅰ) 自らの問題の解決に向けて動き出すための導入の工夫】

- ① 「事象と自分」や「友達と自分」との認識のずれを生み出す教材や事象提示の工夫
- ② 子どもの思いや願いを高めるための単元構想の工夫
- ③ 子どもが操作しながら、自分の考えを説明できる教材や事象提示の工夫【追加】

手立て(Ⅰ)-③を 2023 年度は追加し、子どもが体験と自分の考えを関係付けて説明できるようにすることで、「自分事」の問題を科学的に解決するプロセスを愉しむことができるようになるのではないかと考えた。具体的には、以下の学年や教科等の導入を検討している。

〈子どもが操作しながら、自分の考えを説明できる学習場面（例）〉

学年	教科等	単元名と学習場面の例
3	社会科	【「昔の道具と暮らし」】 ・ 昔の道具の使い方についての予想をもつために、洗濯板や燭台、黒電話といった昔の道具を使ってみる学習活動
4	理科	【「閉じ込めた空気と水」】 ・ 閉じ込められた空気の質的な変化を考えるために、空気でっぽうを体験しながら、空気でっぽうの空気の質的な変化をイメージ図で表現する学習活動

5	家庭科	【「ミシンを使って生活に役立つ物を作ろう」】 ・ 布の強度を理解するために、布を縦や横に引っ張り、その時の布の様子の変化を確かめる活動
5	理科	【「振り子の運動」】 ・ 振り子が1往復する時間に関係する条件について調べるために、棒に粘土をつけて揺らす「リズム振り子」を、粘土を付ける位置を微調整しながら曲に合わせて揺らすことができるようにする学習活動
6	理科	【「人の体のつくりと働き」】 ・ 心臓の働きを理解するために、鬼ごっこをする前後の自分の心拍数を比較する学習活動
6	社会科	【「天皇中心の国づくり」】 ・ 大仏づくりに込められた人々の思いを考えるために、大仏の指と同じ大きさの段ボールを友達と協力して運んだり、持ち上げたりする学習活動

上記のように、様々な教科等で子どもたちが対象を操作しながら自分の考えを整理したり、説明したりすることで、かかわる対象の特徴や意味について自分の考えを明確にもちやすくなるのではないかと考えた。よって、このような手立てを子どもたちに講じることで、本校が求める具体的な姿の「①自ら問題を見だし、解決の見通しをもつ姿」の具現により一層迫ることができると考えている。

【手立て(2) 科学的に解決するよさを感じるための言葉かけの工夫】

- ① 子どもの考えに内在する理由を明確にする問い返しや問いかけの工夫
- ② 見方・考え方や資質・能力、気付きの質の高まりの見取りと価値付け
- ③ **問い返しや問いかけにおける意図の整理【追加】**

手立て(2)-③を2023年度では新たに取り組んでいく。2022年度の教育実践では、子どもの問題解決のプロセスを教師が理解し、そのプロセスに応じた言葉かけをすることによって、本校が求める「科学が好きな子ども」の姿に概ね迫ることができた。しかし、教師は日々積み上げてきた経験と勘で、無自覚的に子どもに対して問い返しや問いかけをしていることが多かった。そこで、教師が子どもに対して「どのような意図で問い返しや問いかけを行っているか」を整理することで、より一層計画的に本校で求める「科学が好きな子ども」の姿に迫ることができるとのではないかと考えた。

2022年度の第6学年理科の教育実践で見られたD子の姿を基に、2023年度では以下のような問い返しや問いかけの意図があると整理し、授業の中に取り入れていきたいと考えている。

＜教師の問い返しや問いかけにおける意図の種類＞

問い返しや問いかけの意図	問い返しや問いかけの具体例と子どもの反応例
子ども自身が思考を整理しやすくするため	教師 集気びんを冷やしづらそうだね。氷袋を使わなくても、集気びんを冷やす方法はないかな。 D子 あ〜…。虫かごみたいな容器ありますか。 教師 あるよ。<u>それをどのように使おうと思っているか知りたいな。</u>
子どもの論理（推論）を生かすため	教師 D子さんの予想通りではないのですね。<u>何か原因がありそうなのかな。</u> D子 集気びんが浮いて、全体が冷えてないのかも。
子どもに自分の考えの妥当性を評価させるため	教師 （方法を改善して実験しているD子に）<u>もう一回やってみてどうだった？</u> D子 しっかり冷やしても、火が消えちゃいました。わたしの予想はずれですね！

上表にある意図をもって、子どもの問題解決のプロセスに応じた問い返しや問いかけを行うことで、本校が求める具体的な姿の「②試行錯誤を通して、対象に繰り返しかわりながら、考えや方法をよりよいものにする姿」や「③事実や体験、友達とのかかわりを基に、自分なりの考えを創り上げる姿」により一層迫ることができると考えた。

【手立て(3) 自分の変容を自覚することができる振り返りの工夫】

- ① 発達段階や教科の特性に応じた振り返りの方法の工夫
- ② 子どもの振り返りに対する価値付けの工夫
- ③ **子どもが自らの問題解決のプロセスを振り返り、次の学びにつなげるための視点の明確化【追加】**

手立て(3)-③を 2023 年度では、次のような視点で子ども自身の問題解決のプロセスを振り返ることができるよう働きかけていきたい。

＜内容面について＞

- 分かったこと、できるようになったこと
- 対象に対する認識の変容（物の見え方がどう変わったり、深まったりしたか）
- もっと調べたいこと、新しい疑問

＜方法面について＞

- 問題解決の方法としてよかったこと、改善した方がよいこと
- 特に理科では「科学的に」という部分を意識させていきたい。

内容面と方法面の二つの視点から振り返り、定期的にその振り返りを見返す機会を設定することで、本校が求める具体的な姿の「④学ぶ前後の自分の変容を自覚し、次の学びにつなげようとする姿」の具現により一層迫ることができると考えた。

（研究代表者）山本 巖 （執筆者）菅野章子、野口卓也