

2022年度ソニー子ども科学教育プログ

# 科学大好き！胎内っ子プラン！ パート3

～自然や人、社会と触れ合いながら、問題解決に取り組む子どもの育成～



**新潟県胎内市立胎内小学校**

**校長**

**池田 裕之**

**PTA 会長**

**木村 和典**

## 科学大好き！胎内っ子プラン！ パート3

～自然や人、社会と触れ合いながら、問題解決に取り組む子どもの育成～

### 目次

I	はじめに	1
II	胎内小学校が目指す「科学が好きな子ども」の姿	1
III	「科学が好きな子ども」を育てる手立て	3
IV	これまでの実践	
	実践1 第6学年 水溶液の性質～その液体の正体は？水溶液探検隊～	5
	実践2 第5学年 ふりこの運動～ガリレオに挑戦！一体何を発見した？～	8
	実践3 第5学年 魚の成長～メダカをよく見てメダカを愛そう！～	11
V	実践の成果と課題	
	1 子どもたちの姿から	14
	2 アンケートから	15
	3 教職員の様子から	16
VI	令和4年9月から令和5年8月の計画	
	1 更に「科学が好きな子ども」を育むために	16
	2 次年度の改善点	16
	3 今後の実践	
	実践1 理科第5学年 「電流で磁石が生まれる!?電流の不思議な力」	18
	実践2 理科第3学年 「作ろう、胎内小ビオトープ図鑑」	19
VII	おわりに	20
VIII	参考文献	20

## I はじめに

胎内市立胎内小学校は平成 22 年 4 月、旧柴橋小学校と旧本条小学校が統合し誕生した。「自分が好き・人が好き・ふるさとが好き」を基盤とした「かしこく、あたたかく、たくましく生きていく力を育てる」を教育目標に設定し学校運営を行っている。

私たちは、目指す学校像として「子どもにとって魅力と価値のある学校」を掲げ、授業改善に取り組んでいる。過去 2 年間、当校ではソニー子ども科学教育プログラムに応募し、日々の教育活動を振り返り、多くの課題が見えてきた。2 年間の課題を改善し、より一層「科学が好きな子ども」の育成を目指し、「子どもにとって魅力と価値のある学校」の実現に向け、今年度も実践に取り組んでいきたい。

## II 胎内小学校が目指す「科学が好きな子ども」の姿

これまでの 2 年間、胎内小学校では「科学が好きな子どもの姿」として、3 つの姿を設定した。本年度、これまでの姿を活かしながら、具体的な子どもの姿として、次のような 3 つの姿を目標として設定した。

### 1 『科学』や『自然』と触れ合うことを楽しめる子ども **主体意識**

幼少期の子どもたちは、「なぜ、月は自分が動くと一緒についてくるの?」「なぜ、太陽が出ていると暑くなるの?」など、たくさんの疑問や不思議を口にする。また、自然と触れ合うことで、「キレイだね」や「すごいね」など、感嘆の言葉を口にする。しかし、いつしかそれらの疑問や問題を放置したり、自然や科学を愛する心を忘れてしまったりしているのではないかと感じている。2 年間の教育実践を通してそのように感じた。

そこで、科学が好きな子どもとして、「『科学』や『自然』と触れ合うことを楽しめる子ども」を目標として設定する。具体的には、『科学』や『自然』と触れ合うことを通して、図 1 のように考える子どもである。



図 1 科学や自然を楽しめる子どもの具体的な姿

### 2 人と触れ合うことを通して、自己の考えを見直す子ども **協調意識**

自分と仲間、自然と触れ合った際の感じ方の違いを交流し合ったり、それぞれの考えの相違を話し合ったりすることで、自分だけでは感じ取ることができない、様々な感覚に触れることができる。また、仲間の考えから新たな視点を得たり、多様な見方の中から概念の一般化を図ったりするためにも、人と触れ合うことが必要不可欠である。

そこで、二つ目の科学が好きな子どもの姿として、「人と触れ合うことを通して、自己の考えを見直す子ども」を目標として設定する。具体的には、人と触れ合うことを通して、図 2 のように考える子どもである。



図 2 人と触れ合うことを、自己の考えを見直す子どもの具体的な姿

### 3 学びを活かし、社会とつながろうとする子ども **キャリア意識**

理科の授業を通して、子ども一人一人が社会とつながろうとする姿を実現したい。「社会とつながる」とは、理科で学んだことが日常の多くの場面で活かされていると実感したり、学んだことを活用・発信したりしようとすることである。このようなことを通して、自分の人生にとって科学は役に立つ、更に学んだ科学を使って社会の役に立ちたいという意欲につながる。

最後の科学が好きな子どもの姿として、「学びを活かし、社会とつながろうとする子ども」を設定する。具体的には、図3のような子どもの姿である。

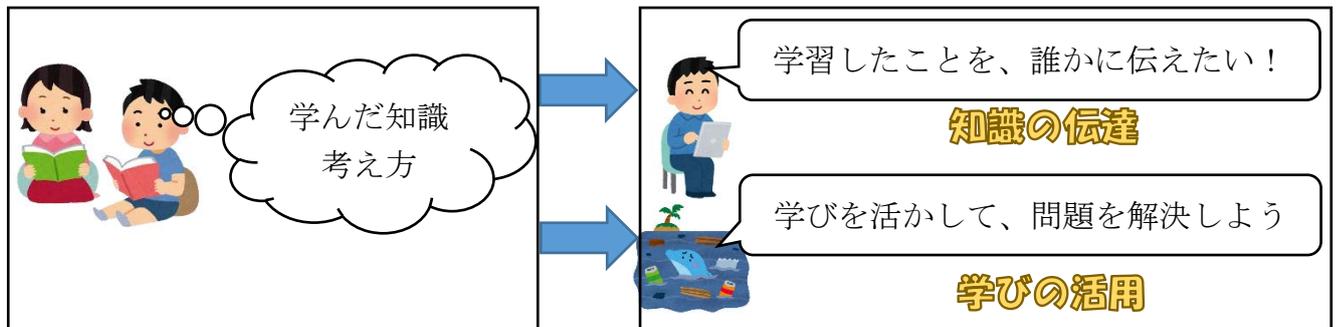


図 3 学びを活かし、社会とつながろうとする子どもの具体的な姿

また、これら3つの姿は相互に作用し合い、図4の吹き出しの子どもの考えのように具現される。

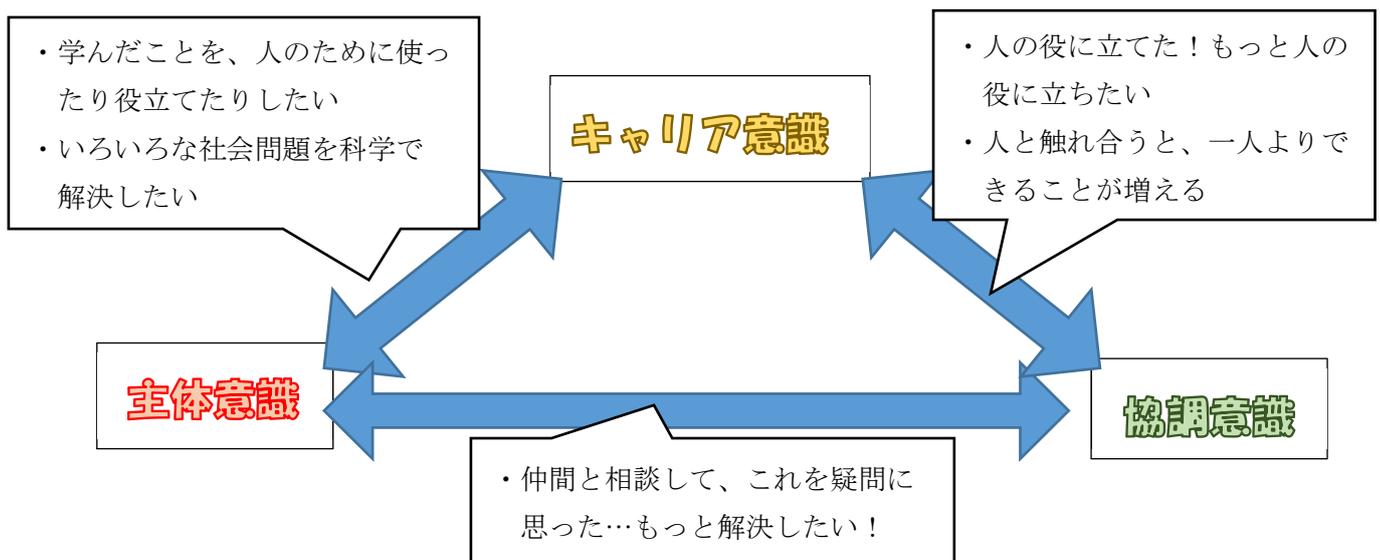


図 4 相互に作用することで生まれる子どもの姿

### Ⅲ 「科学が好きな子ども」を育てる手立て

これまで2年間の実践から、胎内小が考える「科学が好きな子ども」を育成するためには、生き物や植物と触れ合うことに喜びを感じたり、自然を観察することを楽しさを感じたりすることができるよう、「科学」や「自然」と触れ合う場面を増やすことが必要だと明らかになった。

一方、子どもたちが「本気になって問題を解決したい!」と思うことが、「科学が好きな子ども」を育成するためには必要であることも分かった。子どもたちが、本気になって問題を解決しようと思うことで、より「人」と触れ合いたい、「社会」と触れ合いたい、という思いが高まるからである。

そこで、これまでの手立てを見直し、胎内小が考える「科学が好きな子ども」の実現に向け、次の3つの視点から授業改善に取り組むことにした。

#### 《視点1》 科学・自然との触れ合いを活かした学校づくり（主として、主体意識に働く視点）

##### 1-1 様々な自然の事物・現象に子どもたちが触れ合う機会を増やし、共通の体験を作る。

子どもたちが様々な自然の事物・現象と触れ合う場面を増やすことは、子どもたちの自然に対する感性を豊かにし、多くのことを感じ取ったり考えたりすることにつながる。しかし、現代社会において子どもたちの経験や体験には大きな差がある。経験の少なさを補ったり、経験の差を埋めたりするために、授業や日常生活において、様々な事物・現象に触れ合わせる共通の体験を作ることが大切である。

そこで、以下のような、事物・現象と触れ合う共通体験の視点を設定する。

##### 事物・現象と触れ合う共通体験の視点

- ・単元を学ぶうえでの根幹に関わるもの  
(例) 流れる水のはたらきにおける、斜面で水を流す経験
- ・自然を愛する心を養うもの  
(例) 自分の野菜や朝顔を枯らさずに育てる経験
- ・日常生活での気づきを促すもの  
(例) 種子の発芽条件の実験を行ったあと、様々な種子も同様の条件か話し合う経験
- ・「解決したい!」や「おや、なぜ、不思議?」を生み出すもの  
(例) ふりこにおいて、時間が経っても1往復の時間が変化しないことを観察する経験

##### 1-2 子どもたちの探究の視点が焦点化される自然と触れ合う場を設定する。

理科の授業において、問題を見いだすうえで、自然の事物・現象と触れ合うことは必要不可欠である。しかし、意図なく自然の事物・現象と触れ合わせれば、子どもたちの考えが拡散しすぎてしまう。そこで、自然との触れ合わせ方や出合わせ方を工夫し、子どもたちの探究の視点を焦点化することが必要である。

また、子どもが解決する価値のある問題に出合ったとしても、それらを解決するための見通しがないと、子どもたちは問題を解決することができず、科学を楽しむ心を養うことはできない。そのため、子どもたちが解決の見通しをもつことができるようにするためにも、探究の視点を焦点化する必要がある。その実現を目指して、次の3つの視点から、授業や単元の導入を工夫する。

##### 導入における3つの工夫の視点

- ・既習知識や素朴概念で、予想できることとズレが生まれるもの（自己知識と比較）
- ・身近な生活と関連していて、子どもたちが見慣れているもの（他者との考えの比較）
- ・名前は知っているが、実物を見たことがないようなもの（未知を引き出す）

### 1-3 子どもが探究の過程を楽しめる単元構成を考え、その単元構成にあった教材の開発

理科の授業において、子どもたちが自由に教材に触れ、教材を用いて自由に試し、自由に実験する場を設定することは、子どもたちの科学を愛する心を養うことにつながるはずである。そこで、子どもたちが考えた問題を、自分たちで自由に解決することができる単元構成を考えるとともに、その単元構成が実現される教材の開発を行う。そこで、単元構成および教材作成の3つの留意点を設定した。

#### 子どもが探究を楽しむための単元構成の3つの留意点

- ・子どもたちは自由に試せる部分の変数が明確になっている（実験制御の観点）
- ・一人でも、複数でも実験することができる（協同学習の観点）
- ・何度でも繰り返し実験することができる（再現性の観点）

変数が明確になることで、子どもたちは「教材を用いて、どのような疑問を解決したいのか」を明確にすることができる。また、仲間と協同で作業したり、何度も繰り返し実験に取り組めるようにしたりすることで、「他のグループは別の実験結果になっているけれど、どうなっているのだろう？もう一度やってみよう！」や「なぜそうなったの？教えて！」など、子どもたちの交流や、繰り返し実験に取り組もうとする態度を養うことにつながる。

子どもが自由に実験しやすい教材を用いて、探究の過程を楽しめる単元構成を行うことで、子どもたちはより実験や観察を楽しむことができるようになり、「もっと実験したい！」や「もっと観察したい！」という思いをもち、探究することを楽しみ、科学を愛する心を養うことにつながる。

### 《視点2》 人との触れ合いを活かした授業づくり（主として、協調意識に働く視点）

#### 2-1 視点1-3と関連した、協同で学んだり解決したりする場の設定

自由な探究活動では、自分の考えに固執しまいがちになってしまう場合がある。そこで、ペア、少人数グループ、全体などで考えや根拠の交流を行うことで、自分の考えを見直すことにつながったり、新たな発見があったりする。また、考えやその根拠に触れることで、「相手の考えを聞きたい」や「自分の考えを言いたい」というような主体的に人と関わろうとする姿が増えると考えられる。

子どもたちが「相手の考えを聞きたい！」や「自分の考えを言いたい！」と考えるためには、次の視点で教師が場のコーディネートを行うことが重要である。

#### 子ども同士の触れ合いを促す場のコーディネートの視点

- ・子どもたちに多様な考えを生まれる場を設定する
- ・実験結果を視覚的に共有し、他のグループの実験について「聞きたい」という思いを高める
- ・一人ではできない、大規模な実験などを企画する

上記のような視点をもとに、教師は子どもたちの話し合いが活発化し、価値のある学びの場となるよう、ホワイトボードなどを活用したり、多様な考えが視覚化されるような指示をしたりし、学びの場を組織していく。

#### 2-2 子どもの考えに教師が寄り添い、子どもの思いや理想に教師が触れ合う

理科の学習では、子どもは大きな「あこがれ」をもつ場面が多くあった。「先生、じゃあこんな場合はどうなるの？」、「先生、それならこんなことをやってみたい！」。これらの思いに教師が触れ、それを実現していくことで、子どもたちは理科を学ぶ楽しさを味わうことができる。教師が、子どもの思いに触れ、それらの解決を促すとき必要な視点として次の3つの視点を大切にする。

## 教師が子どもの思いに触れる時の3つの視点

- ・子どもの考えを重視し、教師は子どもの「伴走者」として一緒に取り組む
- ・失敗も学びの一つと捉え、子どもの計画を重視する
- ・安全面に十分配慮する。

上記の視点を意識にしながら、子どもたちの「科学する心」を大切に育んでいく。

### 《視点3》 社会との触れ合いを活かした授業づくり（主として、キャリア意識に働く視点）

#### 3-1 地域の自然や、科学が利用されている製品に触れながら、科学を楽しむ心を育む授業づくり

胎内市は自然豊かな地域であり、その自然を生かした様々な地域教材がある。それらの魅力を発見することは、自然を愛する心を育むとともに、子どもたちのふるさとを愛する心を養うことにつながる。また、私たちの生活には様々な場面で科学が利用されているが、子どもたちは学習した科学がどのように生活で利用されているかまでは考えが及んでいない。

そこで、科学が利用されていることを実感できる教材を設けることで、子どもたちは科学のすごさに気が付くことができる。教師は、教育活動の中に地域教材が有効に活用されたり、科学の有用性を感じたりすることができる教育活動をコーディネートしていく。

## IV これまでの実践

### 実践1 第6学年 水溶液の性質～その液体の正体は？水溶液探検隊～（令和4年10月～12月実施）

#### 1 本実践の目標

- ・水溶液の性質に興味をもち、目的意識をもってその性質を解き明かそうとする（主体意識）
- ・水溶液の性質について、結果を共有し合い、水溶液の性質をより詳しく解き明かそうとする（協同意識）
- ・水溶液の性質が、自分たちの身近な生活に関わっていることを理解する（キャリア意識）

#### 2 目標を達成するための手立て

##### （1）水溶液の性質を調べる活動を、それぞれの水溶液ごとに設定する（視点1-1、視点1-3）

本単元において、水溶液の性質を調べる際、すべての水溶液の性質をまとめて調べることが多い。例えば、すべての水溶液の「におい」を一度に調べるなどである。しかし、この単元構成は子どもたちが受け身になりやすいだけでなく、調べた結果が、その水溶液の性質として結びつきにくい。そこで、本単元の構成を、「1つ1つの水溶液の性質を自由に調べていく」という形にする。具体的には、次のように単元を構成する。

- ①炭酸水について、その性質を調べる。
- ②食塩水、塩酸、アンモニア水について、その性質を調べる。
- ③水溶液を中性、酸性、アルカリ性で分類する。
- ④水溶液に金属を入れ、その溶解の有無を調べる。
- ⑤酸性飲料水に対する、金属の溶解について考える。
- ⑥水溶液の性質を利用し、水溶液を見分けるクイズを行う。

このように調べる過程を子どもたちに任せる場面を設けることで、子どもたちは自由な発想をもって、水溶液の性質を調べることができる。例えば、「もしも凍らせたとしたら、何度で凍るのだろうか？」や「石灰水を入れたらどうなるのだろうか？」など、子どもの柔軟な発想で、水溶液の性質を捉えていく。また、

自由に調べる活動を取り入れることで、「次はこうしたい！」や「前の水溶液はこうだったから、これもこうなるはず！」と、見通しをもって実験・観察に取り組むことができ、科学することを楽しむことにつながる。

## (2) 水溶液を追究する視点を、全員で出し合うことで、多面的に調べる方法を学ばせる (視点2-1)

水溶液の性質について探究する際、探究の視点が固定されてしまうことがある。そこで、追究の視点を多面的に考えることができるように、子どもたち同士で探究の視点を交流する場を設ける。例えば交流の中で、「凍らせる」という考えが出た際には、「確かに凍らせることはできるのかな？」と自分が思いもしなかった方向から水溶液の性質を見直すことにつながる。このように、他者と考えを触れ合い、探究の視点を交流する場を設定することで、子どもたちは他者と触れ合うことよさを感じることができるだろう。

## (3) 水溶液の性質が身近にも隠れていることを理解できるよう、酸性飲料水により、金属が溶ける過程を観察・実験する (視点3-1)

多くの水筒には「乳酸料・果汁などは入れないでください」と記載されている。これは、「酸性の水溶液により本体内部の金属が溶解し、金属中毒を起こす危険があるため」も理由の1つである。子どもたちにとって、これらの注意事項は意味のあるものになっていない。この注意が記載されている理由を考えるとともに、実際にジュースの中に金属片を入れ、溶解する様子を観察させる。子どもたちは、金属が溶解する様子を観察することで、「それならば他の酸性のものでも金属を溶かすのではないか」と考え、様々な場合で試してみようと考え始める。

これらの経験をすることで、理科で学習したことが身近な現象にも関わっており、それらを理科の学習を通して解き明かすことができると子どもたちが考えるようになる。なお、金属片は事前に塩酸に入れ溶解させ、それを水洗いしたものをしようするなど、反応がしやすい状態で実験に取り組ませる。

## 3 授業の実際

### (1) 手立て1「水溶液の性質を調べる活動を、それぞれの水溶液ごとに設定する」

#### 手立て2「水溶液を追究する視点を、全員で出し合うことで、多面的に調べる方法を学ばせる」

1時間目、クラス全員で水と炭酸水を比較し、どちらが炭酸水か問うた。その後、どちらが炭酸水かはっきりと見分けるために、炭酸水の性質を調べる活動を行った。その授業における板書が図5である。子どもたちからは、炭酸水か調べる方法として、「ふる、におい、なめてみる、触る、石灰水を入れてみる、蒸発させる」など多様な方法が表出された。子どもたちには、なめてみると触るは今回のみ実験することを伝えただけで、これらの調べる方法を順々に試していった。これらを調べていく中で、子どもたちは、炭酸水の性質を解き明かしていき、水溶液の性質を見分ける方法を獲得していった。

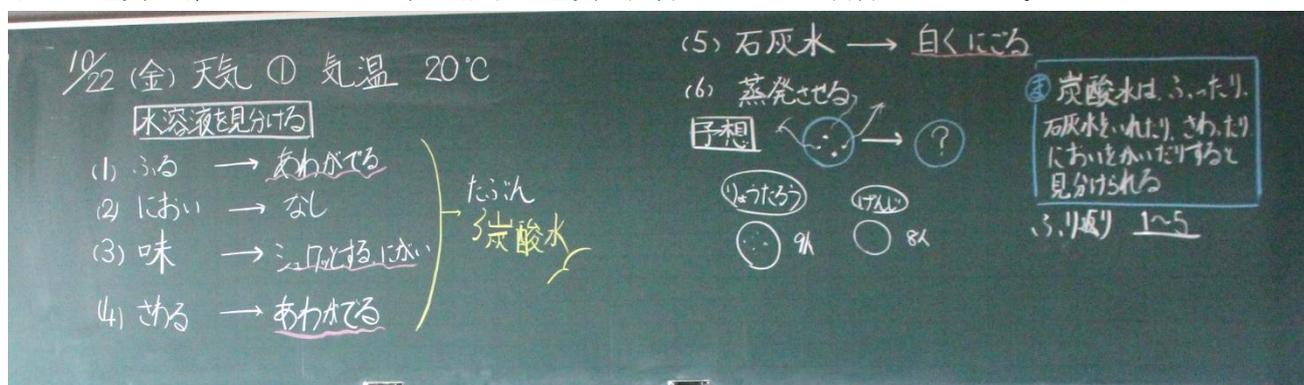


図5 水溶液の性質における1時間目の板書

また、蒸発させる場面では、子どもたちに「炭酸水を蒸発させるとどうなるか」を予想させた。その予想の根拠をお互いに確かめ合い、結果の見通しを子ども一人一人がもった状態で実験に取り組んだ。

炭酸水を蒸発させた実験の結果、蒸発皿には何も残らなかった。この結果から子どもたちは「炭酸水は溶けているものが二酸化炭素だから。蒸発させると水蒸気と一緒に空気中へ出ていくため何も残らない。」と結論づけ、「水溶液に気体が溶けている場合、蒸発させたら何も残らない」という探究の新たな視点を見つけた。また、授業のまとめでは、水溶液を見分ける方法を考えさせ、子どもたちから実際に試したことだけでなく、「凍らせる」などの考えも出された。

その後の授業では、塩酸、アンモニア水、食塩水の性質を調べた。授業の導入では、「塩酸には塩化水素という物質が溶けている」ということだけを伝えた。子どもたちは「塩酸も炭酸水と同様で、水と比べると何か違いがあるのではないか」と、その性質を調べたいという思いを高めた。

ここで、自由に実験に取り組む場を設定し、思い思いの方法で水溶液の性質を調べさせた。子どもたちは、教科書にはない「水と水溶液で凍る温度を比較する」という前時に出された実験方法も実践した(図6)。また、水溶液を蒸発させて調べた際、「においがするし、何も残らないということは、塩化水素はにおいがある気体みたいだ」と発言し、自らその性質を解き明かしていった(図7)。アンモニア水の性質を解き明かす際は、図8のように実験結果をまとめた。「CO<sub>2</sub>はないから(石灰水)は反応しない」のように、子どもたちは思い思いの方法で石灰水の性質を解き明かした。

表1は本単元における手立て1の子どもたちの振り返りの記述である。\_\_\_\_\_のように、水溶液の性質を解き明かした様子が記述されていたり、\_\_\_\_\_のように、新たな水溶液でもその性質を解き明かしたいという子どもの思いが記述されたりしていた。このように、自らの方法で適切に水溶液の性質を捉えたり、新たな問題を見つけたりする姿は、胎内小が目指す科学が好きな子どもの姿といえる。



図6 水溶液の凝固点を調べる様子



図7 水溶液を蒸発させ、調べる様子

結果	
1.	何も残らない。
2.	冷やしても、こおるない。
3.	何もおこらない。
4.	CO <sub>2</sub> はないから反応なし
5.	香りがひどい、刺激臭

図8 アンモニア水を探究したノート

炭酸水を蒸発させることで、 <u>二酸化炭素がすごい勢いで出ていく</u> ことが分かった。 <u>アンモニア水は何が溶けているのか調べたいです。</u>
次の実験がとても楽しみでだし、 <u>炭酸は蒸発することが分かった。</u> <u>アンモニア水はどんな感じなのか気になりました。</u>
<u>二酸化炭素が空気中について何も残らないことが分かった。</u>
<u>アンモニア水を蒸発させてみたいです。</u> 予想は何かしら残ると思います。
今日みたいに <u>熱すると臭くなるものもある</u> ということに気付きました。 <u>次の○性はよくわからなくて不思議です。</u>
<u>塩酸はプールっばいにおいて気体が溶けて、沸騰するとすごくにおいが強くなると分かった。</u>
<u>私は石灰水でもやってみたいです。</u> 蒸発、凍らせる、振る、嗅ぐをやってみたいです。

表1 子どもの具体的な振り返り

### (3) 手立て4 水溶液の性質が身近にも隠れていることを理解できるよう、酸性飲料水により、金属が溶ける過程を観察・実験する

授業では、子どもたちに水筒の注意書きを提示し、「なぜ水筒にジュースなどを入れてはいけないのか？」と発問した。子どもたちは、「ジュースも酸性だったので、金属を溶かしてしまうのではないか」と考え、実際に金属を入れて溶けるかを検証することにした。実験に取り組むと小さな泡が発生し、金属が微量ながら溶けている様子が確認できた。子どもたちは、「オレンジジュース以外でも、酸性なら金属を溶かすのかな？」と考え、教師が用意していた「パイナップルジュース、リンゴジュース、乳酸菌飲料、スポーツドリンク」を用いて実験に取り組んだ。どの液体でも、金属が溶ける様子を確認し、子どもたちは「身近な水溶液でも、酸性と同じ反応があるんだ。今度から、水筒に酸性のものは入れないようにしよう。」と生活とつなげて学びを振り返り、水溶液の性質を身近に感じる事ができた。

#### 4 実践1の成果○と課題▲

- 水溶液の性質を自由に解き明かす場面を取り入れたことは、子どもたちが問題解決を楽しみ、新たな問題を発見していく手助けとなった。(手立て1)
- ▲解決方法を共有することは、新たな視点で自然の事物・現象を見直すことにつながったが、一方、振り返りの記述に仲間と関わることに関する記述がほとんど見られなかった。子どもたちが、人と関わる楽しさをあまり感じる事ができなかったためだと考えられる。(手立て2)
- 身近な水溶液と身近な道具を用いた実験を取り入れることで、科学が自分たちの生活とつながっていることを子どもたちに感じさせることができる。(手立て3)

### 実践2 第5学年 ふりこの運動 ～ガリレオに挑戦！一体何を発見した？ (令和4年4月～5月実施)

#### 1 本実践の目標

- ・ふりこの1往復の時間が変化する要因について、主体的に問題を解決しようとする。(主体意識)
- ・仲間と実験結果を共有しながら、複数の視点で実験を行うことのよさを知る。(協同意識)
- ・自分たちで実験の方法を工夫し、科学することの楽しさを味わう。(キャリア意識)

#### 2 目標を達成するための手立て

(1) ふりこの長さ、角度、重さなど一人一人が自由に調整できる教材を用いて、感じた疑問や問題を自由に追究する単元構成を行う。(視点1-1、視点1-3)

ふりこの実験は、他の単元と比較すると、条件制御を子どもたちがしやすい単元である。それは、変化する要因が視覚的に理解しやすいためである。そこで、図9の教材を用いて子どもたちが、ふりこに自由に触ったり、教材を通して自由に実験に取り組んだりする場を設定する。図9の教材は、重さを六角ナットの数や形で調整しやすくしたものである。子どもたちは、「こうすればふりこの1往復の時間が変わるのではないか」という解決の見通しをもったり、「もっとこうしたら変化が大きくなるのではないか」と期待をもったりしながら、自由に追究活動に取り組む。こうすることで、「疑問を感じたことを、自分の思った方法で解決するのは、とても楽しい！」と科学が好きな子を育てることにつながる。



図9 自作したふりこ教材

## (2) 自由に実験結果を共有する場を設定し、仲間と意見を交わすことで深める。(視点2-1)

子どもたちは、ふりこについて追究する中で様々な方法で、子どもたちなりの結論を導き出す。しかし、正確な実験の方法で行うことができなかつたり、思い込みから、誤った結論を導き出したりすることが考えられる。そこで、導き出した結論や、実験の結果を共有する場面を意図的に設定する。このような場面を設定することで、子どもたちは「自分はこういう結果になったけれど、違ったのかもしれない。もう一度実験しよう」や「誰に対しても納得してもらえよう、正確なデータを集める必要がある。」など、データを集めることの必要性を感じたり、「上手くいかなかったと思ったけれど、仲間に相談したら上手くいった」など、仲間と協力して実験データを集めることの良さを感じたりする。これは、協同的に実験に取り組む姿勢を育むことにつながる。

## (3) 子どもが着目した要因について、教師と一緒になりとことん追究する姿勢をもつ。(視点2-2)

ふりこの授業において、子どもたちは「変化の要因」を捉えた際、「変数を極端な値にするとどうなるか？」ということを考える。例えば、ふりこの重さであれば「本当にものすごく重くしても1周期の時間は変わらないのか。」などの考えである。このような子どもの考えが出てきた際、教師は子どもたちと一緒になりとことん追究する姿勢をもち、単元に向かう。例えば、「とことん重さを重くしたい」と考えた子どもがいた際、なぜそう思ったのか、子どもの思いに寄り添いながら、その思いをどのようにすれば検証できるか教師と一緒に考えて、実験できるようにする。このように、子どもの思いに寄り添いながら実験に取り組むことで、「条件を整えて、実験に取り組むことはとてもおもしろい」や「大がかりな実験でも、これまでの学習を用いれば、実験することができる。」と子どもたちに感じさせることが、子どもたちの自信となり、科学が好きな子どもの育成することにつながる。

## 3 授業の実際

### (1) 手立て1 「ふりこの長さ、角度、重さなど一人一人が自由に調整できる教材を用いて、感じた疑問や問題を自由に追究する単元構成を行う。」

単元の導入では、「1往復の時間はどのようにしたら変わるか？」という共通の追究の視点を定めてから、子どもたちが自由に試行活動を行い、図10のように、ふりこが1往復する時間が変化する要因を調べていった。

子どもたちは、思い思いの方法で追究していく中で、試行錯誤を繰り返していった。その中で、「正確に実験することができず、困った…」という子どもたちの思いが多かったため、1時間をかけ、正確な実験の仕方について授業する時間を取り入れた。その後、再び自由に追究する時間を取り入れることで、子どもたちは「ふりこの1往復の時間は、ふりこの長さのみが関係しているようだ」と捉えていった。

図11は、子どもたちの追究活動におけるノートである。1時間目、子どもは「ふりこ」というものに触れ、どのようなものか様々な試しの活動を行っていた。この時は、まだ「ふりこ」を触るということに楽しさを感じ、記録などは行っていない。最後の時間には、「長さ」に着目しながら、1往復の時間が変化することを解き明かすとともに、「10 cmごとに2秒、1往復の時間が長くなるのではないかと」と、子ども自身が推測を立て、それらを確かめようと実験に取り組んでいった。また、表2のように特定の児童だけでなく、多くの児童がふりこの性質を解き明かそうとデータをまとめていった。これは、子どもたちが本気になって問題解決に取り組んでいる姿だといえる。

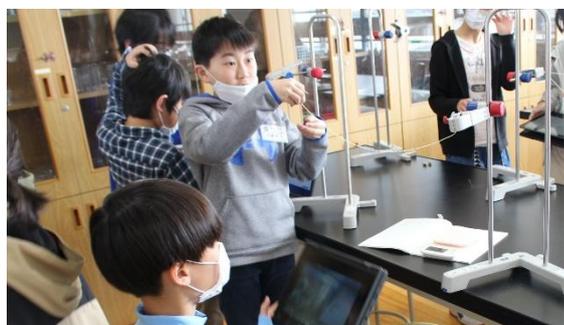


図10 1往復する時間を調べる様子

4 / 14 (木) No. 2 気温 17℃ 天気 ☉  
 科学者の時間  
 「問い」

No. 6 気温 20℃ 天気 ☉

かえる条件 長さ  
 かえない条件 重さ、角度

結果	10 cm	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm
1回目	7.144	9.087	11.231	13.210	14.705	
2回目	7.178	9.359	11.170	12.067	14.852	
3回目	7.061	9.417	10.938	12.060	14.753	

+2秒 +2秒 +2秒 +1秒

予想  
 長さを10 cmのばすこゝとに、2秒ずつ  
 タイムが上がる。

結果	20 cm	40 cm	10cm	30cm	50cm
1回目	9.306	12.864			
2回目	9.557	12.956			
3回目	9.328	13.084			

総計

科学者の結論  
 ふりこの1往復の時間になにか  
 関係しているのかの実験の結論は  
 角度と重さは関係していなく、  
 長さが関係していることが分かっ  
 た。長さを10 cmずつのばすと、2

図 11 単元における児童のノートの変容

	単元導入	割合		単元終末	割合
① 表などを用いて、科学的にデータをまとめた	6人	10.9%	→	40人	75.4%
② 一度だけの実験で満足せず、2～3回実験に取り組んだ	8人	14.5%	→	44人	83%
③ 条件などを制御し、適切に実験を行った	5人	9%	→	40人	75.4%

表 2 単元のおわりにおける、子どもたちのノートのまとめ方の変容 (母数は53人)

(2) 手立て2「自由に実験する中で、実験結果を共有する場を設定し、仲間と意見を交わすことで深める。」

子どもたちは思い思いの方法で実験に取り組んだため、個人個人で様々な結論を導き出していった。「1往復の時間には重さに関係している」と考えた児童もいた。このような児童たちが、お互いの実験の結果を図12のように黒板を用いて共有したり、実験の途中に自由に交流したりできるようにした。このように、互いの実験の結果について話し合ったり、実験結果を共有したりすることを通して、子どもたちは、自分たちの結果が本当に正しいかどうか、一度立ち止まって考えるようになり、どの児童も、ふりこの1往復の時間は「長さ」のみに関係していることを突き止めていった。また、互いの実験について自由に交流できたことで、「今、どんな実験をしている？」と互いに話し合い、そこから考えを深めることにつながった。



図 12 実験結果を共有する様子

### (3) 手立て3「子どもが着目した要因について、教師が一緒になりとことん追究する姿勢をもつ。」

子どもたちは、ふりこについて追究していく中で、「ふりこの1往復の時間には、長さが関係しているようだ。」と確信していった。その中で、「では、ふりこの長さをとことん長くしたらどうなるのだろう？」と子どもたちは考え始めた。子どもたちが、このように考えるだろうと思い、理科室に脚立を設置しておき、自由に使えるようにしておいた。

子どもたちは、脚立を用いて振り子の長さを1mほどにして実験に取り組んだ。「やはり、長さを長くするほど、ふりこの1往復の時間が長くなるようだ。」と考えた子どもは、「それであれば、3階の高さからふりこをつるしたら、1往復の時間はどれくらいになるのだろう？」と、もっともっと長くしたい！と子どもたちは考え始めた。そこで、「安全面のために、3階には教師がいること。」や「周囲の安全面を十分に配慮すること」などを伝え、子どもたちと共に実験の方法を考えることにした。

実施は、希望者を募る方式で行い、10人ほどが集まり、実験を行った。「風がない日の方が正確に実験できるから、天気も調べなくては。」「3階からの長さも調べてから、ひもを用意しよう。」など、当日までに子どもたちは様々な準備に取り組んだ。

当日は図13のように、3階から、約15mの高さのふりこを用いて実験を行い、15mの長さの場合1往復の時間が約8秒であることを解き明かした。



図13 3階から実験に取り組む様子

## 4 実践2の成果と課題

- 自由な探究活動の時間を取り入れることは、子どもたちが本気になって問題解決に取り組むとともに、的確にデータをまとめるなど、探究する力を伸ばすことにつながる。探究する力が伸びることで、手立て3の実験を子どもたちで取り組むことにつながり、探究のスパイラルが生まれ、子どもたちは更に意欲的に探究に取り組んでいく。(手立て1、3)
- ▲自由な活動は、表2からすべての児童に有効に働いたように見えるが、グループの仲間と活動したことにより効果がある場合もあったため、どの児童に対しても有効だとは言い難かった。(手立て1)
- ▲「仲間の考えに触れる」という部分に良さを感じる場面がなく、考えを深めるという視点が子どもたちに生まれにくかった。(手立て2)

## 実践3 第5学年 魚の成長～メダカをよく見てメダカを愛そう！～(令和4年6月～7月実施)

### 1 本実践の目標

- ・生命への興味・関心を高め、生命を育てることや、生命を観察することへ興味・関心を高める。(主体意識)
- ・知識の違いを出し合うことを通して、多くの意見と触れ合うことの大切さに気付く。(協同意識)
- ・メダカを丁寧に観察したり、メダカを大切に育てたりする活動を通して、生命を大切にしようとする思いを育む。(キャリア意識)

### 2 目標を達成するための手立て

#### (1) 4月から、継続的にメダカ水槽を設置し、メダカに対する興味を高めておく。(視点1-1)

子どもたちにとってメダカは、身近な生き物ではなくなってきている。当校も、校舎周辺には自然があふれているが、メダカをじっくり見た経験のある児童は少ない。そこで、4月から学年の共通スペースにメダカ水槽を設置し、子どもたちが自由に観察できる場を設ける。子どもたちにとって、見慣れないものには興

味をもって見ようとするものである。メダカ水槽を設置し、誰もが少しでもメダカを見たことがあるという経験が、子どもたちにとって共通の土台となり、学びをより活性化することにつながる。

## (2) 一人一人の「見ているつもり」を引き出すことを通して、メダカを見たい！という思いを高める (視点1-2、2-1)

(1) と関連し、子どもたちは普段からメダカを目にすることが当たり前になっている子どもたちに、「メダカの絵をかいてみよう！」と投げかけたり、「メダカの受精した直後のたまごの中はどうなっているのだろう？」と問いかけたり、「メダカのオスはどんな役割があるのかな？」と質問したりし、子どもたちの「見ているつもり」「知っているつもり」を引き出す。

子どもたちは、「見ているつもり」だったものの、なかなか書くことができなかつたり、答えることができなかつたりすることに気付く。そして、このような「見ているつもり」や「知っているつもり」を共有することで、「本当はこうかもしれない。」「いや、みんなはああ言っているけれど、自分はこう思うぞ!」、「確かに、他の仲間の考えもあり得るかもしれない。」と、自己の考えを見直したり、新たな考えを発見したりすることにつながり、子どもたちは仲間と話し合うことのよさを実感していく。

## (3) 希望制でメダカを育成し、生命に対する意識が高まるようにする。(視点3-1)

子どもたちは生き物を育てることが好きである。しかし、子どもたちの中には「生き物を飼うことが苦手」であったり、「生き物の世話をすることが苦手」であったりする児童もいる。そこで、一人一人のメダカを飼うかどうかの判断を、子どもたち一人一人にゆだねるとともに、メダカの育成の希望をいつでもできるように伝えることにする。

メダカを育てる子どもは、自分が希望して育てるため意欲をもって取り組むとともに、万が一死んでしまった際、その死を真に悲しむことができる。また、飼わない児童たちにとっても、生き物を大切に育てたり、楽しそうに育てたりする仲間の様子を見ることを通して、「自分も飼ってみようかな。」と生き物に対する興味を高め、「あんなに大事にしているなら、自分も大切にしなければいけない。」と、相手の気持ちを尊重し、同様に大切に思う気持ちを育むことにつながる。このような、生命を大切にしようとする思いを育むことが、科学を楽しむ子どもの姿につながっていく。

## 3 授業の実際

### (1) 手立て1「4月から、継続的にメダカ水槽を設置し、メダカに対する興味を高めておく。」

4月、メダカを共有スペースに設置すると多くの子どもたちが興味を示し、メダカの様子をじっと見ていた。また、子どもたち自身から「先生、お世話をしたい」という言葉があったので、希望者を募り、メダカの飼育をクラスで行うことにした。興味のある子どもたちにつられて、一緒にメダカを見たり、校内のビオトープにメダカが居ることを知っていた子どもたちは、「ビオトープのメダカも見て来たい。」と言って、自分たちでビオトープに観察に行ったりし、興味・関心を高めるとともに、どの児童もメダカを目にしたことがある、という土台をそろえることにつながった。



図 14 メダカを観察する子どもたち

### (2) 手立て2『見ているつもり』を引き出すことを通して、メダカを見たい！という思いを高める」

(1)により、土台がそろった子どもたちに、単元導入では「メダカの5つのひれ(尾びれ、背びれ、しりび

れ、腹びれ、胸びれ) をメダカに書き込んでみよう」と投げかけた。子どもたちは、「すぐかける!」と言っている子どもたちと、「ええ、どんなひれだっけ…」という子どもたちに分かれた。ひれをかけた子どもたちから、黒板に自分が書いたメダカをかいていった。「あれ、本当にそんなひれ?」や「ええ、絶対こうだと思うのに」とお互いの絵を見ながら、子どもたちは「先生、本当のメダカが見たい!」と声を出しはじめた。

観察前後のメダカのスケッチの比較が、図12である。興味を高めたことで、細部まで観察していることがわかる。振り返りでは、「ぼくはこれまで、何も関心をもたず(魚を)食べたりしていたけど、今日を通して魚に関心を持ち始めました。次回は、ひれや、なぜメスだけでは卵を産めないのか調べます。」と魚全般に興味を高めている様子もあった。

また、「メダカの卵の中は最初どうなっている?」や「メダカのメスはなぜいる?」など、知っているつもりだったことを表出させることで、子ども一人一人の考えの違いや「本当はどうなっているのだろうか?」という思いを引きだし、メダカに対する興味・関心を高めた。このように、子どもたちはメダカを見ることに楽しさを覚えていった。顕微鏡などを理科室に休み時間も設置すると、休み時間も使ってメダカの様子を観察する子どもたちもいたり、ビオトープのメダカを捕まえ、ヒメダカとの違いを観察しようしたりする子どもたちの姿も見られた。

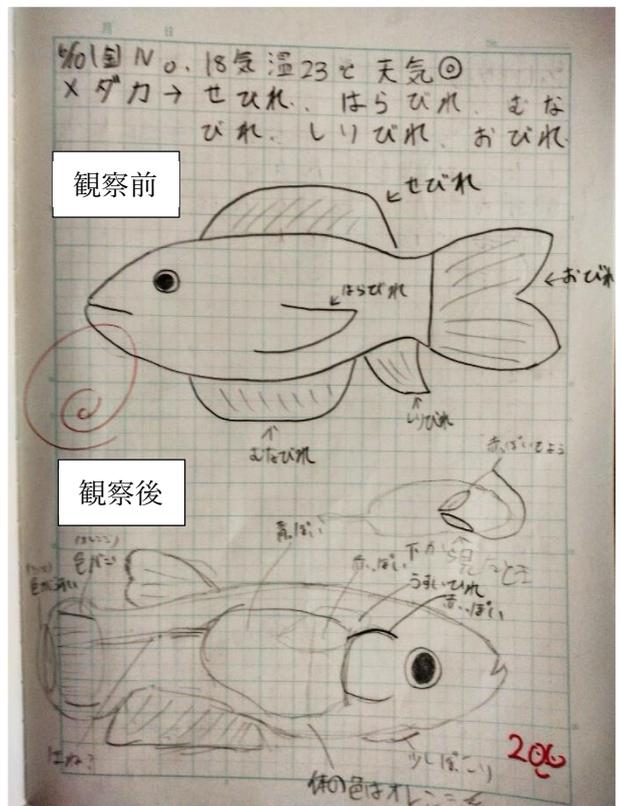


図 15 メダカのスケッチの変容

### (3) 希望制でメダカを育成し、生命に対する意識が高まるようにする。

子どもたちに希望を取り、メダカを飼うかどうか自己決定させたところ、クラスで8人ほどメダカを飼うことになった。子どもたちは、餌を忘れずにやったり、ペットボトルで自作した水槽をきれいにしたりするなどし、愛着をもってメダカの世話をした。また、そのような姿を見て、「自分も飼ってみたい!」と考え、最終的に15人ほどが、共通でメダカの世話をしたり一人で世話をしたりするようになった。

また、子どもたちはメダカを育てることを通して、生命を育てることのよさを感じ、ビオトープから別の魚をつかまえて、水槽で飼育する手順を整えたり、クワガタを同様に育てたりし始めるなどした。図16は子どもたちがクワガタを飼うためにタブレットを用いて飼育の方法をまとめたものである。

子どもたちは、メダカの飼育を通して、生命を育てることの喜び、そして生命を大切にすることを学んでいった。夏休み前、「先生、夏休みで死んでしまうのがいやだから、クワガタや魚は一度自然に返してきます。」と言い、自らの意識で生き物を自然に返すなど、生命を大切にする思いを育てていった。



図 16 子どもがまとめたクワガタ飼育方法の抜粋

#### 4 実践3の成果○と課題▲

- 生命を観察する環境を整えることは、子どもたちの土台をそろえるだけでなく、生き物を育ててみたい！という意欲を引き出すことにつながる。また、自己決定により、生命を育てることは、生命を大切に思う心を養うことにつながる。(手立て1、3)
- 観察の単元では、一人一人の知っているつもり、見ているつもりを引き出すために、児童の考えを導入に取り入れることで、観察の視点が明確になり、よりよく見たいという思いを引き出すことにつながる。(手立て2)
- ▲自己決定により、生き物を飼育する経験がない児童もいた。選択制の中にも、どの児童も「生き物を飼う」という経験を味わうとともに、そこに喜びを感じる活動を取り入れる必要がある。(手立て3)

## V 実践の成果と課題

### 1 子どもたちの姿から (○=成果、△=課題)

#### (1) 自然との触れ合いを活かした授業づくり【視点1-1、2、3】

- 共通の体験をもつだけでなく、自由に探究に取り組むことができるようにすることで、子どもが「疑問に感じたことを解決したい！」という思いが強くなっていく。この原動力を高めることで、子どもたちは自分たちから解決に向けて動き始める。実際、学習時間外で「大型ふりこ実験(実践2)」や「クワガタ飼育(実践3)」に取り組む様子が見られた。このように、自らの疑問を解決しようと取り組む姿は、子どもたちが科学を楽しむ姿の育成につながる。
- 自由に探究に取り組める単元を構成することは、子どもたちの問題解決の力を育み、より探究の活動につながる。子どもたち自らの力で探究を行う力を育むことで、子どもたちがより主体的に自然と触れ合おうとし、学びを深めることにつながる。
- ▲ 実践2の課題から「自由な探究活動」は子どもの自己決定にゆだねられるため、効果を大きく発揮する場面もあれば、逆に学びを停滞させてしまう場面も見受けられた。また、子どもによりその効果の差も大きい。

#### (2) 人との触れ合いを活かした授業づくり【視点2-1、2】

- 多様な考えが生まれる教師の働きかけにより、「考えを聞きたい」という思いにつながり、仲間と触れ合う必要性が生まれる。
- 教師が、子どもの思いを大切にし、見出した問題を解決する場面を設定することで、子どもたちは自然に対する感覚が豊かになっていく
- ▲ 交流の場を子どもにゆだねる場合、特定の仲間やグループとのみ交流する場面が多く、考えが深まらない場合があった。また、「相手の考えを聞きたい」まで思いが高まっておらず、人と触れ合う良さに気付けない様子もあった。自由な交流においても、様々な交流を促し、考えを深める手立てが必要である。

#### (3) 社会との触れ合いを活かした授業づくり【視点3-1】

- 科学が利用されている教材を用いることは、子どもたちに「日常でも科学がどこかにあるかも？」という思いを高めることにつながる。
- 地域教材を活用することは、理科と他教科をつなげることができる。今年度、「総合」を主軸にした学校づくりに転換したことで、3年生がビオトープ、4年生が地域の自然など、より理科と関連させやすくなった。

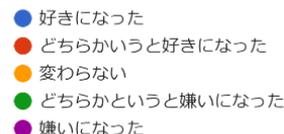
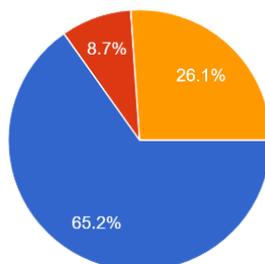
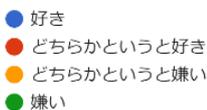
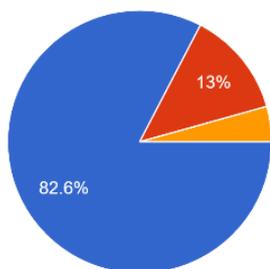
▲ 上記の成果と関連するが、カリキュラムが整備されておらず、まだ理科と他教科のつながりが薄い。今後、更に総合と理科をどのように関連することができるか考える必要がある。

## 2 アンケートから

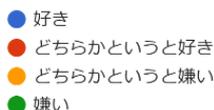
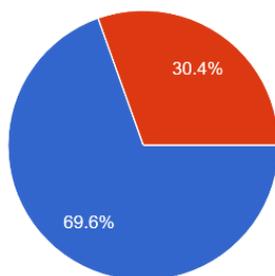
本年度、理科を担当している5年生を対象として理科の学習に関するアンケートを行った。2つのアンケート項目の結果は、次のようになった。(令和4年7月実施)

(1) あなたは理科の授業は好きですか？

(2) あなたは前より理科が好きになりましたか？



(3) 感じた疑問や問題を、理科の時間に解決することは好きですか？



上記の(1)のアンケート結果から、もともと理科の授業が好きであったが、本実践を通して(2)のように「前より理科が好きになった。」という児童が70%以上いることが分かる。また、(3)のアンケートから疑問や問題を解決することを楽しいと感じる児童は100%の割合となった。

これらのアンケート結果から、科学が好きな子どもを育てるために実施したプランにより、子どもたちが理科の授業をより楽しむようになり、また問題や疑問を解決することが好きになることにつながったと言える。また、表4に示す具体的な子どもの記述から、「不思議」や「面白い」、「驚き」という主体意識や、「自由」や「じっくり」、「ためせる」などの協調意識に関わる記述が見られた。これらの記述から科学を好きな子どもを育てるプランが、子どもたちにとって効果的であったことがわかる。

生き物だから <b>不思議</b> なことがあって面白い
いろいろ <b>ためせた</b> から。
いろいろな <b>種子の成長</b> が見れて楽しかったです。た <b>くさんの驚き</b> があってとっても楽しかったです！
すごく楽しく <b>じっくり</b> でき、結果もわかり面白かった
<b>自由に実験</b> をして、変わることがわかったところが楽しいから。
(メダカは) 自分の力で生まれてきていて <b>すごい面白い</b> なと思ったからです。

表3 児童アンケートにおける、子どもの記述

▲ 本年度の取り組みだけでは、疑問や問題をもてずにいる児童がいることがアンケートから分かった。また、一人一人の解決に対する意欲や、問題意識が違う場合もある。これらの違いをどのように活かしていくと、更に子どもたちが科学を好きになるか、アンケートから考える必要がある。

### 3 教職員の様子から

- ▲ 本年度、職員の大幅な入れ替えがあり、全校として理科授業の推進が進まなかった。誰が理科を担当しても、「やってみよう!」「これならできそう!」と思う授業プランを推進する必要がある。

#### 令和4年度9月以降の実践に向けて、明らかになってきた課題

- 【課題1】 子ども一人一人がより輝き、個の考えが活かされる自由に探究する方法を検討する。  
【課題2】 子どもたちが仲間と触れ合うことの良い感じることができる働きかけの検討。  
【課題3】 学校全体として、「科学が好きな子どもを育てるプラン」を充実させ、実施する。  
【課題4】 他教科との関連をより意識し、学習に必要な感をもたせるカリキュラムマネジメント。

## VI 令和4年9月から令和5年8月の計画

### 1 更に「科学が好きな子ども」を育むために

本年度の実践から、もっともっと子どもたちに「科学が好きになってほしい!」と感じた。また、実践での子どもの姿から、「子どもたちが本気になって問題解決したい!」と思うことと、「これって解決してみたい(試してみたい)」と思うことの2つが必要であると感じた。そこで、本年度目指した子どもの姿だけでなく、次のような子どもの姿(図17)を目指していきたい。そのために、本年度の課題を踏まえ、今後の授業改善に取り組んでいきたい。

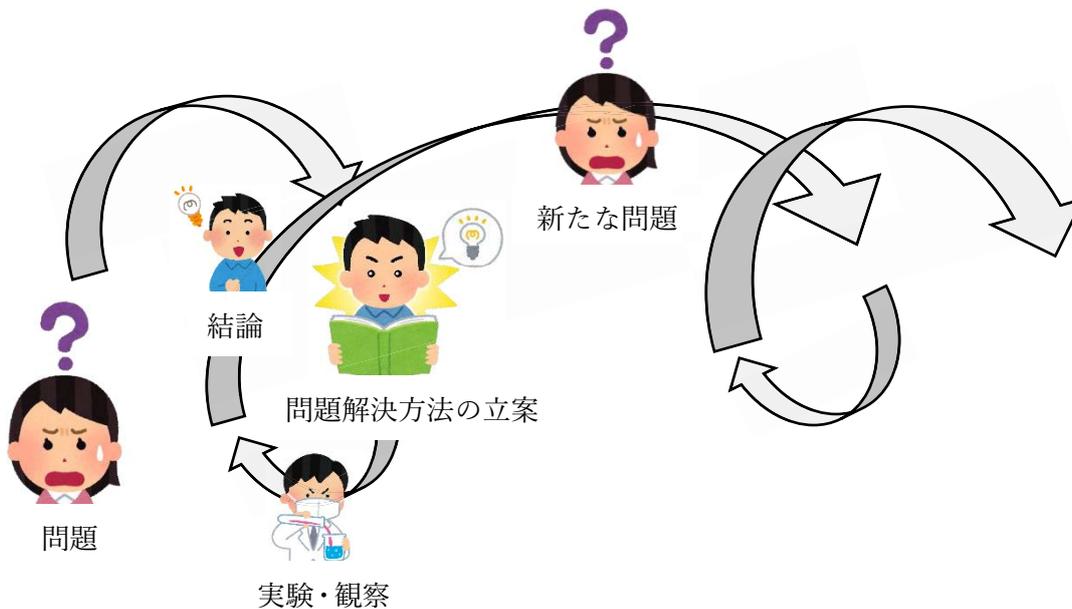


図17 一つの問題解決で満足せず、問いを持ち続ける子ども

### 2 次年度の改善点

**改善1** 【課題1に対して】 必要感がある探究を設定し、その解決に向け本気になれる単元の開発

本年度の3つの実践を通して、「子どもたちが本気になるほど、子どもたちは科学が好きになっていく」と感じた。特に、実践2の巨大なふりこの実験に取り組む子どもたちのような、「学習した内容から生まれた疑問や仮説を、本当かどうか確かめてみたい!」という姿をもっともっと増やしたい。

そのためには、子どもたちが問題解決に取り組む中で、「解決したい!」という思いを本気で感じるような探究活動を取り入れた授業プランが必要である。そこで、次年度、図 18 のような単元構想をもとに、子どもの探究心に火をつける授業プランを実施する。そして、表 4 の重点単元において、各学年の発達段階に応じて、この単元構想が実施されるようにする。

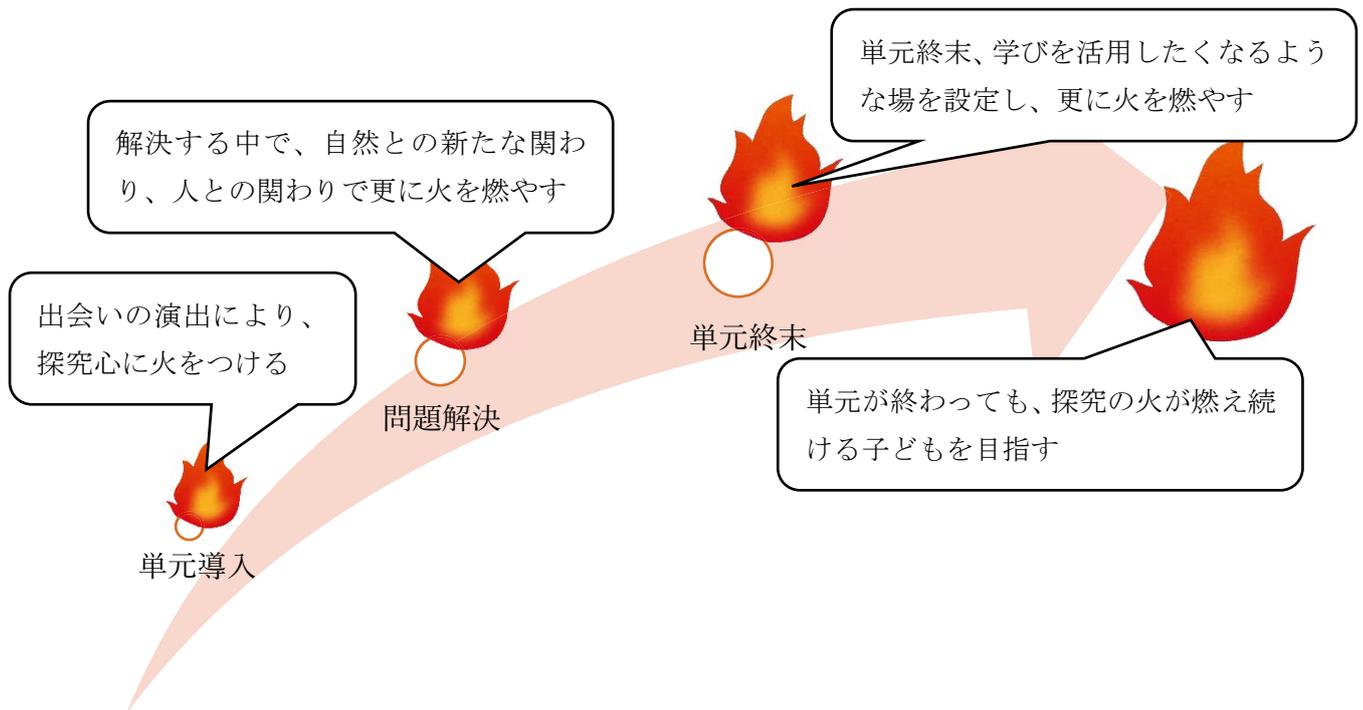


図 18 探究の火を燃やす単元構成

学年	子どもたちが本気で探究に挑む授業プラン
6年	理科「燃やし続けよう！火はどこまで燃え続けるの？」(令和5年4月実施予定) 燃焼の仕組みについて、その要因を踏まえて仮説を考え、仮説を検証する探究に取り組む
5年	理科「電流で磁石が生まれる!?電流の不思議な力」(令和4年10月～11月実施予定) 【今後の実践1】 自由に試す場を設定し、電流と磁力の関係について、疑問の解決に向かう単元構成。
4年	理科「温度で体積の不思議な関係？見た目は同じなのに、本当に違うの」(令和4年12月実施予定) 体積と温度変化の関係を捉え、不思議なことを探究する楽しさを感じる。
3年	理科「作ろう、胎内小ビオトープ図鑑」(令和5年4月～6月実施予定) 【今後の実践2】 昆虫について、その生態に合わせた体のつくりを探究的に調べ、自然に対する愛着を高める。
2年	生活科「自然のよさを感じよう！自然のおもちゃランド」(令和5年1月実施予定) 1年生のために、よりよいおもちゃ作り(視点を定めて、改善に繰り返し取り組む)。
1年	生活科「季節の思いっきり感じよう！秋のおもちゃづくり」(令和4年10月実施予定) 自然を生かしておもちゃを作り、自然に対する愛着を深める。

表 4 各学年における重点単元

改善2 【課題2に対して】 仲間と触れ合うことで、更に探究へ向かう力が生まれる、  
GIGA 端末の有効活用

仲間と考えや思いに触れることで、更に探究の力が生まれる場を設定する。具体的に、次のような思いが生まれる場を設定することで、子どもたちの探究へ向かう力は更に高まると考える。

- 子どもたち同士の結論を聞き合うことで、新たな発見が生まれる場
- 子どもたち同士の結論を聞き合うことで、新たな疑問や問題が生まれる場
- 子どもたち同士の仮説を聞き合うことで、どの仮説が正しいか確かめたいという思いを高める場

上記のような場を設定しやすいよう、GIGA 端末を活用する。例えば、集めたデータを GIGA 端末に集約して子どもたちの情報を集約しやすくしたり、仮説を一斉に書き込む場を設定し、一斉に仮説を視覚化したりすることである。このように GIGA 端末を有効に活用することで、子どもの探究の心に更に火をつけるような交流の場を設定する。

改善3 【課題3、4に対して】 総合学習と関連させたり、地域の人や自然と触れ合ったりしながら、  
子どもが問題を作り、それを解決していくカリキュラムの作成

今後、誰が担当になっても、「科学が好きな子ども」を育てる授業プランが実施されるよう、総合を中心としたカリキュラムマネジメントを行っていく。当校には、学校ビオトープがあり、付近には風力発電、「奥胎内」と呼ばれるブナ林や、胎内川のような雄大な河川など、地域教材が豊富にある。これらの自然を生かした、総合の学習プランを考えることで、どの職員も科学が好きな子どもを育成するプランを実施することができる。また、総合と関連させることで、どの子どもにとっても「必要感」が生まれ、より理科の授業に対する期待度が高まると考える。

### 3 今後の実践

【今後の実践1】 理科 第5学年「電流で磁石が生まれる!?電流の不思議な力」令和4年 10月～11月

【自由に試す場を設定し、電流と磁力の関係について、疑問の解決に向かう単元構成】

子どもたちに、電流がつくる磁力の性質について探究させる。子どもは「電流」と「磁力」を別々のものと捉えているが、実際にはこの2つは密接に関係している。電流が流れることで磁力が発生するだけでなく、その逆に磁界が動くことにより電流が流れる。本単元において、電磁石の性質について探究することを通して、電流と磁力の関係について理解できるようになる。また、電流がつくる磁力の様々な性質を利用し、多くの電化製品を開発し、生活を豊かにしてきた。それらのすごさや不思議さを感じることで、「科学を愛する心」が養われ、子どもたちの「問いを解き明かそう」とする態度を養っていきたい。

#### (1) 科学が好きな子どもを育てる手立て

- 電流と磁力の関係に関わる様々な用具が入ったボックスを用意し、選んだ道具を自由に試したり、遊んだりする場を設け、「問い」を設定させる。

ボックスに次のものを入れ、子どもたちが遊び・試す場を設定する。

発見ボックスに入れるもの	
・乾電池	・電源装置
・導線	・電磁石
・100回巻のコイル	・200回巻のコイル
・0.5mmで作成したコイル	・0.8mmで作成したコイル
・鉄芯	・アルミ芯
・クリップ	・方位磁針
・検流計	

これらの発見ボックスにあるものを遊び・試すことで、次のような「問い」や「気づき」を子どもたちが設定することを期待する。

コイルに電流を流すと、磁石のように鉄を引き付ける	コイルの種類によって、電流が流れても磁石を引き付けたり、引き付けないものがあったりする	同じような見た目をしていても、電流が流れたときの磁力が違う
たくさんの電流を流した方が、磁力が強い気がする	コイルの巻数によって、電磁石の強さは変わるのか？	導線の太さで電磁石の強さは変わるのか？

これらの疑問や問題に対して、見通しをもって解決に取り組むことで、子どもたちは探究することを楽しむようになり、科学が好きな子どもの育成につなげる。

○ **モーターの分解と改善の余地を残した設計図を使って、電磁石を用いた自由なものづくりに取り組み、ものづくりの楽しさを感じさせる。**

子どもたちには、ものを作ることの楽しさ・難しさを感じ、よりよいものを作ろうとする姿勢を養う単元を構成したい。そこで単元の最後に、自由なものづくりの時間を取り入れる。モーターの分解に取り組みせ、モーターの中に電磁石が利用されていることを発見させる。その後、電池を増やす、巻数を増やす、スイッチを取り入れるなど、改良の余地を残した設計図を渡したものづくりに取り組ませる。ものづくりに取り組む中で、図19のように思いを高めることで、子どもたちがものづくりの楽しさを実感し、単元後も科学を用いてものづくりに取り組んでいきたい！という思いが高まるようにしたい。

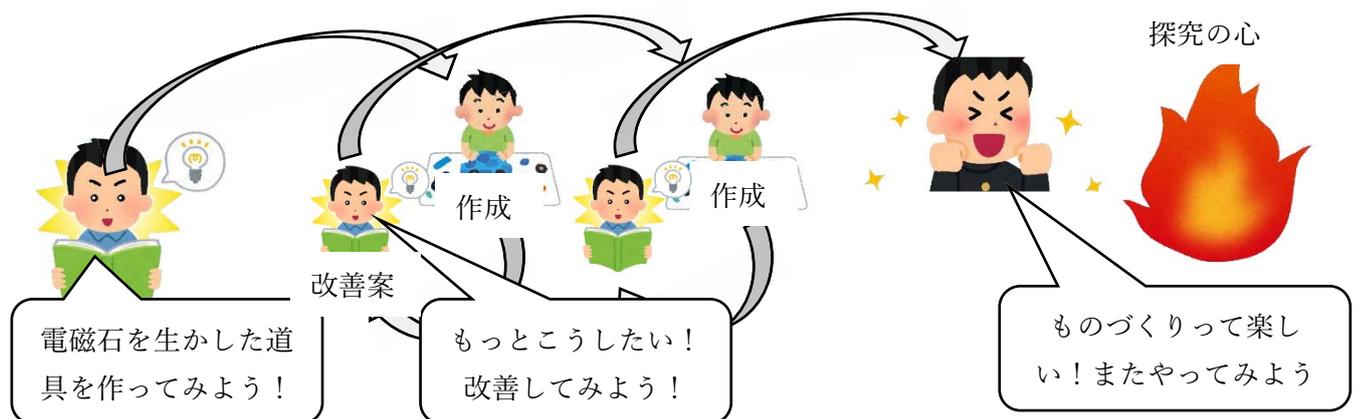


図 19 改善を通して、物を作るという思いを高める

【今後の実践2】理科 第3学年「作ろう、胎内小ビオトープ図鑑」 令和5年 4月～6月

【昆虫の育成を通じた実践】

昆虫は、子どもたちにとって身近なものではなくなっている。開発が進み、身の回りに自然が少なくなってきた子どもたちにとって、「昆虫が苦手」と感じる子どもたちも少なくない。このような子どもたちに、昆虫の体のつくりのすごさを十分に感じさせ、「昆虫を見るのは楽しい!」とを感じるようになってほしい。

そこで、昆虫の生態と、それに関連した口や手のつくりの違いなどをじっくり観察することを通して、自然のすごさを感じ、それらを見出すことの楽しさを味わい、自然に対する愛着を育む授業プランを実践する。また、総合学習と関連させて、昆虫のつくりについて調べた内容や自分の感じたことを、低学年に向けて知らせる場を設定することで、子どもたちが目的意識をもち、本気になって昆虫のことを調べていきたいと思う単元構成を行う。

## (1) 科学が好きな子どもを育てる手立て

- 昆虫に対する興味を高める環境づくりと、自分の好きな昆虫を飼育する活動を行い、昆虫の体のつくりが、昆虫の生態に合ったつくりになっているかという見方で探究を進めていく。

単元の導入前に、クラスで複数の虫を飼育する状況を作っておく。単元の導入では、モンシロチョウの飼育を行うために、その餌を確認することから始める。その後、モンシロチョウの口の部分のみを隠した写真を提示し、子どもたちに予想させ、多様な考えが出たところで、実際の観察活動を取り入れる。ストロー状の口になっている理由を考え、その後様々な昆虫の口がどうなっているか自由に調べる活動を取り入れる。

このように、興味が高まったところで、自由な観察・飼育活動を取り入れることで、子どもたちは楽しみながら観察・飼育に取り組むことができる。また、昆虫の多様な性質は、「それぞれの生態に合ったつくりをしている」と子どもたちが知ることや、それらの特性を時に人間が利用し、発明を促進してきたことを伝えることで、自然のすごさや、その奥深さを子どもが感じることができるようになる。

- 総合授業と関連し、ビオトープを中心とした調べる必要のある活動を取り入れる。

学校ビオトープは、胎内小学校の子どもたちにとって自慢の場所である。本年度、3年生の子どもたちが新聞に応募した学校自慢でも1番として紹介されている。そこで、総合学習で子どもたちがこのビオトープのよさをPRしたい！と考える学習活動を取り入れることで、子どもたちが昆虫の生態について学びたいと思えるようにする。ビオトープには多種多様な昆虫が存在する。その魅力として、植物や昆虫も同時に紹介しようという活動を組織することで、子どもたちは本気になって昆虫について調べようと思う。このように、学んだことを活用する学習活動を組織することで、科学が好きな子どもの育成を目指したい。



## VII おわりに

3年間実践に取り組むことで、子どもたちが本気になって探究に取り組むことができる理科授業の在り方を改めて考えるようになった。子どもたちがもっともっと科学を好きになるには、「学んで楽しい！」や「探究するってすごくおもしろい！」と、本気になって学びに向かう子どもたちを育てることが大切だと考えるようになった。

日々の実践を繰り返す中で、教師自身も「自然っておもしろい！」「もっともっと調べてみたい！」と思えることが増えてきた。子どもと共に、不思議を調べることを楽しむ。科学が好きな子どもを育成するためには、子どもたちと共に探究を楽しむ教師の姿勢が必要なのではないかと、思うようになった。まずは、子どもと共に探究をしていることを楽しむ、この姿勢を忘れずに今後も実践に取り組んでいきたい。

この実践のゴールは、子どもたちが大人になったとき、自己実現を助ける手助けになることである。すぐに成果が見えるものではないかもしれない。しかし、今実践していることが必ずどの子どもにとっても、大人になったときの大きな手助けになると信じ、今後も教育実践に取り組んでいきたい。

〈研究・執筆者名：茂呂 祐亮〉

## VIII 参考文献

チャールズ ピアス著. だれもが〈科学者〉になれる!: 探究力を育む理科の授業. 新評論. 2020