

2018年度 ソニー子ども科学教育プログラム

「科学が好きな子どもを育てる」

～「なぜ」を大切に、感性・創造性・主体性の育成～

生活や社会のつながりを大切にし、  
学びを深める理科・生活科学習



千葉市立本町小学校

校長 西村 安正

P T A会長 中川内 博史

# 目次

1	創立 146 年の歴史をもつ本校だが、教育実践は最新で	— 1
2	市研究指定で、全校体制で理科実践	————— 1
3	科学が好きな子ども像	————— 2
4	研究のテーマ	————— 2
5	科学が好きな子どもを育てるためのプラン「4つのH」	— 3
6	科学が好きな子どもを育てる実践	————— 4 ~ 1 1
	プラン1 主体的・協働的に問題に取り組むための授業実践	————— 4 ~ 1 3
	第6学年「プログラミング的思考力を育む水溶液の判別」	————— 4 ~ 5
	第4学年「日常知を学校知へとつなげる家のモデルの活用」	————— 6 ~ 8
	第5学年「実験や体験を繰り返し、生命への学びを深める」	————— 9 ~ 1 0
	第2学年「生命尊重の態度を養い、考えを深める生活科学習」	————— 1 1 ~ 1 2
	プラン2 身近な現象や不思議に興味をもつ日常実践	————— 1 3 ~ 1 8
	「身近な科学的事象に目を向ける理科マスター」	————— 1 3 ~ 1 4
	「科学の玉手箱 チャレンジ、理科検定」	————— 1 5 ~ 1 6
	「その他の実践」	————— 1 7 ~ 1 8
7	成果と課題	————— 1 9 ~ 2 0
8	来年度構想	————— 2 1 ~ 2 5
9	おわりに	————— 2 5

## 1 創立 146 年の歴史を大切にしつつ、教育実践は将来を見据えて先進的に最新のものを

# 学校教育目標

## 人間性豊かな、自主的・創造的 実践力のある子どもの育成 校訓

- ☆〈自主〉自分の意志で行動する子
- ☆〈自律〉自分の行動に責任をもつ子
- ☆〈自学〉自分で発見的・創造的に学び取る子

本校では、今年度、学校教育目標をより明確にし、学校内外の人にも分かりやすいものとするため、今まで教育目標の一部としていた〈自主〉〈自律〉〈自学〉を、校訓として分離整理した。長年、見直されることのなかったものにも目を向け、今日的な教育課題や児童・保護者・地域ニーズ、将来にあったものを生み出していく改革を、今年度進めている。

その一つとして、本校の研究主題も変更を加えている。平成 20 年度から「自己を拓き、豊かな人間性を育む学びの創造」を主題としつつ、その年度の研究内容に応じ、副題としてテーマを設定していた。しかし研究内容を明確にし、外部の方にもより分かりやすくするために、上記のこれまでの主題は、本校の研究の基本理念として生かすが、研究主題で「何を研究しているか」を明確に示すこととした。これは、学校教育目標同様、これまで長年培ってきた「生涯学習体系を志向した研究構想・教育実践をもとに、新たな研究内容を積み重ねるものである。

### 「生涯学習体系を志向した研究構想」について（昨年度記述済み）

「生涯学習体系を志向した研究構想」とは、学ぶ意欲、学び方、学ぶ態度の 3 つの側面から「学ぶことが楽しい（学楽）」子ども像を解明したものである。この構想における学びの姿とは、子どもたちが潜在的にもつあらゆる可能性をよさと捉え、**素朴な疑問、興味・関心をもとに課題をもち、それを自分なりの方法で深化・発展させる学習**によって具体化されるものであるといえる。このような**学習で得た成就感や達成感**が、次の学習のエネルギーとなり、主体的に学ぶ学習構造につながると考えている。

## 2 千葉市の研究指定で、昨年度の理科専科主軸の実践から、全校体制での実践へ

本校は 30、31 年度の 2 年間の千葉市教育委員会研究指定「部門：教育課題」を受け、本年度 4 月から、学校一丸となって理科・生活科の学習の充実に向けて動き出した。30 年 12 月には、中間報告会として公開授業を予定している。そのため、昨年度の理科専科の体制を改め、全担任が理科・生活科の実践を行う体制とした。それに伴い、昨年度の論文「来年度構想」として掲げていたものも一部見直しを図っている。

また、昨年度の論文の内容は、すでに、先に示された学習指導要領改訂の経緯を踏まえ、その内容を反映させるものであったため、昨年度の応募論文の内容をベースに、本校全体の研究主題をも検討しており、本論文の研究テーマと校内研究の主題が同一になっている。

## 3 科学が好きな子ども像

「学校の蛍光灯は、二つのまとまりは直列につながっていて、まとまりごとは並列になっているよ。」

4 年生の「電池のはたらき」の学習を終えて、教室の切れた蛍光灯を見た子どもが言った言葉である。直列つなぎと並列つなぎのそれぞれの利便性を学習した子どもは、教室の切れかかっている蛍光灯を見て、その回路がどうなっているかを考え出した。

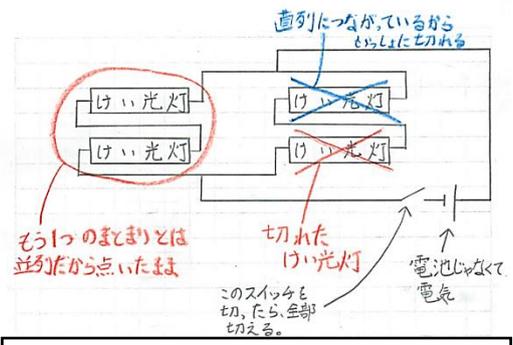
「でもこの二つのまとまりの蛍光灯は、一つのスイッチで切れるよ。一か所のスイッチを切ったら消えるなら、直列でつながっているんじゃないかな。」

「でもそしたら蛍光灯が一つでも消えたら、他の蛍光灯も消えてしまうはずだよ。」

スイッチは電気のすぐ横についていて、そこのスイッチを切ったら回路全体に電気が流れなくなるようになっているんじゃないかな。」

最終的に子どもたちは、教室の蛍光灯を点けるための回路を右のように考えた。ここまで考えるのには、当然教師の支援もあったが、重要なのは「学習したことを日常の中に戻して考えた」ということである。

このように身近な事物、現象から自ら問題を見出し、問題意識を持って問題を追究し、日常につなげた知識を想像することができる子どもを育てていきたい。



写真① 児童が考えた、教室の蛍光灯に関する回路

本校の学校教育目標やこれまでの研究、そして上記のような子どもの様子から、本校が目指すべき「科学が好きな子ども」を、昨年度よりも具体的になるよう、以下のように定めた。

**①生命、自然の事物・現象に親しみ、問題を見出すことができる子** **感性**

科学が好きな子どもを育てるには、上記のように身近な自然の事物・現象の中から問題を見出す感性が必要である。しかしその為には、子どもたちが自然や様々な科学的現象に親しみをもって接する必要がある。見ることであれ、触れることであれ、子どもたちが様々な現象に触れることで、そこから問題を見出すことができるのである。

そこで本校では、科学が好きな子どもの姿の一つを、自然の事物・現象に親しみ、そこから問題を見出して、興味、関心をもって解決に向かうことの出来る子と定めた。

**②問題意識をもって、自らの問いを追究できる子** **主体性**

上記のように見出した問題に対して、子ども自らが意欲をもって主体的に解決に向かわなくては科学が好きな子は育てることができない。主体的な問題解決とは、これまでの生活経験や既習事項から予想を立て、友達と交流しながら実験や考察を行うことで、問題解決を行っていくことである。

そこで本校では、科学が好きな子どもの姿の一つを、問題意識をもち、様々な手法を用いて主体的、協働的に問題解決をしていく子と定めた。

**③学習や日常生活につなげて考えることができる子** **創造性**

上記のように問題解決を行うことで、子どもたちの中には新たな科学的概念が創造される。しかし一般的に、こうして得た概念をその学習でしか当てはまらないものとして捉えてしまう子が多く、「学校で学んだ理科の知識が生活に役立つ」と考える子どもは少なくなっているのが、日本の現状である。

そこで本校では、科学が好きな子どもの姿の一つを、学んだことをその他の学習や日常生活につなげ、新たな知識を創造したり、ものづくりに生かしたりすることができる子と定めた。ちなみに、ここでの「その他の学習」とは、これからの学習はもちろんのこと、これまでの学習も振り返って見つめ直すことも考慮に入れてくる。

今年度は特にこの学んだことを「学習や日常生活につなげて考えることができる」ようにしていくことに、尽力していく。

**4 研究のテーマ**

**生活や社会とのつながりを大切にし、学びを深める理科・生活科学習**

前述の「科学が好きな子ども」を育成するために、上記のテーマを設定し、本校では次の2点を研究の柱として考えることとした。

一つ目は「つながり」である。これは様々なものとのつながりを意味している。**自然の事物・現象(生活)との関わり(つながり)**の中で問題を見出すこと。本校の地の利を生かした**地域機関とのつながり**から子どもの思考を深めること。学習したことを**日常生活とつなげて**考えることで学ぶ意義や楽しさを味わわせること。**友達とのつながり**から対話的な学びが深まること。このように数多くの「つながり」が考えられる。

また、中央教育審議会答申においては、“よりよい学校教育を通じてよりよい社会を創る”という目標を学校と社会が共有し、連携・協働しながら、新しい時代に求められる資質・能力を子どもたちに育む「**社会に開かれた教育課程**」の実現を目指し、今回の学習指導要領の改訂が行われた、となっている。さらに、今回の学習指導要領の改定では、学ぶことの意義や有用性の実感及び各教科への関心を高める観点から、**日常生活や社会との関連を重視する**方向で検討されている。つまり、「生活や社会とのつながりを大切に」することは、**昨今の教育課題にも適応しているといえる。**

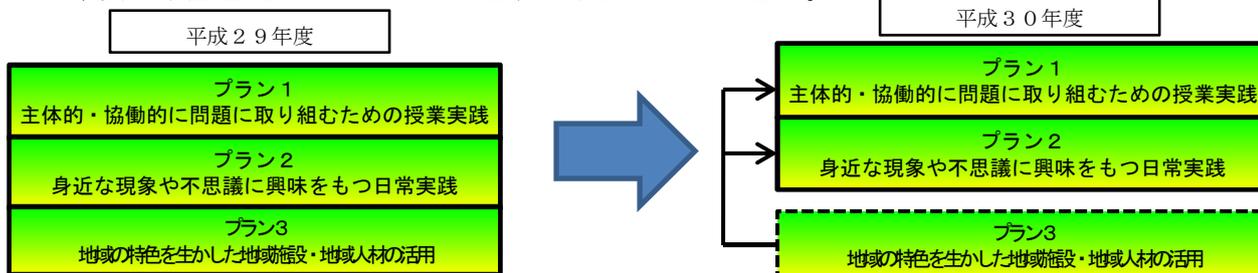
二つ目は「主体的な学び」である。本校はこれまで長年にわたって「**学楽（がくらく）**」、つまり子どもが主体的に自己の問いを追究していく果てに、学ぶことが楽しいと思えるように指導していくことを研究してきた。これらは本校の学校教育目標及び校訓と密接に関わるものであるが、**同時に学習指導要領の改定や、千葉市の課題の双方でも「主体的な学び」はキーワードになっており**、いつの時代でも変わらずに求められている不易なものでもある。

子どもの「主体的な学び」につながるよう、仮説や手立てを中心に学習の工夫改善をすることで、学びが深まり、さらには子どもが学ぶことが楽しいと考えるようにしていきたい。

## 5 科学が好きな子どもを育てるためのプラン

上記の研究テーマを達成するために、科学が好きな子どもを育てるプランについて、昨年度のものを見直した。

昨年度は下図左側の3つのプランを軸に研究を進めてきた。



しかし、昨年度の反省を生かし、活用する施設の拡大を図ろうと考えたところ、プラン3の「地域の特色を生かした地域施設・地域人材の活用」は独立したものではなく、プラン1、2に密接に関わってくるものだと考えた。

そこで今年度は、プラン3の「地域施設・地域人材の活用」を、プラン1、2を行う上での一つの視点として捉えることにした。

### プラン1 主体的・協働的に問題に取り組むための授業実践

科学が好きな子どもを育てるに当たり、理科・生活科の授業の充実は必要不可欠である。子どもたちが主体的に、協働的に問題解決学習をしていくために、次のように3つの仮説を設定し、実践を行った。

**仮説1** 自然の事物・現象との関わり方を工夫すれば、関心や意欲が高まり、問題を見出すことができるだろう。

**仮説2** 児童の主体的な学びにつながる活動を工夫すれば、自らの問いを解決することができるだろう。

**仮説3** 学んだことを自然の事物・現象や日常生活に関連させて考えられるような支援をすれば、児童の深い学びにつながるだろう。

### プラン2 身近な現象や不思議に興味をもつ日常実践

昨年度に引き続き、子どもたちが理科・生活科の授業以外の時間にも、研究テーマを意識した活動を行う。そうすることで、子どもたちが日常の中でも科学に触れる時間を確保できるようにしたいと考えた。

### 研究の視点 ～4つのH～

昨年度に引き続き、子どもたちが自然の事物・現象から問題を見出し、主体的、協働的に問題解決を行い、学習したことを次の疑問につなげたり、日常の中に戻して考えたりするためには、「4つのH」が重要だと考え、視点として設定した。その際、昨年度プラン3として掲げていた「地域利用」は「Hope」の中に集約した。



Heart 「心」

子どもたちが自然の事物・現象に触れたときに生まれる感動や、そこから生まれた疑問を解決できた時に得る達成感。自然や生命を愛する心情。友達と協働的に問題解決をしていく協調性や、学ぶことを楽しいと思うことなど。



Head 「頭」

自らが見出した疑問に対して、既習事項や日常生活のことと関連させて予想を立てたり、実験や観察で得た結果から考察を行ったりする思考力。様々な物事を関係付けて考えることや、対話的な活動を通して問題を解決していくことなど。



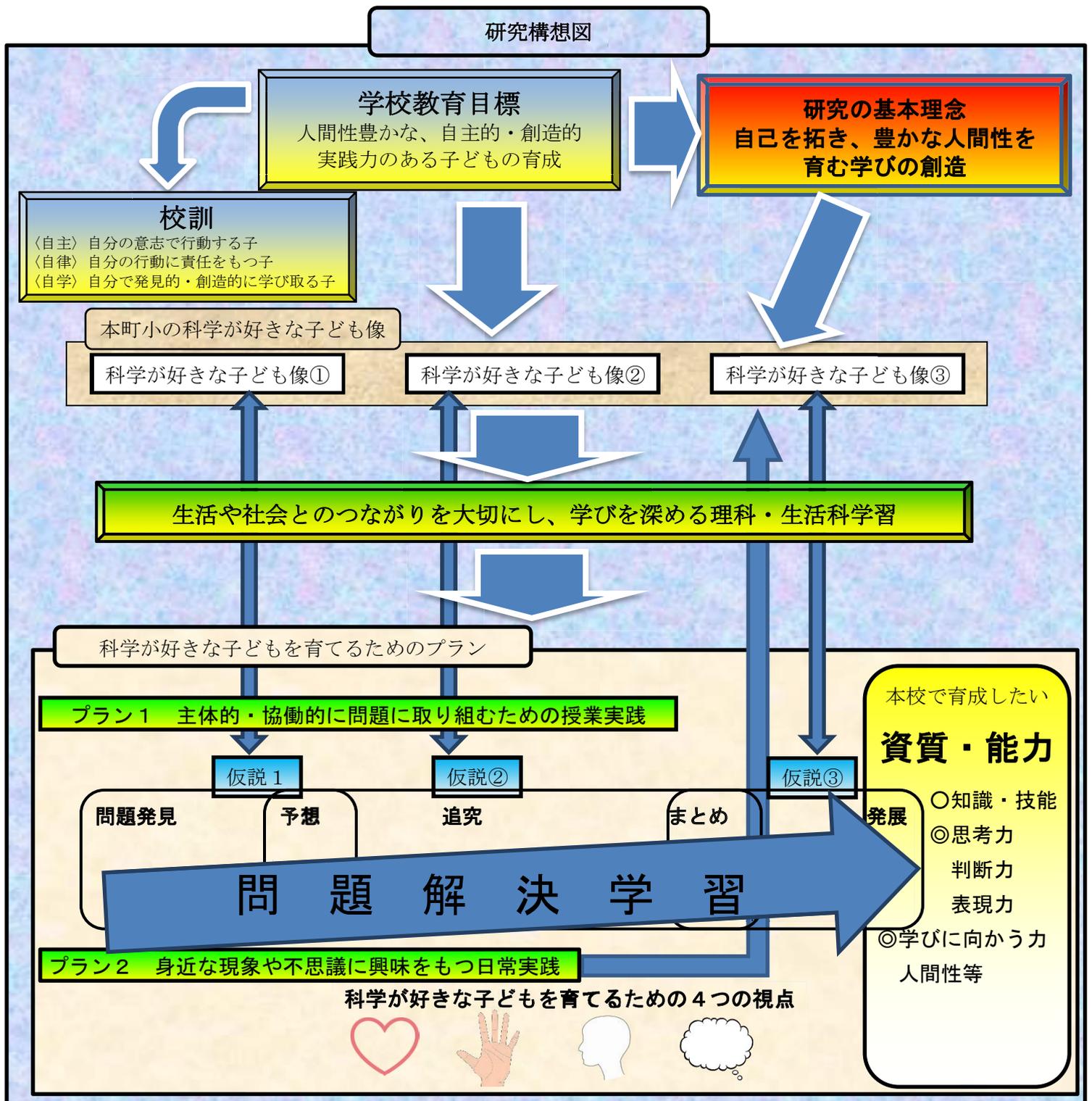
Hand 「手」

子どもたちが主体的に問題を解決するために行う体験活動やものづくりなど。子どもたちは、見て、触れ、遊び、作る活動をする中で、試行錯誤を繰り返していく。



Hope 「希望、夢」

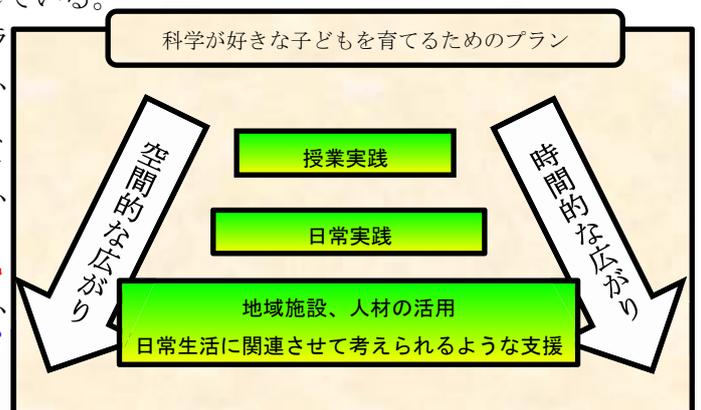
子どもたちが主体的に問題解決を行っていくための希望や選択。また、子どもたちは地域にとって希望であり宝であるため、子どもたちにとって身近な地域施設や人材の活用をすることも含む。



上記の図からも分かるように、プラン1のそれぞれの仮説は、それぞれが本町小の「科学が好きな子ども像」とリンクしていて、同時に問題解決学習の流れにもリンクしている。

また、昨年度と同様に、科学が好きな子どもを育てるプランを実践していくことで、子どもたちが科学に触れる機会を、時間的にも空間的にも広げていく。

プラン1での授業実践で、学校の教室、授業の時間のみだった科学に触れる機会が、プラン2の日常実践を行うことで、学校全体や授業時間以外にも広がる。また、その中で仮説3にあるように日常に関連させて考えられるようにしたり、視点にあるような地域施設、人材の活用を行ったりすることで、子どもたちが科学に触れる機会を身近な地域の様々な場所や日常の時間の中へと広げることができる。



## 6 科学が好きな子どもを育てる実践

### プラン1 主体的・協働的に問題に取り組むための授業実践

#### 第6学年 プログラミング的思考力を育む水溶液の判別

##### 本実践の目標

- ・児童自ら問題を見出し、主体的、意欲的に問題解決していけるようにする。(感性)
- ・水溶液の区別を様々な方法を用いて行う過程を、より効率的な方法を考えることで、プログラミング的思考力を育む。(主体性)

枠内のマークは手立ての  
♡・・・Heart 頭・・・Head  
✋・・・Hand 心・・・Hope  
を示すものとする。

##### 目標を達成するための手立て

- ① 意欲的に学習に取り組むための単元構成の工夫 ♡
- ② 水溶液の区別の方法を考えることによる、プログラミング的思考力の育成 頭 ✋

##### ① 児童が意欲的に学習するための単元構成の工夫 (平成29年12月)

本単元は、学習内容が多く、単元の指導時間がとても長い。そこで、子どもたちが学習意欲を継続し、目的意識をもって学習に取り組んでいくために「水溶液の判別」を単元の最終目標とし、疑問が継続するように単元を構成するようにした。以下にその例として、単元構成の一部を示す。

薄い炭酸水、ホウ酸水溶液、食塩水の判別を行う。

5年生のときのように、水溶液を蒸発させて、溶けていた物を取り出して比べたらどうかな。

水溶液には、蒸発させても何も残らないものがあり、蒸発では判別できない。

何も残らなかった水溶液は、気体が溶けていたのかな。でもそもそも気体って水に溶けるの？

酸素、二酸化炭素、窒素が水に溶けるか確かめる。

溶ける気体と溶けない気体があるのでは？  
魚が水中で呼吸できるから、酸素は解ける？

気体には、水に溶ける物と溶けない物がある。

二酸化炭素が溶けたかどうかは、石灰水で確かめられるね。  
他にも気体が溶けている水溶液はあるかな？  
気体が水に溶けている場合、蒸発以外の方法で、何の水溶液か調べないといけないね。

このように、子どもたちの疑問が継続するように単元構成を工夫した。しかし、学習内容から外れていかないように、最終目標を「水溶液の判別」とすることで、子どもたちの思考の道筋を整理した。

##### ② 水溶液の区別の方法を考えることによる、プログラミング的思考力の育成 (平成29年12月)

###### (1) プログラミング的思考力の育成とは

まずプログラミング的思考とはいったいどのようなものを指すのか。以下に、文部科学省に設置された「小学校段階における論理的思考力や創造性、問題解決能力等の育成とプログラミング教育における有識者会議」がまとめた「小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について(議論のとりまとめ)」より抜粋したプログラミング的思考の定義を載せる。

「プログラミング的思考」とは、自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組み合わせが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組み合わせをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力のことである。

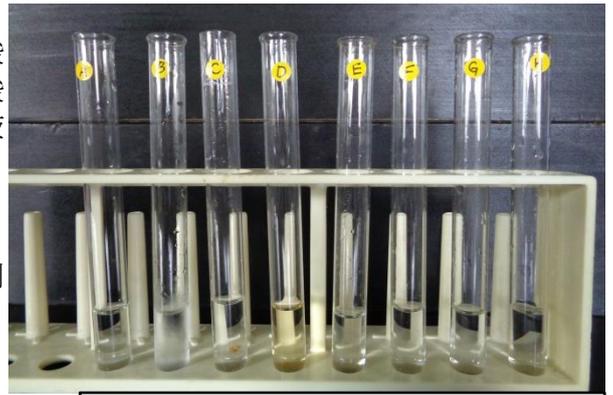
つまりプログラミング的思考力の育成というのは、PC上でのプログラミング技術を育成することではなく、論理的思考力を育むことにある。この論理的思考力の育成は、これまでの学校教育の中でも普遍的に行われてきたものである。しかしそれならば「特別なことをしなくてもいいか」といえば、そうではない。論理的な思考は無意識的に使ってしまうことが多く、これを意図的に使って問題解決学習を行っていくことが重要であり、それこそが論理的思考力の育成につながると考える。

(2) 本單元におけるプログラミング的思考力の育成について

本單元では、水溶液の様々な性質を学んだ子どもたちに、**中身の分からない一つの水溶液を提示し、その判別を行う方法を考えさせた。**さらにその際、**例え中身が何の水溶液であっても、できる限り少ない手順で水溶液を判別できるように指示した。**

子どもたちが扱う水溶液は「塩酸」「炭酸水」「ホウ酸水溶液」「酢」「食塩水」「石灰水」「アンモニア水」「水酸化ナトリウム水溶液」の8つにした。この8つの水溶液は、6年生で扱うべきものと、児童にとって身近であったり、既習のものであったりするものを取り上げている。その際、酸性、中性、アルカリ性のものが全て入るよというということ、8つの水溶液を取り扱い、水溶液の判別を行う時の難易度が適切なものになるよということの、2つの点に配慮した。

また、子どもたちが思考を整理しやすくするとともに、班の友達と話し合いをしながら協働的に問題を解決していくよように、**右の写真②のようなホワイトボードとマグネットシートを用意した。**

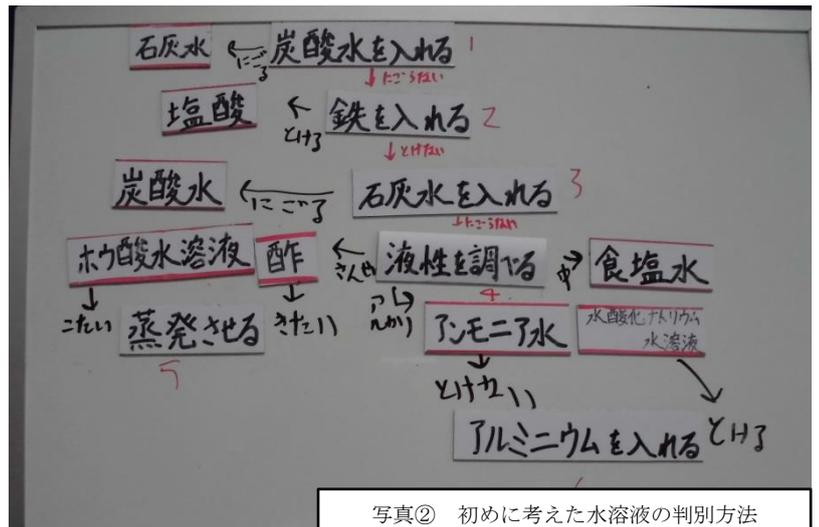


写真① 実験で使った8つの水溶液

(3) 実践記録

初めに、子どもたちに問題を提示し、自由に考えさせたところ、写真②のようなフローチャートができた。**この方法では最多で6回の実験が必要であり、最適解とは言えない。**実際に、初めに判別を行った水溶液は「ホウ酸水溶液」だったため、この班は他の班と比べ答えが出るまでに時間がかかった。

その後、他の班と意見交換を行ったり、班の友達とマグネットシートを動かしたりしながら考える活動を通して、ほとんどの班が写真③のような判別方法を考えた。**この方法では、どの水溶液であろうとも、最多で4回の実験で水溶液の判別ができる。**



写真② 初めに考えた水溶液の判別方法

また、子どもたちはこの活動を通して「このような水溶液の判別を行う時は、**初めに「液性を調べる」などの、大まかに分けられる方法を行うのが良い**」ということや「**二酸化炭素を吹き込む**といった一つのものしかわからない方法は後にしたほうが良い」ということにも気付くことができた。

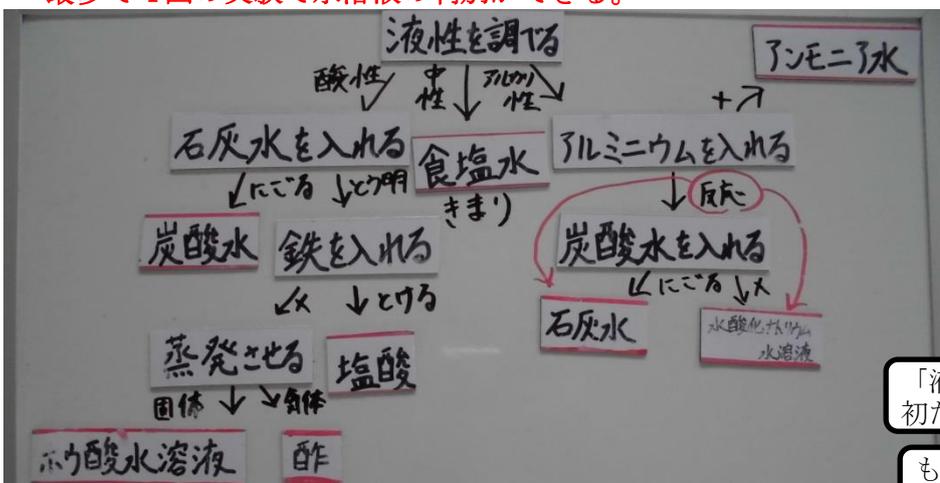
「液性を調べる」や「蒸発させる」が最初だといんじゃないかな。

もし水酸化ナトリウム水溶液だったら、蒸発させたら危ないよ。

最初に液性を調べて、酸性だったら蒸発させたらいいんじゃないかな。アルカリ性だったらどうしようか。



写真④ ホワイトボードを使った話し合いの様子



写真③ 1回目の結果を元に考え直した水溶液の判別方法

**本実践の成果**

- ・問題解決を通して次の疑問を見つけ、意欲的に学習に取り組むことができた。**(感性)**
- ・ホワイトボードやマグネットシートを用いることで、子どもたちが意欲的、主体的に活動するとともに、班の友達と対話的に問題解決を進めることができた。**(主体性)**
- ・プログラミング的思考を行う際の効率的な方法を発見した。**(創造性)**

## 第4学年 学校知を日常知へとつなげる家のモデルの活用

### 本実践の目標

- ・電池の働きについて学んだことを、子どもが主体的に日常の中へとつなげて考えられるようにする。  
(感性)
- ・家のモデルを活用し、並列つなぎの利便性について考える。(主体性) (創造性)



### 目標を達成するための手立て

- ① 理科ハウス（家のモデル）を活用した単元構成 
- ② 子どもの考えを具現化するための配線器具の工夫 
- ③ 並列回路の有用性に気付くための家のモデルの作成 

#### ① 理科ハウス（家のモデル）を活用した単元構成（平成30年5月）

本単元では、箱状の段ボールに豆電球を取り付けた家のモデルを「理科ハウス」として、単元を通して活用した。「理科ハウス」を製作する過程で、実際の家を想起させたところ、「豆電球をもっと明るくしたい」「豆電球以外の電気で動くものも試したい。」「ソーラーパネルのように、複数の電源を作りたい」など、生活に根差した様々な考えが出てきた。そういった子どもたちの考えを実現していく中で、様々な疑問を見出し、それを検証しては家に反映させていくという流れを繰り返すことで、目に見えない電流についての考えが深まり、意欲的に活動することができた。

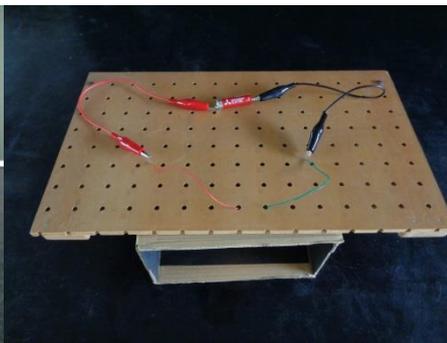


写真① 演示用の理科ハウスを見る子どもたち

主に回路の作り方について考えさせたいときは、写真③のように、理科ハウスの上に穴の開いた木の天板を乗せることにより、試行錯誤しやすいように作業スペースを確保した。



写真② 実際に児童が扱った理科ハウス



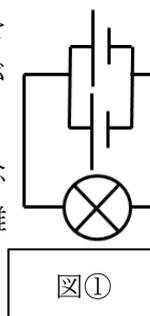
写真③ 理科ハウスに天板を乗せた様子



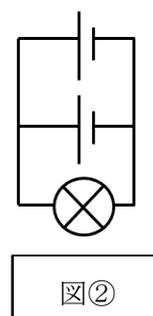
写真④ 理科ハウスを使って作業している様子

#### ② 子どもの考えを具現化するための配線器具の工夫（平成30年5月）

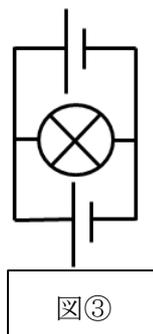
子どもたちに「電池を2つ使った回路」を考えさせると、直列回路や並列回路はもちろんのこと、電池のプラス同士をつないだ回路や、ショート回路のような、豆電球に明かりが点かない回路も多く予想された。また、図①と図②や図③は、実質は同じ回路だが、まだ並列回路や直列回路といった概念を獲得していない子どもにとって、同じ回路と考えるのは難しいと考える。



図①



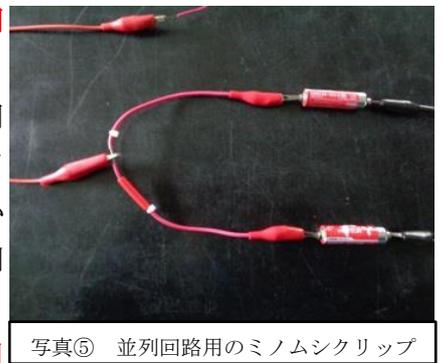
図②



図③

そこで本時では、これらの回路について、**できるだけ子どもが書いた回路図の通りに回路を組めるように、教具や教材の工夫を行った。**

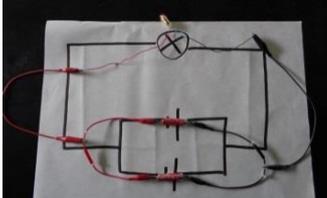
写真⑤は並列回路用のミノムシクリップである。リード線のみで並列回路を作ろうとすると、どうしても使用するミノムシクリップの数が増えてしまう。また、図①の回路図では、電池同士をつなぐリード線の真ん中からもう一本のリード線が出ており、これを忠実に再現するためには、並列回路用のミノムシクリップが、必要不可欠である。**このようなことから、できる限り子どもたちのイメージ通りに回路を作成できるように、並列用のミノムシクリップを数多く準備した。**



写真⑤ 並列回路用のミノムシクリップ



写真⑥ ネオジウム磁石を使った回路



写真⑦ 大きな回路図の上に回路を作成する様子



写真⑧ 子どもたちが回路を作成する様子

写真⑥は電池ボックスをあえて外し、ネオジウム磁石を用いて回路を作製している様子である。**ネオジウム磁石を用いることで、電池同士や電池とミノムシクリップなどを容易に、かつ感覚的に接続することができるようにした。**そして電池ボックスやスイッチなどの余分な物をあえて除外することで、子どもの思考の流れを妨げないようにした。



写真⑨ 回路を見比べている様子

このようにして、子どもたちができる限り自分のイメージ通りに回路を作成するための教具を用意した。その上で「電池を2つ使った回路」を作成する際には、まず子どもたちに大きな紙に、自分が考えた回路図を書かせた。そして写真⑦⑧のように、**回路図を大きく書いた紙の上に、回路図をなぞるように回路を作製することで、子どもがイメージした回路をそのまま具現化するための一助とした。**

こうして回路を作った後、できた回路を見比べてみた。さらに、写真⑨のように、できた回路を持ち上げて並び替えてみると、前項の図①、②、③が同じ回路だということに気付くことができた。

### ③ 並列回路の利便性に気付くための家のモデルの作成 (平成30年5月)

一般的に、直列回路については、豆電球の明るさが明るくなったり、モーターの回転速度が目に見えて早くなったりすることから、その利便性を理解しやすい。しかし**並列回路については、そういった目に見える変化がなく、電気が長持ちするという点には気付くことができても、それ以上の利便性に気付くことはなかなか難しい。**実際には、電池2つを直列につないだ時よりも、並列につないだほうが4倍も長持ちするということや、電池を一つ外しても豆電球やモーターに通電したままになるなど、並列つなぎには数多くの良い点がある。そして実際に家の中で考えた時に、一つ一つの家電は並列的につながっており、そうなっていることで、複数の電化製品の電源を入れたり切ったりすることができる。さらに、太陽光発電や蓄電といったシステムも、元々の電源とは並列的につながっていなければ意味がなくなってしまう。

こうした事実を子どもが自ら発見し、**電源を一つ取っても、もう一つの電源の回路はつながっていて、電源が落ちることのない並列回路の利便性に気付ける**ようにするために、理科ハウスを活用した。

まず、電池二つを使った回路（直列つなぎと並列つなぎ）について学習してきた児童は、これまでの単元の流れから、電池二つを使った回路を理科ハウスに取り付けたいという願いをもった。そこで、実際の家で電源が二つ以上ある場合を想起させ、光電池や風力発電によって、複数の電源がある家があることを確認した。

その上で児童に「自分が住むなら、これらの電源を直列につないだ家と、並列につないだ家と、どちらに住みたいか」を聞いたところ、直列つなぎ7人、並列つなぎ24人という意見になった。教師の事前の予想では、もっと直列つなぎの方に人数が偏るかと思ったのだが、児童に理由を聞いてみると、次のようなものがあった。

### 直列つなぎ（7人）

- ・電気がより明るいから。
- ・明るい方がより文化的。

### 並列つなぎ（24人）

- ・電池が長持ちする。
- ・電池が長持ちするということは、電気の消費量が少ないので、節約できて経済的。

単純に「明るい直列つなぎがいい」というのではなく、「並列つなぎは節電できるから経済的」といった意見が出て、並列つなぎの方に人数が偏るということは、子どもたちが**この問題を自分事と捉えているから**こそだと考える。

その後、自分の予想を元に、直列つなぎと並列つなぎの理科ハウスをそれぞれ作ったところ、子どもたちは様々な発見をした。

直列つなぎの方が、豆電球は明るいよ。  
直列つなぎの方がいいよ。

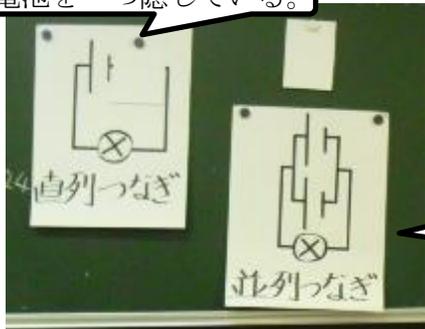
でも直列つなぎは、電池を一つ外したら電気が消えたよ。これが風力発電の電池だったら、風がないときは点かないよ。



並列つなぎは片方の電池を外しても、電気が消えないよ。もう一つの電池につながっている回路が残っているからだね。

写真⑩⑪ 理科ハウスに「電池を2つ使った回路」を取り付けて、実験している様子

紙で電池を一つ隠している。



写真⑫ 子どもが説明に用いた回路図

この実験の結果をもとに、自分の考えを発表させたところ、黒板に貼っておいた回路図を活用して、片方の電池を紙で隠したり、回路を指でなぞって確認したりしながら、片方の電池がなくなった場合について考え、並列つなぎの利便性を指摘できる子が数多くいた。

片方の電池が風力発電の電池だった場合、直列つなぎだと風がないときは回路が途切れてしまって電気が消えてしまいます。でも、**並列回路の場合は、片方の電池がなくなっても、もう一つの「電池一つの回路」はあるので、電気は点いたままです。**

さらに発展として、理科ハウスが二つ横につながっており、豆電球がそれぞれの部屋に一つずつついている場合について考えた。

そうしたところ、これまでの学習を生かし、**並列つなぎではないと、片方の部屋の電気を切った時に、もう片方の電気も切れてしまう**ことを指摘することができた。



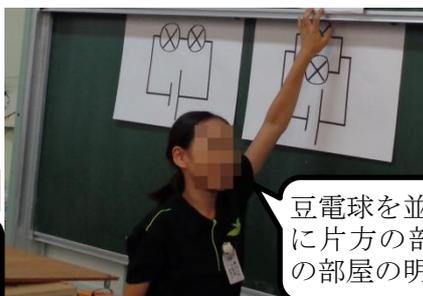
豆電球二つを、直列、並列につないだ回路

部屋が二つある「理科ハウス」

電池が二つの時と同じ考え方でいいのかな。

写真⑬ 豆電球が二つの場合について皆で考える様子

さっきと同じで、直列につないだら、片方の部屋の電気を切ったら、もう片方の部屋の電気も切れちゃうから、並列つなぎの方が良いと思う。



またこの学習後、論文の冒頭に書いたように、ここでの学習を生かして教室の切れた蛍光灯についても考えることができた。

豆電球を並列につないだ場合は、このように片方の部屋の電気を切ってももう片方の部屋の明かりは点いたままになります。

写真⑭ 豆電球が二つある回路について説明する子どもの様子

## 本実践の成果

- ・理科ハウスを活用することで、子どもの疑問が継続し、意欲的に学習を進めることができた。（感性）
- ・教具を工夫することで、子どもたちの考えをそのまま回路の作成に表現でき、主体的に学習を進めることができた。また、理科ハウスを用いることで、問題を自分事として捉えて学習を進められた。（主体性）
- ・理科ハウスを用いることで、学習を生活と関係付けて考えることができた。（創造性）

## 第5学年 実験や体験を繰り返し、生命への学びを深める

### 本実践の目標

- ・目に見たり観察したりできない人の誕生について、実感を伴った知識を得る。(感性)
- ・児童が自ら問題を見つけ、主体的に問題解決を行い、学習を進めていく。(主体性)
- ・人の誕生について学んだことを基に、他の動物の誕生について考えることで、生命の共通性や多様性に気付く。(創造性)



### 目標を達成するための手立て

- ① 子どもが自ら問題を見出すための外部機関やゲストティーチャーの活用
- ② 子どもが実感を持って問いを解決できる体験的な学習やモデル実験の導入
- ③ 学んだことを広げる外部機関の活用



#### ① 子どもが自ら問題を見出すための外部機関やゲストティーチャーの活用 (平成30年7月)

本単元は「人」の子宮や胎児を扱う学習であり、実物を観察したり、実験を行ったりすることは難しい。そのため、生物の多様性や共通性を見だし、深い学びを実現するためには、そういった問題点を解決していく必要がある。

そこで、単元の導入で元本校職員で妊婦の方をゲストティーチャーとして招き、子どもたちと関わる中で、学習問題につながる疑問や調べたいことを見つけられるようにした。しかし予定よりも早い出産になってしまい、子どもたちの学習の際に来ていただくことは叶わなかった。ただし、そういった場合も想定し、事前に撮影した映像で対応した。実際の妊婦の方と直接会ってやり取りはできなかったが、子どもたちは、妊婦の方の大変さや、実際に配慮していることなどを知り、様々なことを考えることができた。



写真① 妊婦の方へのインタビュー映像を見る子どもたち

また、妊婦の方をゲストティーチャーとして呼ぶだけでなく、昨年度と同様に「千葉市中央保健福祉センター」から妊婦体験セットや新生児の人形を借り受け、妊婦体験活動や、抱っこ体験も行った。

これらの体験から、子どもたちは様々な疑問を見出し、今後の学習計画を立てることができた。



写真②③ 妊婦体験や新生児の抱っこ体験の様子

#### ② 子どもが実感をもって問いを解決できる体験的な学習やモデル実験の導入 (平成30年7月)

上記のようにして子どもたちがもった疑問を解決するためには、観察や実験、体験はなくてはならないものである。しかし前述のように、人の発生や成長を扱うため、実験を行うことが物理的、倫理的な観点から難しいと考える。

そこで、少しでも子宮内の様子や生命の神秘さに触れられるように、子宮の構造について実感を伴って理解できるような実験を取り入れた。

写真④は、ビニール袋に粘土を吊るし、袋の中の水の量を変えることにより、胎児を外的な衝撃から守る羊水の働きを調べている様子である。

また、写真⑤は、食紅を溶かした色水とろ過装置を用いて、胎盤の働きを調べた様子である。食紅の粒子を粗いものにするすることで、胎盤に見立てたろ紙を通過する際に色水の色が抜けて、胎児に悪影響を与えるものが



写真④ 羊水の働きを調べる子どもたちの様子



写真⑤ ろ過装置を用いて、胎盤の働きを調べる様子



写真⑥ ロープを用いてへその緒の長さについて考える様子



写真⑦ 麻袋に入って、子宮内の子どもの体勢を考える様子

いかにようにしたり、母体の病気がうつらないようにしたりしている胎盤の役割を確認した。

また、写真⑥では、へその緒の代わりにロープを腰に巻いて、長さを変えながらへその緒の長さが胎児の身長に対して一定になっていることを確認した。

さらに、写真⑦では、麻袋の中に入って、頭から出たり、足から出たりして、胎児が頭から出てくることが多い理由について考えた。

このように、**体験的な実験や、モデル実験を行うことで、子どもたちは、実感を伴って疑問を解決していくことができた。**また、そうした中で、人の誕生についての神秘に触れ、人体の巧みさに気付くと共に、生命を尊重する態度を養うことができた。

### ③ 学んだことを広げる外部機関の活用 (平成30年7月)

本単元の前の単元では、メダカの誕生について学習しているが、生物の多様性と共通性を学ぶためには、他の哺乳類と比較することが有効だと考えた。しかし動物の出産を扱うとなると、教師の経験からだけでは難しい。そのために、**市内にある「千葉市動物公園」を活用した。**今回扱うのは動物園で飼育していて、出産の記録がある「サル」「バク」「ネズミ」「レッサーパンダ」の4種とした。サルに関しては人との類似性が多いこと、バクに関しては体の大きさに比例し、母体内にいる時間が長くなること、ネズミに関しては多産であり、子宮やへその緒の数に着目させることに適していると考えため選択した。レッサーパンダに関しては、知名度が高く関心意欲を高められる素材であること、また、着床遅延を行う動物であり、妊娠している期間に差があることから、生命の神秘性について気付くきっかけとして有効であると考えた。

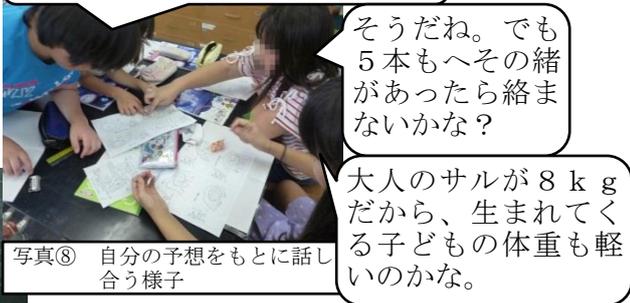
これらの動物について、子宮内の様子について予想し、それを基に話し合いをすることで、子どもたちは**人の誕生と関係付けながら活発に意見を交換し合えた。**

その後動物園からいただいた資料や知識をもとに、それぞれの動物の胎内について説明をすると、子どもたちは自分の予想と比べながら話に聞き入った。

また、学習の最後に、千葉市動物公園の教育アドバイザーからのビデオメッセージを子どもたちに見せることで、今後の学習への意欲付けも行った。



ねずみは生まれてくる数が多いからへその緒も多いはずだよ。



そうだね。でも5本もへその緒があったら絡まないかな？

大人のサルが8kgだから、生まれてくる子どもの体重も軽いのかな。

写真⑧ 自分の予想をもとに話し合う様子

写真⑨ 千葉市動物公園のレッサーパンダの誕生日を元に、レッサーパンダの着床遅延について考える様子。

⑤。人間と比べると胎盤の数が多かったり何匹がいると仕切られていたりもする。  
○サルは人間と似ていた。

⑥。人間と同じように羊水へその緒胎盤はある。  
○複数下うまれてくる場合、1匹ずつふくらうに入っている。  
○体重とお中の中にいる期間はほぼ比例している

### 本実践の成果

- ・体験活動や、妊婦の方の話を聞くことで、様々な疑問を見出すことができた。(感性)
- ・体験活動や実験を多く取り入れることで、子どもが主体的に問題解決に取り組み、実感を伴って理解することができた。(主体性)
- ・人以外の動物について扱うことで、身近な動物について考えを広げたり、生命の神秘に触れて新たな生命についての概念を獲得できたりした。(創造性)

## 第2学年 生命尊重の態度を養い、考えを深める生き物の飼育

### 本実践の目標

- ・生き物に直に触れる中で、生き物の生態や特徴について発見すると共に、生命を尊重する態度を養う。  
(感性)
- ・生き物を見比べたり、生き物についての発見を比べたりして、違いや共通点に気付く。(主体性)
- ・学習したことを基に、生き物にとっての「よりよいすみか」を作ることができる。(創造性)



### 目標を達成するための手立て

- ① 生き物の捕獲から始める飼育活動の実践  
- ② 他の生き物に目を向けさせる時間の確保と、情報共有コーナーの設置  
- ③ 学んだことを生かす「よりよい住処づくり」   

#### ① 生き物の捕獲から始める飼育活動の実践 (平成30年6月)

本校の2年生は、生き物への関心は高く、家で小さな昆虫などを飼育したことのある児童は多い。しかしその世話を最後まで自分でしたことはなかったり、飼い方や生態についてきちんと調べなかったりする子どもたちも多い。

そこで、子どもたちが自分の飼育する生き物について詳しくなると共に、生命を尊重する態度を育むために、**生き物の捕獲から飼育を始めた**。初めは学年全体でヤゴ取りを行い、飼育を行うことで、生き物の飼い方に関する基本的な事柄をまとめた。

その後、ザリガニやカタツムリ、ダンゴムシなど、子どもが見つけた生き物を捕獲し、観察することにした。その際、ザリガニは校外で捕まえてきたものをそのまま渡すのではなく、あえて本校のパーゴラ園(自然観察園)にある池の中に放して、子どもたちにザリガニ釣りを行わせた。こうすることで、**子どもたちは自分が釣り上げたザリガニに愛着をもち、大切に育てていこうと考えると共に、生き物の住処づくりへと学習をつなげる**ことができた。

また、ザリガニ以外にも、カタツムリやダンゴムシ、バッタなど、子どもが自ら捕まえてきた生き物で飼育を行った。



写真① ザリガニ釣りをを行う子どもの様子

#### ② 他の生き物に目を向けさせる時間の確保と情報共有コーナーの設置 (平成30年6月)

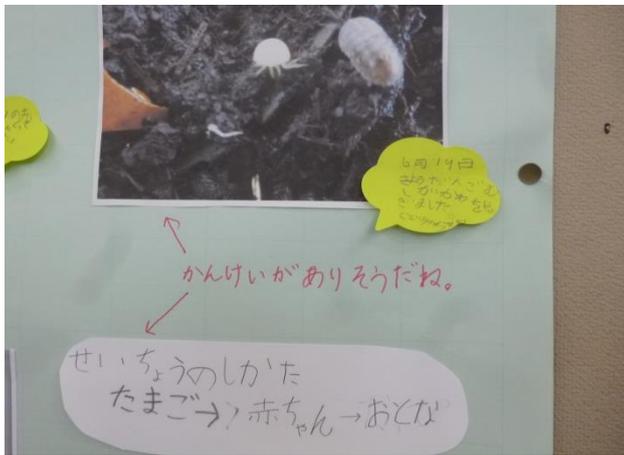
生物の多様性や共通性に気付くために、子どもたちにできる限り多くの生き物を観察し、たくさんの発見をしてもらいたい。しかし子どもたちは、自分が飼育している生き物に固執してしまい、何らかの手立てを打たないと他の生き物を観察することがなくなってしまうことが考えられる。

そこで、餌やすみかなど、観察の視点を与えた上で、子どもたちが生き物の違いや似ているところを探す時間を確保した。**子どもたちは今まで自分が観察している以外の生き物と触れ合う中で、共通点を探したり違いを見つけたりすることができた**。



写真② 虫眼鏡を使って生き物の観察を行う様子

また、気付いたことを共有するための「はっけんじょうほうコーナー」を設置し、子どもたちが自分で気付いたことを発信したり、不思議に思うことがあった時にヒントがないか探しに行ったりすることができるようにした。発見したことを記録するためには、繰り返し対象を見直す必要があり、気付きの質を高めることができた。そして、その気づきを共有することで、自分にはなかった気づきを知ることになり、新しい学びにつながった。



さらに「はっけんじょうほうコーナー」に**教師が適切に朱書きを行うことで、子どもの意欲の向上につながった。**また、写真③のように、**2年生という発達段階では関係付けられない情報を教師が紐付けていくことで、子どもたちの興味が継続した。**

←写真③ 「はっけんじょうほうコーナー」への教師の朱書き

写真④ 「はっけんじょうほうコーナー」→を活用する様子



### ③ 学んだことを生かす「よりよいすみか」づくり (平成30年6月)

子どもたちは、生き物を捕まえてきた後、飼育を行うためにそのすみかを作りたいという願いをもった。そこで「生き物にとって「よりよいすみか」を作ろう」と教師が投げかけると、子どもたちは喜んで「よりよいすみかづくり」を行った。



教師：「よりよいすみか」にするためにはどうしたらいいかな。

水が汚れないように、ザリガニのトイレを作ってあげたらどうかな。

ぼくは遊園地みたいに遊ぶところを作ってあげたいな。

そんなの作っても、ザリガニは喜ばないんじゃないかな。

もともといたパーゴラの池には水草があったから、水草もあった方がいいかな。

水草を入れることで、ザリガニにとって何がいいんだろう。

写真⑤ よりよいすみかについて意見を交換している様子

初めは自分本位で「よりよいすみか」を考えていた子どもたちであったが、次第に「生き物にとってのよりよいすみか」について、子どもたちは深く考え始めた。



この本には砂利を敷き詰めた方がいいって書いてあるよ。

パーゴラの池の底は泥になっているね。砂利のかわりに泥にしてもいいのかな。

生き物が元々いた環境に似せてあげるのが、生き物にとっての「よりよいすみか」になるんじゃないかな。

本で調べたり、元々その生き物がいた場所を見直したりすることで、子どもたちも次第に**「生き物にとってのよりよいすみか」とはどういうことかに気付いた。**さらにその後、グループごとに作った様々な生き物の「よりよいすみか」を見合ったり、なぜそのような

写真⑥ 図鑑を用いて生き物のすみかについて調べたり、話し合ったりしている様子。

住処にしたのか情報を交換したりすることで、自分が飼育している生き物の「よりよいすみか」づくりに生かすことができた。

このように単元を通して、自分が捕獲した生き物を観察したり、すみかを作ったり、調べたりする活動を行うことで、**子どもたちは自分の育てる生き物に愛着を持ち、大切に育てていこうという気持ちを育むことができた。**

### 本実践の成果

- ・時間をかけて生き物に接していくことで、生命を尊重する態度が身に付いた。(感性)
- ・情報コーナーを設置したことで、困ったことがあったときに活用したり、情報を発信するために観察の対象を見つめ直したりすることで、主体的に活動ができた。また、生き物の共通点や差異点を探すことで、物事を比べて問題を見出す力の素地を養うことができた。(主体性)
- ・学んだことを生かして生き物の住処を作ることができた。また、生き物を飼育する上で、自分本位で考えるのではなく、生き物にとって何が良いのかを考える視点を身に付けた。(創造性)

## 身近な科学的事象に目を向ける理科マスター

### ① 子どもたちが日常と科学を関係付けて考える理科マスターの実践 (平成29年11月～)

本校には有名文学作品の一部や詞や短歌の暗唱を行い、間違えずに暗唱できたら合格証をもらえる「国語検定」という取り組みがある。そこで昨年度の11月から、国語のみならず、科学に関係するものを「理科マスター」と名付け、国語検定と交互に行うことにした。

#### 理科マスターの流れ

理科主任から発行される「理科マスター」の手紙を見て、検定の内容、期間を確認する。

理科検定の内容を覚え、業間休みや昼休みを活用して理科検定を受ける。(検定は校長、教頭、教務、7年生の先生や理科主任が行う)

検定に合格した子どもは、合格証をもらい、名前を職員室前の廊下の「理科マスター」の掲示物に名前を書いた付箋を貼る。

この活動を取り組むことで、子どもたちが**科学に触れる時間が、授業の時間から休み時間へ、科学に触れる場が教室から学校全体へと広がる**と考えた。さらに、身近にあるものを科学的に見る**感性**、主体的に検定に取り組む**主体性**、日常と科学を関係させる**創造性**を育むことができると考えた。

#### 春の七草、秋の七草編

1月に七草粥を食べる慣習から「春の七草」について知っている子どもは多い。しかし「秋の七草」については、千葉市では2年生の教科書に載っているにも関わらず、その存在すら忘れてしまっている子どもたちは多い。さらに、七草の名前を言うことはできても、実物を見てもそれが何という名前なのか答えられない子どもたちはとても多い。ともすれば、大人であっても、さらに言えば教職員であっても実物を見て名前を答えられるものは少ないのではないだろうか。

そこで、第1回目の理科マスターは「春の七草、秋の七草編」として行った。子どもたちには資料①②の理科マスターの手紙を配布し、資料③のような「七草の写真カード」を提示しながら検定を行った。

初めて行う理科マスターの形式に戸惑い、中々合格者の数は増えなかったが、各担任が教室に資料を掲示したり、各クラスに配られた「七草の写真カード」を活用したりして、徐々に合格者の数は増えていった。最終的には、**全校児童311名中、216名**が合格した。

さらに、この「春の七草、秋の七草編」の検定に先駆け、学校花壇で春・秋の七草全ての植物を実際に育てた。これらを実際に見せることで、子どもたちは写真だけではなく、実物の七草に触れることができ、花が咲いていない時期の七草の様子も確認することが出来た。

理科マスターの実施後、「1月に七草粥を食べようと思った。」「秋の七草も食べることはできないのかな。」「せっかく七草を覚えたから、今後忘れないようにしたい。」などの感想が子どもたちから上がった。

### 理科マスター

～秋・春の七草編～

みなさんは「秋の七草」「春の七草」を知っていますか。

秋の七草は、秋にきれいに花が咲く植物の中から代表的な七つを盛んだものです。「芳葉集」という和歌集の中で、山上権實が代表的な秋草を録んだことに始まります。「ハギ・キキョウ・クス・フジバカマ・オミナエシ・オバナ・ナデシコ」の七つが、秋の七草とされています。

春の七草は、春の番舞の中で代表的な七つを盛んだものです。1月7日にこの七草を入れて、雑煮を折って食べる「七草粥」は習俗です。「セリ・ナスナ・ゴギョウ・ハコベラ・ホトケンザ・スズナ・スズシロ」の七つが、春の七草とされています。



この二つの七草は、それぞれ、

「セリ・ナスナ・ゴギョウ・ハコベラ・ホトケンザ、スズナ・スズシロ」春の七草

「ハギ・キキョウ・クス・フジバカマ・オミナエシ、オバナ・ナデシコ」秋の七草

といったように、五・七・五・七・七のリズムで覚えると、覚えやすいです。

今回の「理科マスター」では、この二つの七草の名前を覚えるだけでなく、その七草の写真を見て、植物の名前を覚えるという方法をとります。ですので、ただ七草の名前を覚えるだけでなく、裏の写真を見て、写真と名前を一致できるように覚えてください。

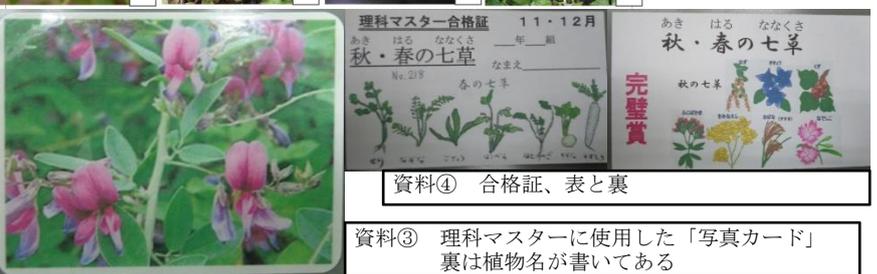
また、新頭先生が、半葉紙等の正面裏の逆を半心に、秋の七草を描いてくださっています。また、春の七草もいくつか準備して下さっています。ぜひ実物も見てください。

期間：11月27日(月)～12月20日(水)

資料① 理科マスターの手紙(表)



資料② 理科マスターの手紙(裏)



資料④ 合格証、表と裏

資料③ 理科マスターに使用した「写真カード」裏は植物名が書いてある

## 季節の星座編

(単位は%)	4年生	5年生	6年生
おうし座	9.6	15.6	2.4
オリオン座	53.8	46.7	29.3
カシオペア座	7.7	22.2	12.2
さそり座	84.6	57.8	56.1
しし座	13.5	8.9	9.8
ペガサス座	1.9	8.9	7.3
おおぐま座	9.6	11.1	9.8
白鳥座	73.1	53.3	41.5

資料⑤ 4～6年のプレテスト正答割合

4年生	5年生	6年生
92.3	100	90.2

資料⑥ 4～6年の理科マスター合格者割合

資料⑦  
季節の星座編に使用した写真カード

## 学校にある木の葉編

今年度の6月、「学校にある木の葉編」として、本校の校庭にある木の葉っぱで理科マスターを行った。せっかく学校には様々な植物が植えられているにも関わらず、なかなかその一つ一つを詳しく見ることはないだろうと考え、この内容にした。また本校は、戦争で焼け落ちた後、新芽を出し、再び成長した「一本杉」を学校のシンボルとしているが、実際の植物名は「ラクウショウ」という。この機会に子どもたちに「一本杉」の正式な名前を覚えて欲しいという想いもあった。



資料⑧ 理科マスター前に行った学習会

今回の理科マスターは10種類の葉を扱うことにしたため、難易度が少し高く、理科マスターの実施前に、学習会を行った。業間休みに希望者を集め、本校校長と一緒に校庭を歩き、資料⑧のように一つ一つの木やその葉の解説を行った。学習会には多くの子どもたちが集まり、校長の話に聞き入っていた。

また、今回は木の写真を見せるのではなく、実物の葉を乾燥させてラミネートした物を検定で用いた。こうすることで、子どもたちはプラタナスやキリの葉の大きさに驚いたり、ラクウショウとメタセコイヤの葉の微妙な違い(対生と互生など)に気付いたりした。これは難易度の高い今回の検定に合格するための一助になったと考える。

今回は、植物の名前が児童に馴染みがないものも多く、低学年の合格者数が少なかった。6月から夏休み前までの合格者数は、全校児童326人中177人だった。そのため、今回は特別に夏休み明け1週間程度まで期間を延ばし、合格者数が増えるようにしたい。



資料⑨ 理科マスターの様子



子どもたちからは「もっと他の植物の名前も調べたい。」「普段見ているはずなのに、プラタナスやキリの葉がこんなに大きいなんて気付かなかった。」などの感想が上がった。

資料⑩ 職員室前の廊下に掲示してある理科マスターの掲示物。最初は両サイドの水色の紙は貼られていない。合格した子が付箋に名前を書き、余白に貼っていく。



資料⑩ 検定に使ったプラタナスの葉をラミネートしたもの。左上は比較用の100円玉

## 本実践の成果

- ・子どもたちが身の回りの自然を改めて見つめ直し、科学的に捉えて考えることができた。(感性)
- ・子どもたちが自分から進んで検定に臨み、科学に触れる場を教室から校庭へ、科学に触れる時間を授業時間から休み時間へと広げた。(主体性)
- ・普段の生活に根付いたものを理科マスターの題材とすることで、理科マスターを日常の中のものと関係付けて考えることができた。(創造性)

# 科学の玉手箱 チャレンジ、理科検定！

昨年度から行っている、身近なものから「なぜ」を見つけ、主体的に活動していく「科学の玉手箱」や、理科の実験器具の習熟を図る「理科検定」について、今年度も行ってきた。また、昨年度の論文の「来年度構想」では、「理科検定」や「科学の玉手箱」を計画的に進めることを記載し、実施に努めた。

## 科学の玉手箱

今年度の「科学の玉手箱」の計画は以下の内容である。

学年「単元名」	「科学の玉手箱」のタイトル	実施日
1年「なつとなかよし」	「割れないシャボン玉」	H30年7月
2年「おもちゃをつくってみよう」	「カエルのピョン」(パッチンカエル)	12月実施予定
3年「太陽の光をしらべよう」	「ソーラークッカー」	内容の再検討
4年「閉じこめられた空気や水」	「ペットボトルロケット」	9月実施予定
5年「もののとけ方」	「結晶づくり」	H30年2月
6年「ものの燃え方」	「炎色反応」	H30年4月
6年「水溶液の性質」	「ふくらむ手袋」(重曹と酢を用いた化学反応実験)	H30年1月

2年生の「カエルのピョン」は、昨年度は日程の都合がつかず断念。3年生の「ソーラークッカー」は、食品を扱うことが難しいため、「虫眼鏡の焦点距離を利用した紙の燃焼実験」に変更し、今年度の10月に実施予定。昨年度は、計画を立てた段階では既に単元の学習が終わっていた。4年生の「ペットボトルロケット」は、研究授業の関係で単元入れ替え等があったため、9月以降に実施予定である。上記以外にも「アナモルフォーシス」を、卒業前の最後の科学の玉手箱として、6年生を対象として行った。

また、昨年度の論文で「異学年交流」について取り上げていたが、校内の研究体制が変わったため、実施できなかった。以下に昨年度は掲載しなかった「科学の玉手箱」の実践事例を載せる。

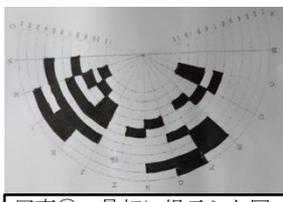
## ふくらむ手袋 (6年) (H29年12月)



水溶液の学習を終えた子どもたちは、水酸化ナトリウムや塩酸にアルミニウムを入れると溶けるということを学んだ。これを化学反応ということは中学以降で学習するが、ここでは少し先にそのことについて学んだ。

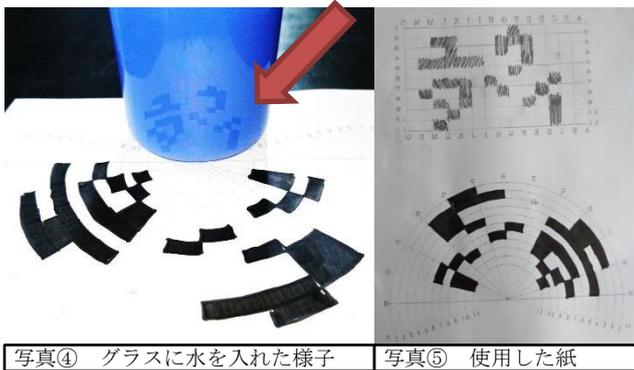
まず写真①のように、ビニール手袋の中指と人差し指の部分にベーキングパウダー、酢をそれぞれ入れる。その後手首の部分を輪ゴムで縛り、酢をベーキングパウダーの方へ流し込めば、化学反応を起こし、ぶくぶく泡立つように二酸化炭素を発生して吸熱反応を起こす。その際、二発生した二酸化炭素がビニール手袋を膨らますので、机に置いたビニール手袋が写真②のように独りでに膨らんでいく。また、NaOH や HCl と金属の反応では、発熱反応を起こすが、ここでは吸熱反応が起きるので、触るとひんやりとしている。このような**反応の違いにも子どもたちは驚き、楽しみながら化学反応の観察をした。**

## アナモルフォーシス (6年) (H30年3月)



まず子どもたちに写真③の紙を見せ、「何が書いてあるでしょうか」と問いかけた。子どもたちは、素直にここに書いてあるものが何か考えたが、なかなか分からない。実はこのままでは読めないことを伝え、子どもたちの目の前にコップを置き、中に色のついた液体を注いでいった。するとコップの側面に、写真④のような文字が浮かび上がり、**子どもたちから歓声が上がった。**(ユウダイと書いてある。)

写真③ 最初に提示した図



これをアナモルフォーシスといい、簡単に作成できることを伝え、子どもたちにも制作させた。

### 作成手順

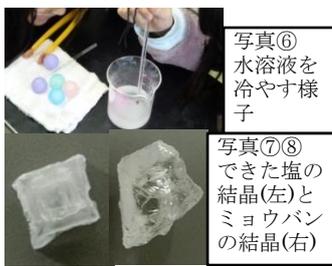
- ① 写真⑦の紙の上部に、マスに合わせて絵や文字をかく。
- ② 写真⑦の紙の下部に、①の記号と数字に合わせて、マスを塗りつぶしていく。
- ③ ②の中央に、色水の入ったグラスを置く。
- ④ グラスに映り込んだ文字を見る。

写真④ グラスに水を入れた様子

写真⑤ 使用した紙

この後必要に応じて絵を修正したり、書き加えたりする。また、もっと細かい絵を描きたい場合は、ますをさらに細かく分けることで可能になる。

## 結晶づくり（5年）（H30年3月）



写真⑥  
水溶液を  
冷やす様  
子

写真⑦⑧  
できた塩の  
結晶(左)と  
ミョウバン  
の結晶(右)

第5学年「ものの溶け方」の学習内容を活用して、ミョウバン、ホウ酸や塩の結晶を作って比較を行った。その際に**どのようにしたら結晶ができやすいかを子どもたちに考えさせた**。子どもたちは蒸発皿で水分を飛ばしたときは結晶ができないことから、初めは冷やすことで結晶を作ろうとしたが、写真⑥のようにアイスボールを用いたために、結晶にならないまま析出してしまった。

そこで今度はゆっくり冷やすために放置してみたが、それでも結晶はできなかった。（水溶液の温度を高温にした状態で飽和状態にしたため）

そこで最後に飽和水溶液をシャーレに入れて、ガラス器具の乾燥機に入れて、翌日に観察してみた。そうすると、写真⑦、⑧のような結晶ができた。

## 炎色反応（6年）（H30年4月）

6年生で「ものの燃え方」について学習した後、炎色反応の実験を行った。まずは、写真⑨のようにして、**ガスコンロの火に銅片を近づけて、緑色の炎が出る**ところを観察した。ただし、この実験については、安全上の理由から教師が演示実験で行った。



写真⑨ 銅の炎色反応の様子

次に、蒸発皿に少量の無水エタノールと、ミョウバンカリウムやホウ酸を入れて、マッチで火をつけて炎色反応を見た。ミョウバンカリウムは、カリウムの炎色反応である紫の炎を観察するために行ったが、エタノールに直接粉末を入れえるのではなく、**飽和水溶液にしたのち、エタノールに加えると**写真⑩のようなきれいな炎色反応が見ることができる。**ホウ酸はそのままエタノールに加え、ホウ酸エタノール溶液にして点火すると**、写真⑪のような緑色の炎を観察できた。



写真⑩⑪ ミョウバンカリウム(左)と  
ホウ酸(右)の炎色反応の様子

## 理科検定

今年度の理科検定の計画は以下の内容である。

	前期	後期
3年生	方位磁針、虫眼鏡	遮光板、温度計、電子ばかり
4年生	温度計、簡易検流計、星座早見	ガスコンロ、試験管、駒込ピペット
5年生	駒込ピペット、顕微鏡、上皿天秤	簡易検流計、メスシリンダー、ろ過装置
6年生	マッチ、鉄製スタンド、試験管	駒込ピペット、リトマス紙、攪拌棒

ただ、本論文執筆者の学級では、この計画通りに現在進めていて、**温度計の理科検定の合格者は31名中31名で、全員が合格することができた**。二つ目の簡易検流計については、まだ18人しか合格していないが、まだ徐々に合格者は増えている。

現在では理科検定を行う際、まず1単位時間は理科の時間で検定の時間を設ける。しかし学級担任しか検定の試験官がいないと、45分で子どもたち全員が合格するには時間が足りない。そこで残りは希望者が休み時間に受けるようにしていたのだが、今年度の途中から、**金曜日の朝自習の時間を「理科（生活科）タイム」として、理科の学習に関することを行う**ことになった。本学級では、この時間を活用して、まだ合格していないものが試験を受けられるようにした。また、理科専科がいなくなり、理科検定を校内全体に広めるのを難しく感じていたが、学校全体で理科タイムを行うようになったので、この機会に各学級担任にもう一度要請して、理科検定を行ってもらえるように掛け合った。現在、少しずつではあるが、各クラスで理科検定が行われつつある。

## 本実践の成果

- ・子どもたちが楽しみながら科学に親しみ、身近な不思議を体験することができた。（感性）
- ・科学の玉手箱では、子どもたちが自分なりにアイデアを働かせ、工夫しながら活動することができた。理科検定では、子どもたちが主体的に取り組み、実験器具の使い方を覚えた。（主体性）
- ・学習したことと科学の玉手箱を関連させることで、学校で学んだことが実際の生活の場でも生かされていることを、実感を伴って理解した。（創造性）

## PTA バザーにおけるサイエンスショー (H30年6月)



写真① LED ライトを用いた光の足し算の実験



写真② 空気砲の実験の様子

本校では6月にPTAバザーが開催される。子どもたちが科学に触れる機会を増やそうと、校長自ら千葉市科学館と連携を取り、「サイエンスショー」を行っている。本年度は、以下の二つの実験を行った。

まずはLEDライトを紙コップに入れ、様々な光を観察した。ここで用いたのは赤、青、緑の光の3原色である。その後、赤と青を混ぜ合わせて紫、緑と赤を混ぜ合わせて黄色など、色を足し算していく。最後に3色を足して白色を作った。その際、子どもたちにどのような色になるか予想をさせた。絵の具の足し算を元に考えていた児童からは、**予想と違った結果に多くの驚きの声上がり、最後に白色ができたときには歓声が上がった。**

次は昨年度も行った、**千葉市科学館から借りた空気砲**の実験を、改良して行った。空気砲の出口を様々な形に変えて実験を行ったのである。昨年度の結果を確認した後、子どもたちにどのような煙が出るか予想させる。出口の形通りの煙が飛んでいく、最終的には丸くなるなど、様々な予想が出た。実際に実験を行うと、うまく形ができないものもあったが、概ねどのような出口でも、最終的にはドーナツ型になることが確認できた。実験の最後には、一番煙が安定しやすい丸型の出口で実験を行ったが、**子どもたちの頭上を通り過ぎていく煙に今日一番の歓声が上がった。**



写真③ 空気砲の実験の様子の写真をつなぎ合わせたもの

## 千葉市科学館の利用

本校は千葉市科学館が学区内にあり、様々な方法で活用している。学校で地域施設を活用することで、子どもたちは学校の時間・場所を飛び出し、放課後や休日、様々な場所で科学に触れられるようになるだろう。

### 星空観察会 (H30年2月)

千葉市科学館の方に協力を依頼して、学校で星空観察会を実施した。対象は、保護者が送り迎えできる4年生とし、放課後18時頃に学校に集合した。

科学館からは、天体に詳しい教育アドバイザー2名と副館長が来校し、子どもたちに星の動きについてや、冬の星座についての解説を行ってもらった。星の動きについては、観察会の最初に星の位置を、建物を参考に記録し、観察の最後にどのくらい動いたのかを確認した。知識として星が動くことを知っていても、1時間余りで大きく移動する星に、子どもたちは驚いた。また、今回使用した望遠鏡が高性能だったため、観察したスバルやアンドロメダ星雲、オリオン大星雲などがとてもきれいに見ることができ、子どもたちからは感動の声が上がった。

観察を終えて子どもたちからは、「**もっと星のことを調べたいと思った。**」「**あまりにきれいですごく感動した。**」などの感想が上がった。



写真④ 観察会開始時の星の位置を確かめる様子



写真⑤ 星座の解説の様子

### 科学館見学 (H29年9月~H30年7月) 千葉市総合展見学 (H29年9月) (昨年度から継続)

昨年度と同様に、4年生は千葉市科学館のプラネタリウムに年3回訪れる予定である。その際、一緒に常設展示も見ることによって、子どもたちに様々な面から科学に触れさせる。

また「千葉市総合展覧会」にも子どもたちを連れて行った。今回は、翌年から理科の勉強が入ってくる2年生、翌年高学年になる4年生を対象とした。子どもたちは、夏休みの自由研究素晴らしい作品を見学することで、**来年度の自由研究に向けて、意欲をもった。**



写真⑥ 4年生の科学館見学の様子



写真⑥ 総合展覧会見学の様子

## 植物ビンゴ (H29年9月)



写真⑦ 放課後子ども教室の様子

本校では、「放課後子ども教室」として、年に数回、放課後に子どもたちと様々な活動を行っている。

その内の1回を、**本校校長が担当し、「植物ビンゴ」を行った。**子どもたちは校庭を走り回って様々な特徴の植物を探した。

植物ビンゴのやり方

- ① 載っている植物の特徴を選び、ビンゴ用紙にその記号を書く。
- ② 当てはまる植物を見つけたら、ビンゴ用紙の記号の所に丸を付ける。
- ③ 縦、横、ななめ、いずれでもビンゴになる。

## 植物観察会 (H30年8月)

本校の近くには、「**千葉県立中央博物館**」があり、その横には「**生態園 (植物観察園)**」が隣接している。この生態園を利用し、千葉市教育委員会主催で植物観察会が、毎年夏休みに行われている。

本校は生態園まで徒歩で行けることもあり、毎年この観察会には参加している。今年度も、5・6年生を対象に参加を呼びかけ、複数人が参加した。県立中央博物館や生態園は近くにあるにも関わらず、本校の子どもたちで頻繁に訪れる子は少ないので、このような機会に施設の素晴らしさを知ってもらい、日常でも訪れるようになってもらいたい。



写真⑧ 植物観察会の様子

## 科学好きを育てるならまず大人から！ (H30年1月)

平成30年の1月31日には、日本で皆既月食が観測された。観測された時間は夜遅くだったため、子どもたちと一緒に観測することは叶わなかったが、**教職員数名で、学校にある天体望遠鏡を持ち出して観測を行った。**後にニュースで映像を見たり、インターネットで画像を探したりはいくらでもできるが、実査に観察してみるとその神秘的な光景に息をのんだ。今まさに月に写っている影は、自分たちの乗っている地球なのだと考えると、感慨深いものがあった。



写真⑨ 月食を観測する教職員の様子

こうして実際に観察することで、大人でも感動し、その感動を子どもたちに伝えることができると考える。下の写真は、本校の職員が望遠鏡の接眼レンズに携帯カメラを押し当てて撮影したものだが、予想以上に良い写真が撮れた。**これらの写真は無料通話アプリの、千葉市の理科教職員のグループで共有し、翌日の子どもたちへの話の題材となった。**もちろん本校内でも写真を共有し、子どもたちに画像を見せながら話をしたところ、どのクラスでもとても反応がよく、天体ショーに関してとても興味をもった。



写真⑩～⑭ 左から、月食の始まり、月食中

部分月食終盤

皆既月食 (赤銅色の月)

皆既月食後の部分月食

### 本実践の成果

- ・子どもたちが、学校以外の様々な場所で自然や科学的な事象に目を向け、たくさんの発見をすることができた。また、大人も科学に親しむことで、子どもたちへよい影響を与えた。(感性)
- ・子どもたちが楽しめるような活動を提案することで、子どもたちが積極的に活動に参加し、主体的に活動に臨むことができた。(主体性)
- ・授業の時間で得た知識を活用したり、確認したりする場を用意することで、子どもたちが学んだことを日常へとつなげて考えることができた。(創造性)

## 7 成果と課題

今回は昨年度の反省を生かしつつ、研究主題を「生活や社会とのつながりを大切にし、学びを深める理科・生活科学習」とした。その中でもとりわけ、学校で学んだことを日常につなげるということに力を注いできた。そんな中、今年度は学校が千葉市の研究指定部門教育課題として理科生活科を中心に研究を進め、充実した実践ができた。しかし、実践の一つ一つを取り上げると、まだまだ改善の余地はある。今後の研究に生かすため、少し厳しい視点で実践を振り返り、成果と課題をまとめていきたい。

### プラン1 主体的・協働的に問題に取り組むための授業実践

#### プラン1全体について

- 生活科から理科まで、実践と報告できるだけの研究授業が多くできたこと自体がよかった。ページの都合上今回実践として載せられなかったものも含めると、7本以上の研究実践があった。
- それぞれの実践が、学校で学んだことを日常につなげることを意識し、工夫されていた。特に、昨年度課題として考えていた地域利用に関して、授業で地域施設を活用できたのがよかった。
- 子どもたちが主体的、共同的に活動できるよう、よく工夫されていた。子どもの意欲を高め、それを継続させる手法がよかった。
- △子どもたちは意欲的に学習に取り組んでいたが、「教師から提示された問題について考える」という場面も少なくなかった。もっと子どもたちが自ら問題を見つけ、それを解決していけるように、単元構成や疑問のたせ方について考えていきたい。極論ではあるが「教師がいなくても子どもたちが自ら問題を見つけて学習を進めていく」といった姿を最終目標に据えて改善したい。
- △もっと子ども同士が関わり合い、共働的に疑問を解決していくことができるようにしたい。また、そのための手立てが、話し合いや発表の聞き合いなどが多い。これら以外の手法でもって、子どもたちが協働的に活動できるようにしたい。
- △地域施設の活用は、学習の質を向上させ、子どもたちの意欲を高めるので有効なのだが、活用の仕方が難しかった。施設の方に来ていただいて、子どもの疑問について説明していただくと、それは疑問に対する答えを教えてもらうことになるので、子どもたちが自分で追究していく過程が抜けてしまう。そのため今回の授業実践では、専門家から知識や資料をいただいたり、映像を撮らせていただくことにとどまった。

#### プラン1のそれぞれの実践について

それぞれの実践について、成果はそのページに載せているので割愛し、ここでは課題を示す。

#### 第6学年 プログラミング的思考力を育む水溶液の判別

- △子どもが水溶液の判別に関する問いを理解できておらず、「8つの水溶液を提示され、その全ての判別を行う」と勘違いしていた班があった。問題提示の仕方を工夫したい。
- △学習内容に対する理解度の個人差が大きく、話し合いにあまり参加できない、参加してもよくわかっていない子どももいた。問題の難易度を徐々に上げるようにするか、実態の差を埋める手立てがもう少しあればよかった。

#### 第4学年 学校知を日常知へとつなげる家のモデルの活用

- △理科ハウスという手だて自体は非常に有用だったが、複雑な回路を学ぶ際には、どうしても理科ハウスと切り離して考える必要があった。屋根の上に回路を置くこともしたが、やはり作業は少し難しかった。理科ハウスの導入のタイミングを再考したい。
- △ミノムシクリップや豆電球のソケットのリード線の長さが長くて、作業がしにくいように見えることがあった。複数の長さのリード線を用意するなど、教具に改善の余地はまだある。

#### 第5学年 実験や体験を繰り返し、生命への学びを深める

- △保健福祉センターや動物公園などの地域施設の活用は効果的だったが、動物公園の本単元の活用は難しい面もあった。動物公園は飼育している動物の生命を第一に考えているため、動物のストレスにならないよう出産前後の記録はあまりとっていないとのことだった。本単元以外での活用も検討したい。
- △動物の妊娠、出産に関して考えるとき、最終的な答えは資料に頼らざるを得ない。内容的に仕方ないのかもしれないが、可能であれば子どもたちが自力解決できるような手法を考えたい。

## 第2学年 生命尊重の態度を養い、考えを深める生き物の飼育

△子どもによって生命尊重の態度の差が大きかった。中にはヤゴを死なせてしまった子もいた。きちんと飼育していたにも関わらず死んでしまったのであれば仕方がないが、子どもたちにもっと生命についてきちんと深く考えてから飼育をスタートする必要がある。

△ザリガニ釣りの際、池の水の透明度が低く、ザリガニがどこにいるか分からず釣るのに時間がかかった。池の整備が必要だと考える。

## プラン2 身近な現象や不思議に興味をもつ日常実践

### プラン2全体について

- 「理科（生活科）タイム」の導入により、今後一層プラン2の発展が期待できる。具体的には理科検定の充実を図ったり、科学の玉手箱のミニ版もできたりするかもしれない。
- 理科、生活科以外の様々な場面で、科学的な事象に触れさせたり、考えさせたりする機会を設けられたのはとてもよかった。プラン2で活動の場や活動の時間を広げることは、研究主題にもある「生活や社会とのつながりを大切に」することに直結する。
- プラン2のような活動に積極的な教員が増えた。中でも校長自らが進んで様々な取り組みを行っていることで、様々な活動にも学校全体で取り組みやすくなった。
- △理科マスターや科学の広場にも、地域施設と協力した取り組みを行っていききたい。
- △プラン2は、教師側から子どもに提示するものが多くなってしまっているのは仕方がないのだが、子どもが考え、主体的に活動していく余地を残しておきたい。

### プラン2のそれぞれの実践について

プラン1と同様に、成果は割愛する。

### 身近な科学的事象に目を向ける理科マスター

△問題の難易度の調整が難しい。問題を簡単にしすぎると高学年には物足りず、難しくしすぎると低学年の合格者が減ってしまう。

△合格者の割合をもっと増やしたい。目標値は全理科マスターで全校児童の9割合格。

### 科学の玉手箱 チャレンジ、理科検定

△科学の玉手箱の実施回数を増やしたい。昨年度計画していた科学の玉手箱の担当人数を増やして、回すということはできなかった。また、異学年交流も行えなかったので、今後実施したい。

△昨年度と教職員の体制が変わってしまって、全学年での計画的な理科検定の実施ができなかった。

△理科検定の合格率の向上と、実施時間の短縮化を図りたい。

### その他

△今年度有効だったものは続けて、来年度以降もこういった実践を増やしていきたい。

△皆既月食を観察した時のように、教員が科学的事象に触れる機会や参加する人数を増やす必要がある。

### 研究全体について

- 昨年度課題として多く上がっていた、地域施設の活用に関しては、今回は多方面から活用できた。
- 授業や授業以外にもたくさんの実践ができた。実践の量は十分なので、今後はこれら一つ一つの内容を濃くしていきたい。
- △昨年度の論文で計画したもので取り組めなかったものがいくつかある。今後それらの取り組みについても一度検討した後、有効だと思われるものは実践していきたい。
- △実践数は十分なのだが、今回は児童の感想や写真などの記録が少なかった。PDCA サイクルのためにも、特に児童の感想などは必要不可欠である。今回児童の感想について、子どもには書かせた後、記録を取らずに年度末に返却してしまったものもあった。今後気を付けたい。
- △昨年度は理数専科という教員がいたことで良い点があったが、なくなってしまった以上、学校の教職員全体での意思統一が必要である。研究科目が理科・生活科になっている今の内に、しっかりとした体制作りをしたい。

## 8 来年度構想

今年度の成果と課題から鑑み、研究の大きな方針は変えずに、今後も研究を進めていきたい。特に学校で学んだことを社会や生活につなげるという部分については、来年度も尽力していく。ただし、主題やそれぞれのプランなどの文言については、若干の修正は入るかもしれない。

### プラン1 主体的・協働的に問題に取り組むための授業実践

今年度、成果があったものについては、それを来年度以降も継続していくことで、授業全体の質の向上を図りたい。また、先の成果と課題から、地域施設をもっと有効的に活用することが求められる。

そこで、以下の3つの授業のような実践に臨みたい。

#### 地域施設・人材を有効に活用した生活科学習（平成30年度）

地域施設の専門家を学校にお呼びして解説していただいたとき、理科の学習だと問題解決のプロセスが飛ばされて、答えだけ得てしまう。そこで生活科の学習での活用を考える。

例えば、「風で遊ぼう」の單元において、子どもたちがおもちゃ作りを行う際、教科書に掲載されているおもちゃに触れるのはもちろんであるが、「風博士」に来ていただき、風を使って遊ぶことができるおもちゃを紹介してもらおう。「風博士」は、**千葉市科学館の方や地域の昔遊びに詳しい方をお願い**することが考えられる。普段の学習の中で接する機会がない専門知識をもっている方から紹介されたおもちゃは、子どもたちの興味関心を高めるものになるだろう。また、子どもたちは風で回るおもちゃについては多少知っているが、教科書に載っているもの以外を知っている子どもは少ない。専門家である「風博士」に、風で動くおもちゃを紹介してもらおうことで、今までにない驚きや発見が生まれ「風博士のように動かしてみたい」「自分も作ってみたい」という学びに向かう力が生まれることが期待される。このような学びに向かう力が、その後の気付きの質を高めることにつながっていくと考える。



資料① 千葉市科学館の外観

このように「〇〇博士」とした方とのつながりは、子どもにとって大きなものになるだろう。また、このように生活科で地域施設や人材を活用することで、理科の学習ではできない活用の方法になるのではないかと考える。

#### 動物の多様性と共通性に気付くための地域施設の活用（平成30年度）

今年度の実践で載せた「第5学年 ひとのたんじょう」のように、地域施設と連携して、資料を借り受けるという手法は、非常に有効だと考えた。その際に、その資料がそのまま答えとなるのではなく、その資料を見て、考えることで答えを見出すことができれば理想だといえるだろう。

そこで、4年生の「わたしたちの体と運動」の單元で、**千葉市動物公園や千葉県立中央博物館を利用**することを考える。この單元では、人の体のつくりについて学習したことを生かして、動物の体のつくりについても学習していく。その際に、動物公園や博物館から骨格標本を借り受け、活用する。様々な動物の骨格標本と人の体を比べることで、子どもたちは「どの動物にも肋骨がある。」「前足の先の部分は、みんな二つの骨（尺骨と橈骨）できている。」といった共通点に気付くことができるだろう。さらに詳しく見ていくと「ウマの足の骨は、付け根から肘までがとても短くて、

手首からがとても長い。つま先だけで立っているのだろうか」「リスはとても尻尾が長いね。どうしてなんだろう。」といったように、動物ごとの特徴に気付き、疑問をもつようになると考える。その後、子どもたちがもった疑問を解決していく。その際、資料として、動物公園で撮影した普段の動物の様子を映像で見せるのもよいだろう。そうすることで、子どもたちは、「ウマは速く走るために爪先立ちになっている。」「リスは樹上でバランスを取るために尻尾が長い。」などのようなことに気付き、**動物の体のつくりの特徴は、その動物の行動や生活に合ったものになっている**ということまで、考えを深められるだろう。

このように手立てをうつつことで、「借り受けた資料がそのまま答えになる」といった事態を避けることができ、施設を有効に活用できるだろう。そして、借り受けた資料が子どもたちにとって身近な動物公園や博物館であれば、**子どもたちが足を運ぶきっかけにもなる**と考える。さらに、実際に訪れたとき、今までなんとなく見ていただけの骨格標本に対して、これまでとは違う視点をもって見る力が身につけているため、**様々な動物について考えを深めながら施設の見学をできるようになる**だろう。



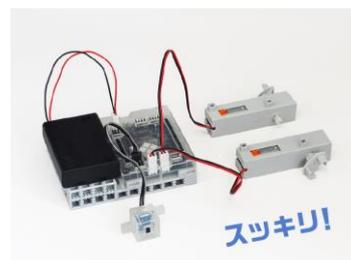
資料② 千葉県立中央博物館の写真

#### 学習を生活につなげる理科ハウスの活用（平成30年度）

今年度の実践で載せた「4年生 電池のはたらき」の単元で活用した理科ハウスは、とても有効な手立てだった。そのため、この**理科ハウスはこの単元だけではなく「6年生 電気の利用」でも十分に活用できる**と考える。

本単元では、学習内容が身近に感じられ、電気に対する必要感を高め、電気を大切に使いたいという思いをもって学習を進められるようにすることが肝要である。そのために、単元を通して、家のモデルとして「理科ハウス」を用いることが有効になる。まず、単元の導入から現代の家庭にある発電やプログラミングなどの要素を取り入れたものを提示し、理科ハウスの電源を断ち、「停電」という状況を設定する。こうすることで子どもたちはこの学習が生活に関係しているものと感じられるようになるだろう。さらに停電という状況を示したことで、「停電時にも対応できる家」という観点で改善していく必要性を子どもたちは感じるだろう。そうした中で、電気をためる必要性から手回し発電機について学び、発電し続けるのは大変という思いから蓄電池について考えるだろう。さらに「少ない電気を効率よく使いたい」という思いから豆電球をLEDにしたり、プログラミングを用いて電気を制御したりすることが考えられる。このようにして単元を進めていき、最終的に「停電時にも対応できる家」を作成すれば、子どもたちはこれまで学習したことを生かした理科ハウス作りができると思う。

このように単元の学習を進めていくことで、**普段の生活と理科の学習を密接につなげて考えることができる**だろう。さらにここでは、写真①のようなアーテックのプログラミング学習用教材を活用していくことを考えている。これを活用していく中で、子どもたちに**プログラミング的思考力の育成**も図っていきたい。また、一つの班ごとに理科ハウスを作成することで、どのようにすれば「停電時にも対応できる家」になるか話し合い、作業を分担しながら制作に取り組むようになり、**協働的な活動ができる**と考える。



資料③ アーテックロボの写真  
<https://www.artec-kk.co.jp/artecobo/edu/> 参照

## プラン2 身近な現象や不思議に興味をもつ日常実践

プラン1同様、今回成果が大きかったものについては、来年度も続けていく。以下に、それぞれの実践について、具体的な来年度計画を載せる。

### 身近な科学的事象に目を向ける理科マスター（平成30年度～31年度）

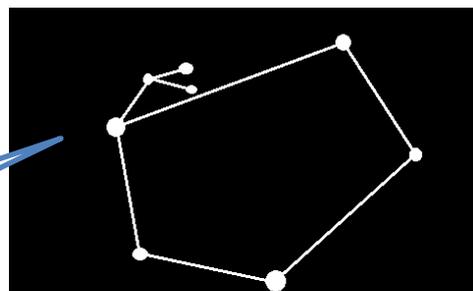
理科マスターの取り組みは、子どもたちに快く受け入れられ、次回の理科検定を楽しみにしている子どももいる。そこで来年度も基本的には今年度と同様に進めていくが、先に課題として上がっていた「難易度の調整」は急務である。

難易度の調整の一つ目の方法は、**実践を積み重ね、合格者割合などのデータを分析していく**ことである。理科マスター自体が昨年度からの取り組みであるため、難易度を調整するためのデータが少ない。しかしこれまでの実践に関しては、合格者に名前を書いてもらって掲示しているので、どの学年が何人合格したか、非常にわかりやすい。このデータを整理していくことで、難易度の調整ができるだろうと考える。

もう一つの難易度の調整の方法は「**学年によって難易度を分ける**」ということである。例えば、星座についての理科マスターを行う際に、4年生以上は「星座の名前とその星座にある星の名前」を検定の問題とし、3年生以下は「星座の名前」のみを問題とする。こうしておけば、学年ごとに難易度が分かれ、「難しくして低学年が合格できない」「簡単すぎて高学年には物足りない」といった事態を防げるようになるのではないかと考える。さらに**合格証を「下学年用」と「上学年用（完璧賞）」として二つ用意しておけば、下学年でもやる気のある子どもは、上学年用の問題にも答えられるようになるのではないだろうか。**

以上のような手法で、子どもたちのやる気を引き出し、各理科マスターの合格率を9割以上になるようにしていきたい。

星座の名前：ぎょしゃ座  
星の名前：カペラ



### 科学の玉手箱 チャレンジ、理科検定（平成30年度～31年度）

資料④ ギョウシャ座のイラスト

まず「科学の玉手箱」についてだが、これに関しては「**実施回数を増やす**」ということに尽きる。今年度は学校体制がいろいろと変わったこともあり、科学の玉手箱についてじっくり検討することができる時間をもてなかった。まずは、各学年、最低でも年1回は科学の玉手箱を行っていくようにする。そのためには、校内の教職員の協力が不可欠である。現状では理科主任が一人で企画、運営を行っている状況を改善し、学校全体で取り組んでいけるような組織づくりをしたい。

また、今年度の途中から「**理科タイム**」が設けられたことを受け、**この時間を活用して、簡単な科学の玉手箱を行っていききたい。**この理科タイムは10分しか時間がないので、その短時間でできるものを考えるのは難しいのだが「厚紙を切ったらできるミニブーメラン」のような、簡単なネタを考えていきたい。

さらに、今回実践までいかなかった、科学の玉手箱を活用した「異学年交流」や、科学の玉手箱で地域施設を活用していくことを、ぜひ実施していきたい。

次に「チャレンジ、理科検定」について、先の成果と課題でも述べたが、今年度は学校全体では理科検定に取り組めていない。まずは、各学年の理科部の教職員と連携を取り、少なくとも3～6年では、**計画通りに理科検定を進めていきたい。**

また、こちらについても理科タイムを活用していくことで、検定の機会を増やしたい。さらに、学級担任以外の先生方に試験管をお願いすることで、スムーズに検定が受けられるようにして、**合格率を向上**していきたい。

#### その他の取り組みについて（平成30～31年度）

今年度有効だった実践は、来年度も継続していきたい。中でも、教職員が科学的事象に触れる機会を増やすことについては、尽力していきたい。子どもたちに「科学が好き」になってもらうためには、**我々大人が「科学が好き」**でなくては不可能である。また、このような体験を教職員で共有することで、団結力が高まり、様々な面でよい効果が出るのではないかと考える。

また、新たな取り組みとして「理科通信」を過程に配布することを考える。本校は地域施設や地域人材に恵まれた学校であるため失念していたが、子どもたちにとって最も影響力のある地域人材は、**ずばり保護者**である。学校から「理科通信」として様々な科学的事象を取り上げた手紙を配布することで、保護者が科学的事象に目を向け、子どもを巻き込みながら一緒に科学に親しむようになるのではないだろうか。

例えば流星群や彗星接近など「天体ショー」に関する記事を記事にして配布すれば、保護者が興味をもち、子どもを連れて天体観測に出かける、といったことが考えられる。

このように**子どもにとって最も身近で最も影響力のある、最強の「地域人材」**を味方につけるための「理科通信」を、9月以降、月1回程度発行していきたい。

#### 平成30年度 9月以降の天体ショー

9月21日（金）金星が最大光度	9月24日（月）中秋の名月
12月14日（金）ふたご座流星群極大	12月14日（金）今年一番見やすい水星
平成31年	
1月 6日（日）部分日食	（国立天文台 HP 参照 <a href="https://www.nao.ac.jp/astro/sky/2018/">https://www.nao.ac.jp/astro/sky/2018/</a> ）

## 9 終わりに

今回論文を執筆するに当たり、昨年度同様、様々な人の支えがあって学校現場が成り立っていることを痛感した。特に今年度は、千葉市科学館をはじめ、千葉市動物公園、千葉県立中央博物館など、様々な施設とも連携を行ったので、その思いは昨年よりも強かった。

そして、実践をまとめていく中で強く感じたのは、子どもたちの成長である。様々な実践の中で、意欲的に、楽しみながら学習に取り組み、友達と協力しながら、あるいは深く思考を働かせて問題に取り組み、解決していくたくさんの姿が見ることができた。また、そうして解決した問題が日常とつながった時の子どもたちの顔は、驚きや納得、新たな発見などが入り混じった素敵な笑顔だった。

今後も「科学が好きな子ども」を育てるための実践を続け、たくさんの子どもたちのこの笑顔を見ていきたい。そしてたくさんの子どもたちに科学が好きになってもらうべく、努力を重ねていきたい。

研究代表・執筆者 平田 泰之