ソニー子ども科学教育プログラム 2022

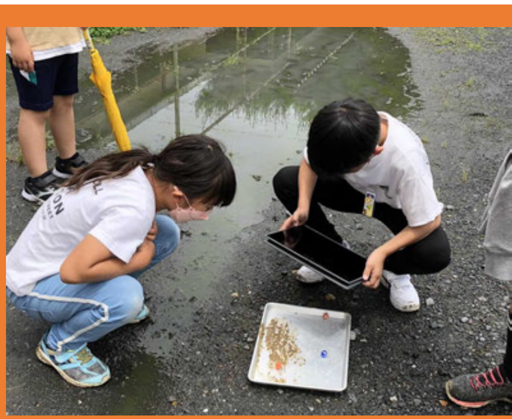
Omata Science Chain

2022

校長　　阿部　聡
PTA会長　　伊藤　正徳

足利市立小俣小学校

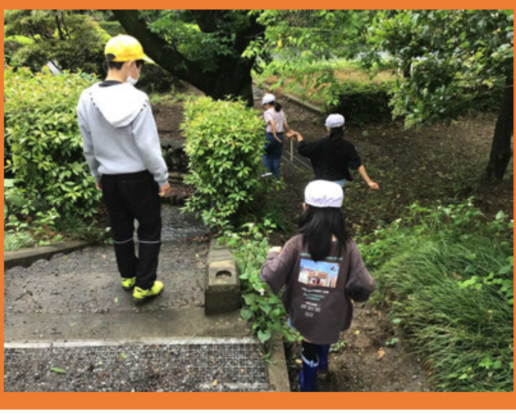
Omata Science Chain 2022



Contents

Page

1　「科学が好きな子ども」とは　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　1
2　Omata Science Chain　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　2
3　Omata Science Chain　の実践　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　5
（１）「桜って、どうして春に咲くのだろう」（第４学年「春の生き物」2022.4）　・・・　5
（２）「見やすいグラフができた！」（第４学年「天気による気温の変化」2022.5）　・・　7
（３）「田んぼにある水って、どうして乾かないのかな？」
（第４学年「地面にしみこむ水のゆくえ」2022.6）　・・　１１
4　Omata′s Science Chain　の成果と課題　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　１３
成果・・　１３
課題・・　１５
5　Omata Science Chain　２０２２～２０２３の計画・・・・・・・・・・・・・・・・・　１６
改善案　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　１６
今後の実践計画　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　１７



1 「科学が好きな子ども」とは

C1:「なんでクルクル回りながら、ゆっくり落ちていくんだろう。」
C2:「たぶん、空気が関係しているんじゃないかな。」
T　:「空気って、どういうもの？」
C2:「目に見えないけど、周りにあるものなんだよ。」
C1:「(空中を触りながら)目に見えないけど、ここにあるんだ。不思議だな…。」

C3:「先生！コツが分かったよ！手首がポイント！」
C4:「なんだかボールを投げるときみたいだね。」
T　:「なるほど！一緒にやってみようか！」
C4:「（うまくいった様子を見て）すごい！この投げ方、体育でも使えそう！」

私は、今年度、足利市立小俣小学校に赴任してきたばかりである。初めて出会った子どもたちに、新学期に向けてわくわくした気持ちをもたせたいと思い、始業式後の学級開きで、マグヌス効果を利用したおもちゃを作る授業を行った。上記の内容は、その授業中での子どもたちとのやりとりである。

マグヌス効果の実験

ほとんどの子どもたちは「空気」の存在は知っていたようである。しかし、今まで知識として知ってはいたが、改めて「見えないけど、そこにある」ということを不思議に感じたようだ。また、実験のポイントをボール投げと関連させて考え、この実験を広げていこうとする様子が見られた。

このような素直な気持ちが、本校の子どもたちのよさの一つだと感じた。

そして、今まで全く違うものだと思っていた各教科の学習がつながったり、日常の光景において普通に思っていたことが違う目で見えるようになったりする経験が、科学を好きになるということであると考える。

そこで、本校の子どもたちのよさを生かした、科学が好きな子ども像を次のように定義した。

世界が魅力的にみえ、
学ぶことや生きることをたのしむ子ども

「世界が魅力的にみえ、」とは、子どもたちの観察力が高まり、科学の視点で様々なものを見ることができることを指す。

今日、情報技術の発展により、動画など、我々にはたくさんの情報が瞬時に入ってくるようになった。そのため、子どもたちから「知っている」「見たことがある」という声を聞く。しかし、「実際に見たことがあるか」「どうなっているのかよく見たことがあるか」と聞くと、首を横に振る子どもが多い。つまり、身近なものをじっくり見る経験が少なく

なってきたと思われる。

しかし、一つのものをよく見てみると、自分の知らなかったことがたくさんあることに気付くことが多い。子どもたちに、自然をよく見て、美しさやすばらしさ、そして不思議を感じる経験を積ませたい。このような経験を積むことで、日常にある世界がますます魅力的なものに映ると考える。

自分がいるこの世界が魅力的にみえることで、子どもたちは主体的に世界に関わっていく意欲につながると考える。さらに、学ぶことだけでなく生きること自体が楽しくなっていくのではないだろうか。そして、生きることを楽しむことで、子どもたちの人生が幸せなものになっていくと考える。これが科学を好きな子どもの姿であると考えた。

2 Omata Science Chain

本校が定義する科学が好きな子どもを育成するために、手立てを考えた。

(1) 学習をつなぎ、
子どもたちの「みる」目を養う授業を展開する
(2) 子どもたちをつなぐために、
指導者は、子どもたちの学習を「診る」
(3) 各教科をつなげ、
様々なものを理科の目で「みる」経験を積めるようにする

これら3つの手立ては、「みる」こと、「つなげる」ことを中心としている。本校では、この「みる」「つなげる」について、次のように捉えた。

「みる」とは、自然の事物・現象を観察することであり、科学の出発地点である。

GIGAスクール構想により1人1台端末が導入されたり、ICT機器が普及したりしたからこそ、直接体験として本物を「みる」ことがますます重要となった。また、実験の結果を表やグラフに表すことで「みえる」こともある。さらに、問題解決の過程の出発点である「自然事象に対する気付き」は、「みる」「試してみる」ことで生まれることも多い。そして、「観察、実験の実施」では、「確かめてみる」ことで、結果を得ることができる。

つまり、「みる」とは科学の不易の内容であり、体験活動そのものである。

その「みる」について、本研究では「見る」「観る」「視る」「診る」に焦点を当てた。そして、それぞれを次のように定義した。

見る…視覚で人や物をとらえること。意識せずに、視界に入ってくること（受動的）。
子どもたちの言葉では、「見たことがある」ということ。
観る…念を入れて、目を向けること。意識的に視線を注ぐこと（能動的）。
子どもたちの言葉では、「観察」ということ。
視る…より注意を向けて視線を注ぐこと。
子どもたちの言葉では、「ガン見」ということ。
診る…自他の状態を確認すること。

また、「つなげる」とは、離れているものを一つに結ぶことである。

子どもたちは、子どもたち同士の協働、指導者たちなどとの対話、書物などにより先人の考えを手掛かりに考えること等を通じて学ぶことにより、自己の考えを広げ深めることができる。

また、授業は1回1回で全ての学びが実現されるものではない。理科では、単元や題材などの内容など、子どもたちの思考のつながりを大切にすることでさらに学びを深めることができる。そして理科では、科学的な概念の理解など、基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着を図る観点から、系統性を重視している。過去の学習内容から問題意識をもち、解決を行い、さらに高度な問題へとつながっていくことで、意欲をもつだけでなく、科学的な思考力も育成することができると考える。

つまり、「つなげる」とは、対話的な学習で様々なものを結びつけたり、学びに連続性をもたせたりすることで、新たな価値を創造することである。

このように定義した「みる」「つなげる」を骨子とし、科学を好きな子どもの育成を目指した各手立てについて、くわしく記す。

(1) 学習をつなぎ、子どもたちの「みる」目を養う授業を展開する

今まで、ただ視界に入っていたことや何となく「見ていた」ことに意識を向けるような内容を問題として提示する。そして、意識的によく「観て」みたら、新たな疑問が生まれ、念入りに「視てみたく」なるように学習をつないでいくような単元を構成する。これが、もっと知りたいという探究心につながり、問題解決への意欲になると考える。

「観ている」様子

このように「見る」→「観る」→「視る」となるような学習を行うことで、他のものももっとよく見てみたいという意欲につながり、世界が魅力的に見えるような、科学が好きな子どもの育成につながると考える。

他の2つの手立ては、この「みる」目を養う授業展開を効果的に行うための手段とする。

(2) 子どもたちをつなぐために、指導者は、子どもたちの学習を「診る」

問題解決の主役は子どもたちである。そして、学びの質を高めるためには、他者との関わりの中で多様な考えを参照し、自己の考えと比較しながら有益な情報を取り込み、考えの再構成を進めることが重要である。この子どもたちの考えの交流は、今までの経験から、意図的な話合い活動だけでなく、観察・実験などをしている時に発したつぶやきから話し合いに発展することもある。

「もしかして、排水溝に向かって低くなってる？」というつぶやきから話合いへ

そこで、指導者が子どもたちを「診て」、子どもたちの疑問や学んだことなどのつぶやきを逃さないようにする。そして、子どもたちのつぶやきや意見をつなげ、学習をつないでいくことで、子どもたちのみる目を養い、科学が好きな子どもの育成につながると考える。

(3) 各教科をつなげ、様々なものを理科の目で「みる」経験を積めるようにする

理科は、「気温による四季の変化の表現（音楽科など）」や「自然による土地の変化（社会科など）」など、自然の美しさや規則性などを土台とした学びにつながる。同時に、理科は、「文で表現する際の表現方法（国語科）」や「表やグラフのかき方（算数科）」など、各教科の学習を土台として学ぶ。すなわち、科学は全ての学習とつながっているといえる。バラバラだと思っていた学習がつながると、驚き、感動し、学習意欲につながる。

そこで、理科学習を日常生活や各教科につなげることで、子どもたちの主体的な学びを促し、学習で得た「知識・技能」を多様な場面で活用する力を育成することができると考える。

これら3つの手立てにより、子どもたちは、自然の事物・現象について、最初は受動的で、意識せずに視界に捉えているだけだが、学びをつなげていくことにより、「見る」が「観る」になり、「視る」になっていく。これが、自然事象を「みる」力、すなわち観察力を高めることにつながると考える。その際、指導者が子どもたちを「診て」、学習の様子を正確に捉えたり、つぶやきをつなげたりすることで、子どもたちの「みる」力はさらに高まる。そして、理科の世界が他の世界（教科）につながったり、他の世界が理科につながったりすることで、子どもたちの「みる」世界が広がる。

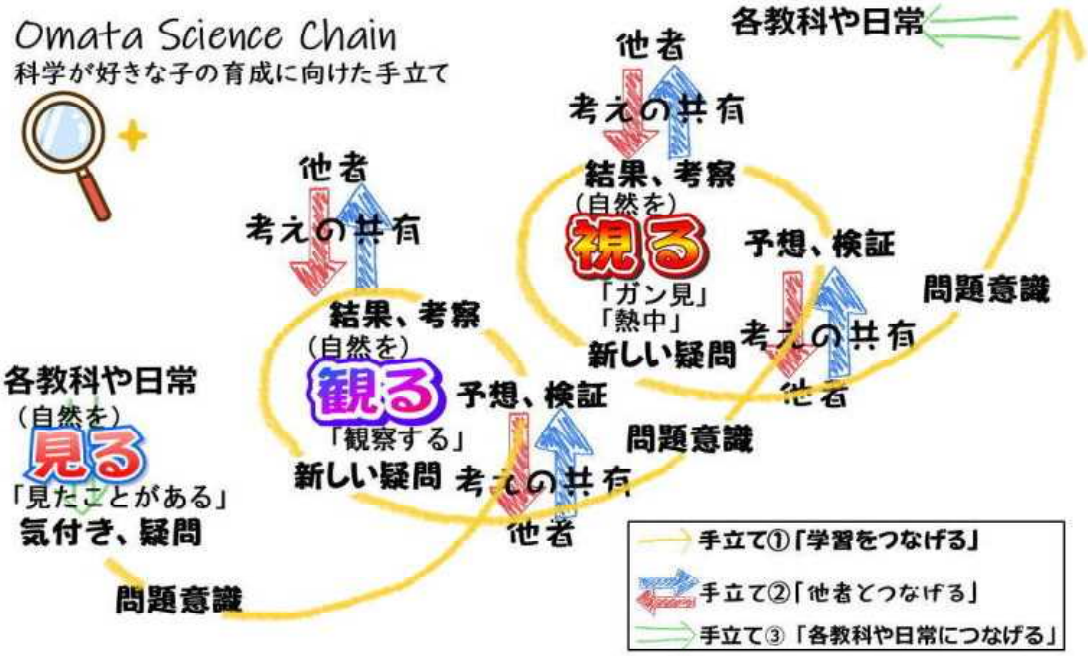
子どもたちは、このような体験から、自然の事物・事象のつながりに魅せられ、さらに科学が好きになっていく。

また、学習の基盤となる資質・能力は、言語能力、情報活用能力、問題発見・解決能力等である。これらの力の育成を図るためには、教科横断的、すなわち教科をつなげる視点で育んでいく必要がある。特に、問題発見・解決能力は、理科の中核となる力である。

つまり、理科を中心とした学習を展開することで、学びの基盤を育成することができる。そして、全ての学習はつながっているだけでなく、科学の有用性に気付き、科学をさらに好きになると考える。

科学が好きな子どもの育成を目指し、このように「みること」と、「つなげていくこと」を重視することから、本計画を"Omata Science Chain"とした。”Chain"には、「つなげる」という意味も含まれると考える。そのため、「様々なものとつながりながら科学の目を養い、科学の目で様々なものを見て、みんなで科学を楽しんでいく集団」という意味で、この名称を用いることにした。

このような手立てをまとめると、下の図のようになる。



このような手立てが、科学が好きな子どもの育成を目指す上で有効であるか検証するために、第4学年の理科において、授業の実践を行った。

3　Omata Science Chain の実践

記録については、**「(1) 学習をつなぎ、子どもたちの「みる」目を養う授業を展開する」**ことを中心とした。そして、**「(2) 子どもたちをつなぐために、指導者は、子どもたちの学習を『診る』」**を**「手立て②」**、**「(3)　各教科をつなげ、様々なものを理科の目で「みる」経験を積めるようにする」**を、**「手立て③」**として記載する。

(1)「桜って、どうして春に咲くのだろう」（第4学年「春の生き物」2022.4実践）

音楽科において、「さくら」を教材として、歌詞の表す様子を思い浮かべながら歌う学習を行った。子どもたちは、見渡す限り咲いていることを表現するために、繰り返すところに強弱をつけたり、速さを変えたりすることを考えていた。

話合い中、「桜って、なんで春に咲くんだろう」というつぶやきが

桜について話合いをしている時、次のようなつぶやきが聞こえた。

「桜って、なんで春に咲くんだろう。」

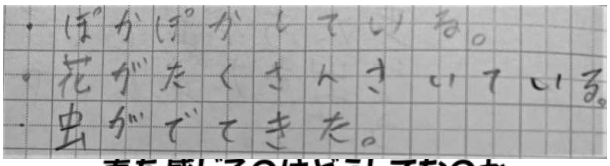
すると、「たしかに…。」「なんでだろう…。」といったつぶやきが聞かれ、学級に疑問が広がっていったと感じた。そこで、この疑問を理科の授業で考えるこ

とを伝えた**（手立て③）**。

①　春の生き物を見る

子どもたちに、今の季節をたずねた。すると、全員が春と答えた。

さらに、どうして春と感じるのか考えさせた。すると、「４月だから」「あたたかくなったから」「桜が咲いたから」「虫が出てきたから」などといった意見が出た。これらについて、いつと比べているのか聞いたところ、冬と比べていると答えた。



春を感じるのはどうしてなのか

そのため、冬と比べて、どうして緑が見られるようになったり、虫などの動物が見られたりするようになったのか聞いた。すると、「あたたかくなったからではないか」といった予想が出た。そこで、「あたたかい」とはどういうことなのか尋ねた。なかなか表現することが難しいようだったので、「科学の言葉を使って表現できないかな。」と投げかけた**（手立て②）**。すると、「気温が高くなったということ」という意見が出た。さらに、寒いとは「気温が低い」ということをおさえた。

そして、「気温の変化によって、生き物の様子も変わるのではないだろうか」ということを学習問題とし、観察していくことにした。

②　春の生き物を観る

学習問題から、子どもたちはなんとなく生き物を探すのではなく、春を感じられる生き物を探し観察していた。その観察記録として植物のスケッチを行ったが、スケッチの技能が高くない子どもは、なかなかうまくいかない。そのため、ICT端末を使って、植物の写真を撮り、それを見てスケッチすることにした。うまくかけない子どもも、意欲をもって取り組んでいた。

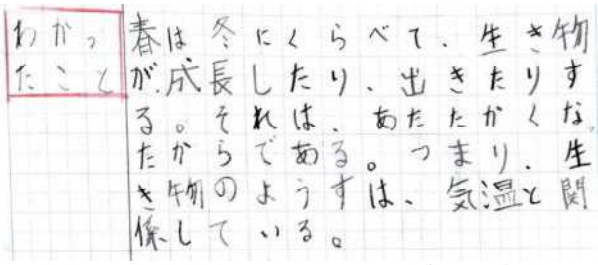
子どものスケッチ

③　春の生き物を視る

スケッチをしていると、「細かいところを見たいけど、写真を拡大してもよく分からない。もう一度よく見てみたいから、見てきていいですか。」と言ってきた子どもがいた。そのため、子どもたちに聞いてみると、同じように確認したい子どもがいた。そのため、本物をよく見てスケッチしてくることにした。ICT端末を活用したことで、「もっとよく見てみたい」「もっと知りたい」といった意欲につながったと考える。

春の生き物をもう一度「視る」

春の様子を記録したが、夏はどうなると考えられるか聞いてみた。すると「気温がさらに高くなるから、さらに生き物が元気になり、緑が多くなるのではないか」といった予想をした。


わかったこと
春は冬にくらべて、生き物が成長したり、出きたりする。それは、あたたかくなったからである。つまり、生き物のようすは、気温と関係している。

「春の生き物」について、子どもの考察

そのため、春と夏を比べるために、春の自然の様子を記録しておくことにした。その際、物事を比べるためには、条件を制御、すなわち、同じ場所から見える様子を比較することが重要だと伝えた。すると、「記録しておく風景の中に、変化しなかったり動かなかったりする物を入れる」といったことを意識して子どもたちは自然の様子を写真に撮っていた。ところが、「この写真は、どこから、どの方位を向いて、どの角度で撮ったものなのか」ということも覚えておく必要があることに気付き、悩んでしまった。その対策として、「印をつけておく」「メモを取っておく」などといった考えが出た。

しかし、印は何かで消えてしまうことがあること、メモは表現が難しい（「校庭の鉄棒のところ」といっても、正確ではないため）ということになった。

そこで、「ICT端末の『客観的な事実を切り取り、保存しておくことができる』という長所を使えないか」と助言をしたところ**（手立て②）**、子どもたちから、「『写真を撮っている様子』を写真に撮っておけばよいのではないか」といった考えが出た。このようにすれば、「誰が、どこから、どの方位を向いて、どの角度で記録したのか」が分かりやすい。

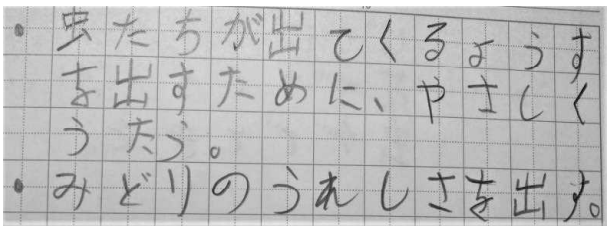
「撮影している様子」を撮影する

子どもたちは協力して「春の様子の写真を撮っている様子」を記録し、夏につなげる準備をした。

④　音楽科につなげる

音楽科の授業において、改めて「さくら」を歌うことにした**（手立て③）**。

すると、「桜が咲いている様子だけでなく、春の様子を表現して歌いたい」という意見が出た。音楽の表現が広がったと感じた。


・虫たちが出てくるようすを出すために、やさしくうたう。
・みどりのうれしさを出す。

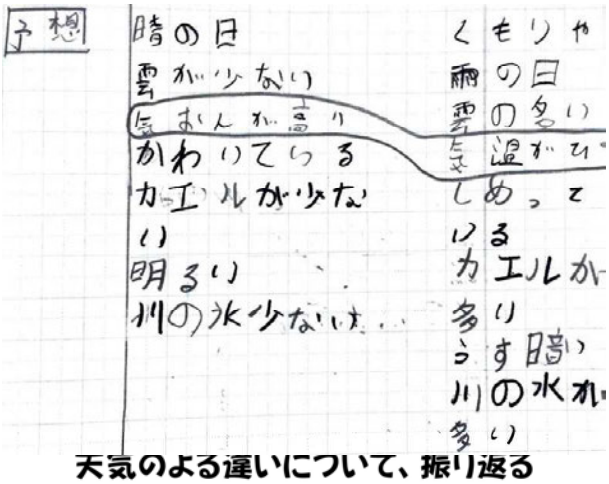
子どもが考えた、
理科学習後の「さくら」の歌い方

（2）「見やすいグラフができた！」
（第４学年「天気による気温の変化」2022.5実践）

①　天気のよる気温の変化を 見る

５月のある日、雨が降り、少々肌寒い日になった。

そこで、子どもたちに、昨日は暑かったのに、どうして今日は寒いのか聞いた。すると、子どもたちは「昨日は晴れていたから暑かったけど、今日は雨が降っているから寒くなった」と答えた。そのため、他にも天気による違いは何かないか尋ねた。



天気のよる違いについて、振り返る

子どもたちは「明るさ」「気温」「湿度」などと考えた。それぞれ、どのように違うのかくわしく聞いてみることにした。すると、「晴れの日は明るい。くもりや雨の日は暗い。」「晴れの日は暑くなる。くもりや雨の日は寒くなる」「晴れの日はからっとしている。くもりや雨の日はじめじめしている。」と答えた。すると、気温について疑問に感じる子どもがいたため、理由を聞いてみた**（手立て②）**。

「確かに晴れると暑くなったり、雨が降ると寒くなったりする気がするけど、晴れの日でも朝は寒いときがあると思う。」

ということだった。

さらに、「晴れの日は、昼の気温が高くなるのではないか。」といった考えもあった。

そこで、天気による気温の違いについて、確かめることにした。

②　天気のよる気温の変化を 観る

どのように検証すれば確かめられるか考えることにした。そこで、子どもたちに「気温の変化に関係すると思われること」を尋ねた。すると、「天気」「季節」「日時」「場所」といった考えが出された。今回は「天気による気温の変化」を検証する。そのため、その他の条件をそろえることにした。具体的には、それぞれの天気について、１時間ごとの気温の変化を記録し、そのデータを比較することにした。

その際、測定する場所が問題になった。そこで、正確な気温を測定するための方法について、みんなで思い出すことにした。

「お昼になると地面が熱くなるから、地面から１ｍ以上離れて測る。」

「日光は温度が高くなるから、風通しがよい場所で、日光を背にしたり、日陰を選んだりして測る。」

「温度計の変化はゆっくりだから、測る場所で１分くらいメモリを見る。」

子どもたちは理由も考えたことにより、温度計の使い方の理解につながったと感じた。

しかし、毎回温度計を用意し、測定する場所に移動してメモリの変化を待つことは面倒といった意見が出た。すると、「一日中、日光が当たらない場所で、温度計を地

面から1m以上離れたところにぶら下げておけば、それを見に行くだけでよくなるのではないか」といった考えが出た。そして、それを聞いたみんなもよい考えだと思ったようだ。

そこで、学校にはそのような場所があること伝えた。

百葉箱である。

そこで、さっそく百葉箱がある場所に移動した。

「あー！そういえばあったあった！これだったんだ！」

「たしかに、ここはずっと日陰だ！」

「扉がこっちについている…。そうか、太陽は南を通るからなのか。」

百葉箱の用途を知り、気温を「観る」

子どもたちは興味・関心をもって百葉箱を確認していた。そして、この百葉箱を活用して、1時間ごとの気温の変化を記録することにした。

子どもたちは、各自ノートに表を作成し、1時間ごとの気温を数値で記録していった。気温の調査は、晴れの日と、くもりや雨の日で行った。しかし、調査した日に避難訓練があり、10時の記録をとることができなかった。そのため、その時間は空欄とした。

そして、とったデータを分析する時間となった。

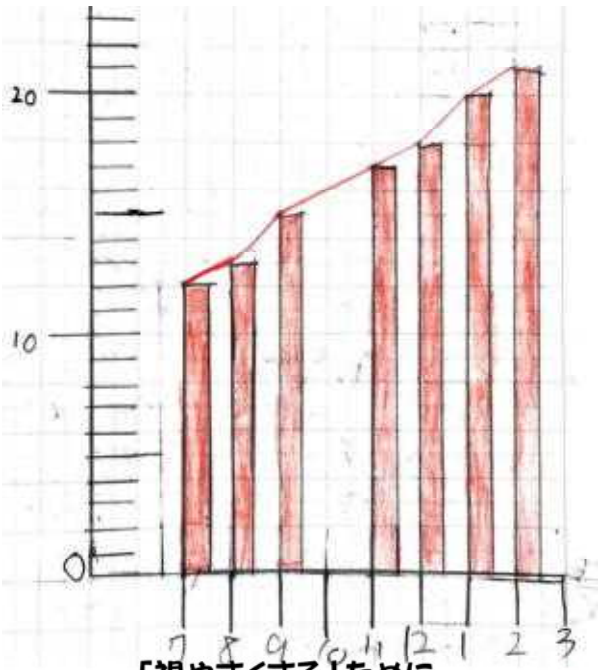
表の数字をよく見れば変化が分かるが、さらに分かりやすくするための方法を考えた。すると、「グラフにすればいいのではないか」といった考えが出た。

子どもたちは前年度に棒グラフを学習していたため、それを使って表現することにした。

表をグラフ化する

すると、「線がたくさんあって見づらい」といった声が出た。

そんな中、棒の上部を線でつないでる子どもがいた。どうして線でつないだのか尋ねると「気温のグラフは、上の方だけ見ればいい。それをつないだ方が分かりやすくなると思ったから。」といったことだった。子どもたちにそのグラフを紹介した**（手立て②）**。すると、「とても見やすい。」「すっきりした。」「分かりやすい。」などと好評だった。そのグラフを見ていた子どもが、「このようなグラフ、算数の教科書で見たような気がする」とつぶやいた。そこで、算数の教科書で、折れ線グラフであることを確認した**（手立て③）**。



「視やすくする」ために、自分で棒グラフを工夫

③　天気のよる気温の変化を視る

最初は晴れの日の記録を折れ線グラフにした。

完成したグラフを見て、「なんだか富士山みたい。」とつぶやいた子どもがいた。どうしてそう思うのか聞くと、「だんだんと高く上がっていったから。」と言っていた。

次に、くもりや雨の日をグラフにした。今度は「ちょっとギザギザしていているけど、平地っぽい感じがする。」と、晴れの日のグラフと比較して考えていた**（手立て②）**。

二つの折れ線を比べていると、

「なんだか、晴れの日って、折れ線が大きな山のようになっていて、くもりや雨の日は小さい山や平らなところが続いている」

といった意見が出た。

そこで、大きな山ということは、気温がどうなっているのか聞いた。子どもたちは、「晴れの日は気温の変化が大きいが、くもりや雨の日は気温の変化が小さい」と考察した。

結果から、天気による気温の変化を考察

そこで、どうして天気によって気温が変化が異なるのか考えさせた。すると、「日光はあたたかい。そして、雲が日光をさえぎるから気温の変化が小さい」と考えた。昨年度学習した、光による温度の変化を合わせた考察をしていた。

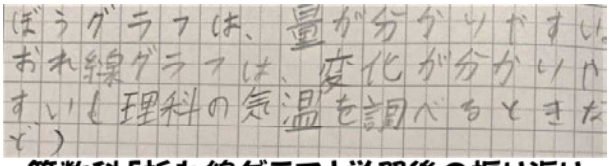
「日光ってすごいな。」

と、驚いたように空を見ながらつぶやいている言葉が印象的だった。

④　算数科につなげる

その後、折れ線グラフをもう一度見ていた子どもが、「晴れの日の10時の気温って、16.5℃くらいじゃないかな。」とつぶやいた子どもがいた。そのつぶやきを取り上げ、どうしてそのように予想できるのかたずねた。すると、「折れ線グラフを見ると、9時が15℃で11時は18℃で、その間が10時だから」と答えた。折れ線グラフのよさを活用していることが分かった。

そして後日、算数で折れ線グラフを学習した。そして、棒グラフと折れ線グラフの特徴などについて考えたよさについて考えた**（手立て③）**。その際、「棒グラフは量が分かりやすい。折れ線グラフは変化が分かりやすい（気温を調べるとき）。」と振り返りをしていた。理科の学習が算数の学習につながったと考える。



算数科「折れ線グラフ」学習後の振り返り

（3）「田んぼにある水って、どうして乾かないのかな？」
（第４学年「地面にしみこむ水のゆくえ」2022.6実践）

①　水のゆくえを 見る

雨が降った後の休み時間、子どもたちが「外に遊びに行っても大丈夫かな？」と言っていた。「水たまりがあるだろうから、気をつけて遊んでね。」と伝えると、「水がたまりやすい場所とたまらない場所があるんだよ。何が違うんだろう。」と話していた。そこで、その疑問を理科で解いていくことを伝えた。

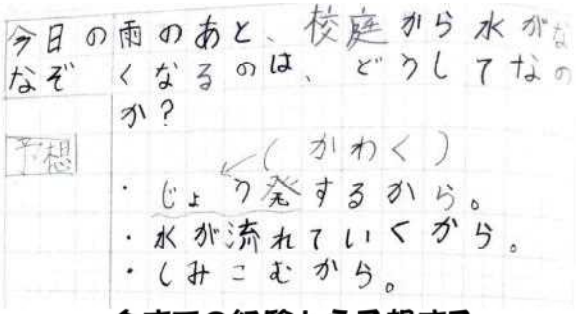
まず、「雨が降った後、地面から水がなくなるはどうしてなのか」と学習問題を設定した。子どもたちに今までの経験から予想させると、次のような予想が出された。

「蒸発するから」

「どこかに流れていってしまうから」

「地面にしみこんでしまうから」

このような考えが出た。蒸発という言葉を知っているかどうか聞いたところ、半分くらいの子どもが聞いたことがあるらしい。しかし、蒸発とはどういうことなのか聞いてみると、分からないようだった。そのため、このことは3学期に学習することを伝え、今回は後の2つの問題を解くことにした。



今までの経験から予想する

②　水のゆくえを 観る

後日、雨の水が本当に流れていってしまうのか、どうして流れていくのか考えることにした。

まず、水はどうして流れるのか尋ねた。すると、「川と同じじゃないかな。」といった意見が出た。

C1：「そういえば、川ってどうして流れているんだろう。」

C2：「山の方から流れているんじゃないかな。」

C1：「そうか。高いところから流れるんだ。じゃあ、どこまでいくのかな。」

C2：「海だよ。海は低いところにあるから。」

T　：「『川と同じ』ということは、校庭の水はどうして流れるのかな。」**（手立て②）**

C3：「もしかして、校庭にも高いところと低いところがあるの？平らだと思うけど。」

C4：「斜めになっているんじゃないかな。ちょっとかもしれないけど。」

T　：「『斜めになっている』ということを『傾きがある』と言います。では、校庭の水がどうして流れるのか、その予想を言い直せますか？」

C　：「校庭が傾いているから、水が流れる。」

子どもたちの疑問や考えをつないでいった。すると、子どもたちの視点は、「山と海」という具体的なものから、「高低」という抽象的なものに変わっていった。

しかし、「校庭にも川ができるけど、斜めになっている感じはしないな」といった意見もあがった。もしかすると、気付かない程度に傾いているのかもしれないという意見も出たため、確かめてみることにした。しかし、気付かない程度の傾きのため、感覚でも見た目でもほとんど分からない。そのため、どうすれば確かめることができるのかみんなで考えることにした。すると、「ボールみたいな物を置いて、転がれば傾いているってことが分かるのではないか。」といった考えが出た。そこで、トレーにビー玉を複数置き、それが転がるかどうか確かめることにした。今回の実験は、「水が流れる向きと、ビー玉が転がる向きが同様であるかどうか」を確認する。そのため、再現性を高めるためは、「どの場所の水の流れにおいても同じである」ことだけでなく、どのように動いたのか確認することが重要であると考えた。そのため、多くの観察場所の結果を持ちよって考察するために、タブレット端末の動画撮影機能を使用し、グループごとに観察場所を変え、水の流れとビー玉の動きを撮影した。そして、その動画を全員で見て確かめた。

ビー玉の動きを「観て」撮影

様々な場所の傾きを共有

③　水のゆくえを視る

雨天の日の実験だったため、靴下などが濡れてしまった。そのため、教室で着がえをしていると、次のようなことを話している子どもがいた。

「中庭に水たまりができていたんだ。浅いと思って足を入れたら、ズボッてなっちゃったよ。」

「きっとそこの土はやわらかかったんだよ。校庭の水が乾いても、あそこの水はずっと残っているよね。」

「なんで中庭（の土）はやわらかいんだろう。校庭の土と何か違うのかな。」

このようなことを話していたため、他の子どもにも伝えた**（手立て②）**。すると、土がやわらかい理由について、子どもたちは考え始めた。その中で、「一つ一つの大きさが違うんじゃないかな。大きさが違うとしみこみやすさも変わるということだと思う」という意見に納得の声があがった。どのように違うのか聞

中庭の土の
つぶの大きさを「視る」

水のしみこみやすさを実験

いてみると、「中庭はサラサラしていて、校庭や砂場はザラザラしている。体育館近くは石ばっかりでゴツゴツしている。」と言っていた。そのことを確かめるために、子どもたちはその場所の土などを採取してきて、触ってみた。どうして感触が違うのか尋ねると、「一つ一つのつぶの大きさが違う。中庭は小さい。校庭はいろいろある。体育館近くは大きい」と答えた。このつぶの大きさにより水のしみこみやすさも変わるのか実験し、それぞれの関係性を確認した。

④　日常につなげる

その後のある日の朝、子どもが驚いたような顔で話をしにきた。

「田んぼにはってある水って、なかなか乾かないでしょ。だから土を見てきたんだ。すると、学校の中庭みたいな土だった。」

とてもよい気付きだったので、このことを他の子どもたちに伝えた**（手立て③）**。そして、どうしてこんな土を使っているのか聞いた。たくさんの考えが出たため、それをつなげると、「田んぼはとても広くて、稲はたくさんの水が必要。水がすぐにしみこんでしまうと、水やりが大変だし枯れてしまうかもしれない。だから、水がしみこみにくい、つぶが小さい土を使っているのではないか」といった考えになった。学習内容が日常生活につながり、新しい見方ができるようになったと感じた。

4　Omata's Science Chain の成果と課題

○成果

(1)　学習をつなぎ、子どもたちの「みる」目を養う授業を展開する

①　「春の生き物」の実践より

春の様子をタブレット端末でも記録

子どもたちは、今まで春の様子を「何となく見ていた」。そして、「春とは、どういう様子から感じられるのか」ということを確かめる活動から、「春っぽい植物はどれだろう」と「観て」、タブレット端末で記録した。その画像を見ながらスケッチする中で、「もっと細かいところまで知りたい」「再び本物を『視たい』」という意欲をもち、よく観察していた。科学が好きな子の様子が見られた。

②　「天気による気温の変化」の実践より

百葉箱で気温を測り、記録

これまで、子どもたちは晴れの日とくもりや雨の日の気温の変化の違いをなんとなく感じていた。その経験に問題意識をもち、なんとなく感じていたことを実証するために気温の記録を行った。そして、「くもりの

日は、雲が日光をさえぎるから気温の変化が小さい」と、空を「視た」。科学が好きな子の育成につながったと考える。

③　「地面にしみこむ水のゆくえ」の実践より

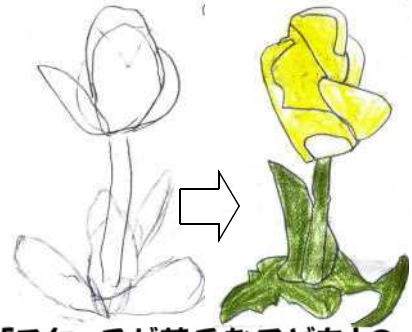
子どもたちは、雨天後、地面の水たまりを「見て」、自然になくなることを当たり前と捉えていた。そのことに疑問をもち、水が流れていくこと、しみこむことを予想し、その様子を実験で「観た」。そして、身近にある田の土を「視て」、理由を自分たちなりに考えていた。これは、科学が好きな子の姿だと考える。

水の流れを「観る」

(2) 子どもたちをつなぐために、指導者は、子どもたちの学習を「診る」

①　「春の生き物」の実践より

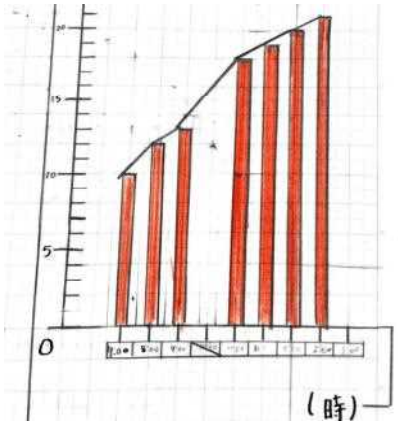
子どもたちの活動の様子を「診て」、スケッチが苦手な子どもや四季の様子の記録方法としてタブレット端末を使用するように伝えた。子どもたちの活動の様子を「診て」手立てを講じたことで、科学が好きな子の育成につながったと考える。



「スケッチが苦手な子ども」のスケッチの変化

②　「天気による気温の変化」の実践より

観察記録をグラフ化する活動の様子を「診て」、棒グラフを折れ線グラフに発展させることができた。「自分たちで折れ線グラフを導き出した」と感じたようだ。後日行った算数科の授業では、理科で学んだことでたとえて振り返りをしていた。科学が好きな子どもの様子が見られた。



棒グラフが折れ線グラフに発展

③　「地面にしみこむ水のゆくえ」の実践より

「どうして中庭の水たまりはなかなかなくならないんだろう」というつぶやきをつないだことで、子どもたちは水のしみこみやすさは土と関係していること気付き、土のよく「視た」。この科学が好きな子の姿は、指導者が「診て」、つぶやきをつないだからだと考える。

(3) 各教科をつなげ、様々なものを理科の目で「みる」経験を積めるようにする

①　「春の生き物」の実践より

「桜はどうして春に咲くのだろう」というつぶやきを理科につなげ、学習後、子ども

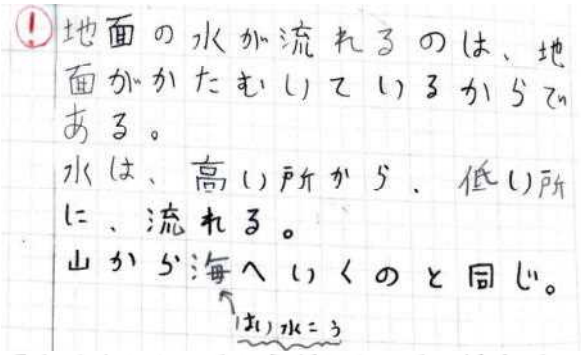
たちは「『さくら』で春の様子を表現できないか」と考えていた。歌を理科の視点で表現したいと考えたことは、科学が好きな子どもの姿だと考える。

②　「天気による気温の変化」の実践より

子どもたちは、「途中の変化も予想できる」という、折れ線グラフのよさに気付き、理科で算数科を学び、算数科で理科を思い出していた。科学が好きな子の育成につながった。

③　「地面にしみこむ水のゆくえ」の実践より

学んだことから、身近にある田の土がどうして泥のような土なのか自分たちなりに考えていた。そして、地図上の川について、川上はどちらなのか気付き、考えることができるようになった。これは、理科と社会科、そして日常がつながり、科学が好きな子の育成にもつながったと考える。



「水は高いところから低いところに流れる。山から海へ行くのと同じ」

○課題

(1)　学習をつなぎ、子どもたちの「みる」目を養う授業を展開する

子どもたち活動やノートの記述の様子から「みる力」という観察力の高まりを感じることができた。しかし、これは指導者の視点である。子どもたちは、自分自身の「みる」力の変化に気付いていたのだろうかは疑問である。

そこで、子どもたちの「みる力」の高まりを価値づけるようにするために、学習を振り返る機会、すなわち「省みる」を設定する。具体的には、導入で行った問題や教科書の写真などをもう一度振り返り、「今までは見えなかったものが、この学習を通して見えるようになった」という経験を味わえるようにする。

また、本実践により、観察力を高める手段としてGIGA（タブレット端末など）が有効であることも分かった。そこで、GIGAの活用方法を探り、効果的に使用していきたい。

(2)　子どもたちをつなぐために、指導者は、子どもたちの学習を「診る」

問題解決の主役は子どもたちであり、指導者は子どもたちの考えや意見をつなぐファシリテーター役である。

しかし、子どもたちに任せるだけでは放任である。自然をみることにおいても、どのようにみればいいのか分からない子どももいる。指導すべきことは指導することで、子どもたちは問題解決の力を育み、さらに科学を好きになっていくと考える。

そのため、「どこをみればいいのか」「どこに注意すればいいのか」など、「みる」視

点について支援していきたい。

また、子どもたちの様子をから、よい気付きだけでなく、手本となる「みる視点」が見られたりつぶやきが聞こえたりした場合は、それを逃さずに取り上げ、他の子どもたちに紹介する。みる視点を共有することで、子どもたちが協働できるようにしていく。

（3） 各教科をつなげ、様々なものを理科の目で「みる」経験を積めるようにする

今回は、音楽科、算数科、社会科とつないだ。今後は、他の教科においても理科を中心とした学習となるか実践し検証する必要がある。

（4） その他

今回の実践は第4学年で行った。本校が定義した科学が好きな子の育成を目指すためには、全学年で実践する必要がある。

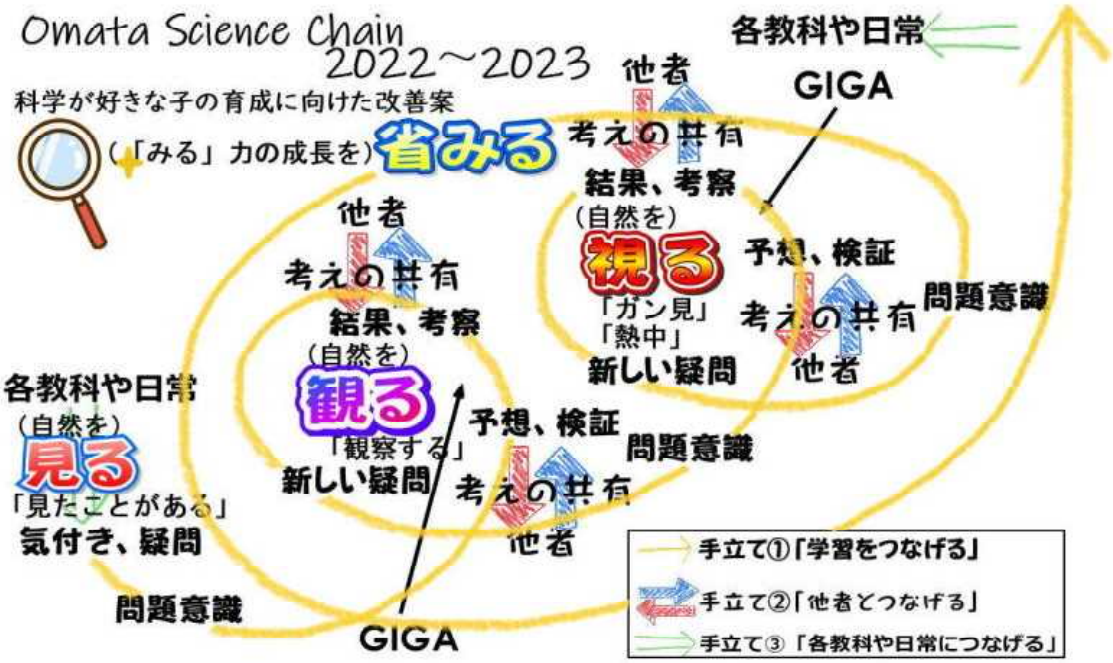
そこで、指導者同士で計画の検討をし、実践を蓄積していくことで、学校全体として科学が好きな子の育成を目指し、教育活動を行っていくことが課題である。

5 Omata Science Chain 2022～2023 の計画

○改善案

世界が魅力的にみえ、
学ぶことや生きることをたのしむ子ども

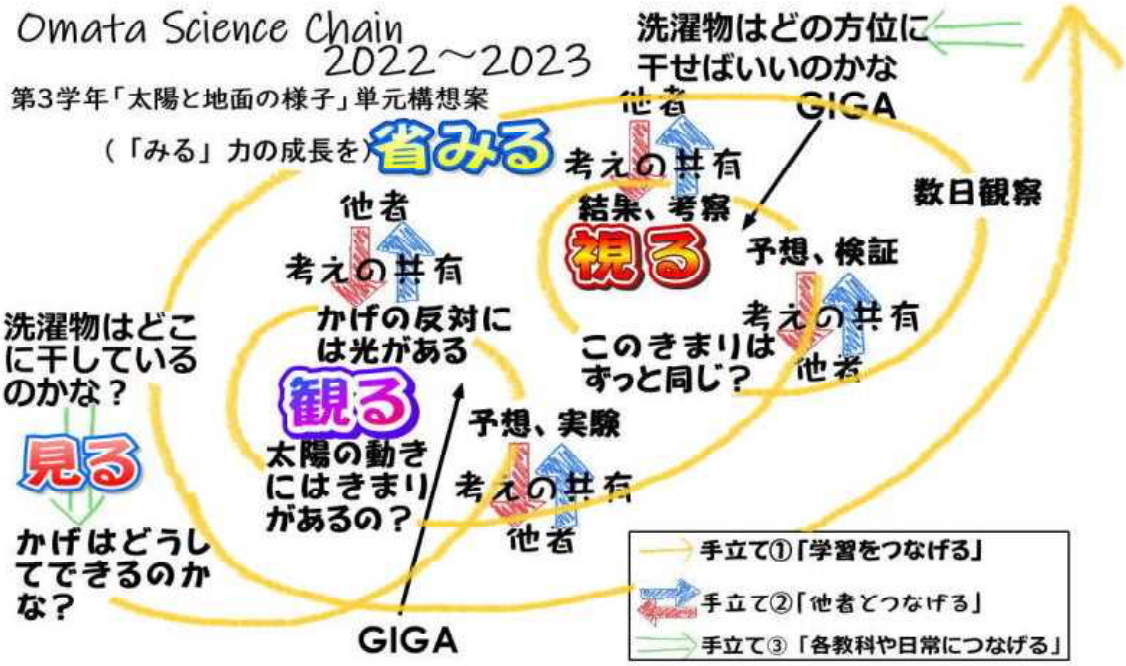
この、本校が定義した「科学が好きな子ども」の育成を目指し、今回の成果と課題を踏まえ、現段階における計画の改善案を以下のとおりにした。



また、具体的な実践計画については次のとおりである。

○今後の実践計画

第３学年「太陽と地面の様子」



（1） 学習をつなぎ、子どもたちの「みる」目を養う授業を展開する。

かげが何に関係しているのか気付くことができない子どもをがいた場合は、かげの反対には何があるのか確認させる。日常にはいろいろな場所でかげができる。生活の中でも、かげの反対側に光があることを確認する機会をつくり、かげを「観られる」ようにする。その中で、子どもたちはかげと太陽の関係に気付くと思われる。そして、太陽の動きを観察し、「視る」活動を通して、「太陽が動くきまりは、いつも同じなのか」といった疑問をもたせたい。

また、GIGAの「同じ動作を長時間繰り返すことができる（定点から撮影し、記録できる）」という長所を生かし、かげの動きを撮影することで、子どもたちの直接体験の補助とする。

（2） 子どもたちをつなぐために、指導者は、子どもたちの学習を「診る」

本単元では、洗濯という日常生活を導入とする。そして予想では、「南だから」「日光がよく当たるから」「あたたかいから」などといった意見が出ると考えられる。つまり、洗濯物は、日かげではなく、日なたで干していることをおさえ、かげについて考える学習につなげたい。

また、太陽との関係を追究するためにも、時間によるかげの向きだけでなく、かげ

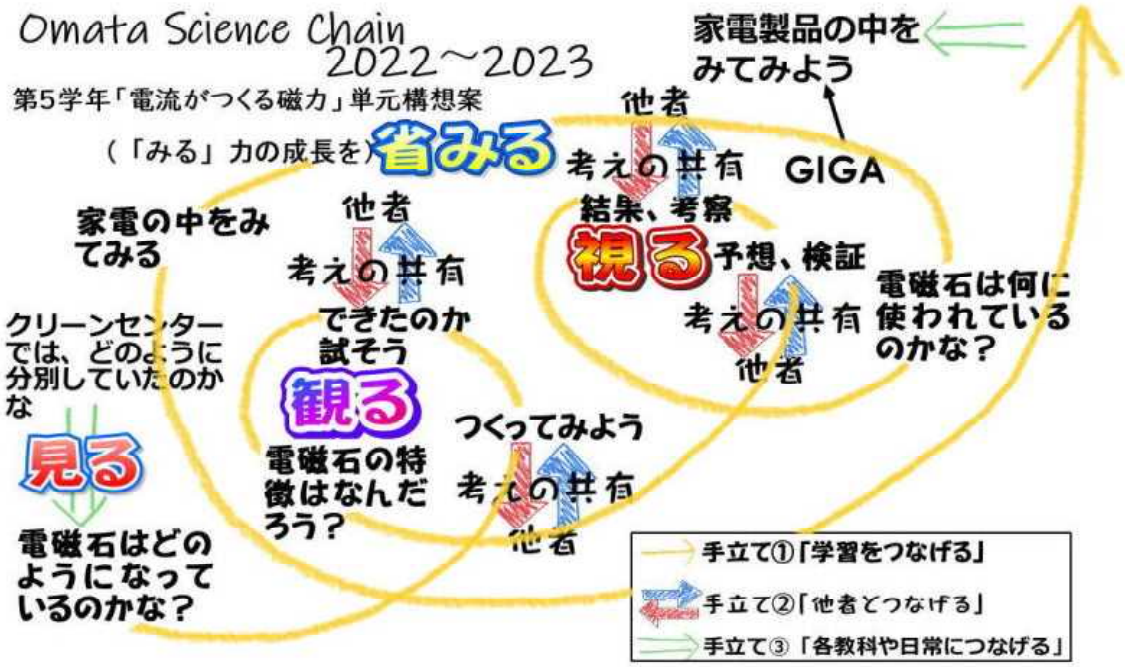
の長さが変化していることもおさえたい。そのため、気付いた子どものつぶやきを逃さないようにする。

(3) 各教科をつなげ、様々なものを理科の目で「みる」経験を積めるようにする

事前に、各家庭において、洗濯物を干している場所を確認させておく。そして、洗濯物は、いつもどこに干しているのか様子を確認し、どうしていつもその場所で干しているのか考えることを導入とする。

学習の終末では、太陽の動きがきまっているから、洗濯物はいつも日なたとなる南向きに干すことが多いことに気付かせたい。そしてこの気付きを5年生の家庭科の学習につなげたいと考える。

第5学年「電流がつくる磁力」



(1) 学習をつなぎ、子どもたちの「みる」目を養う授業を展開する

実際に電磁石を作成することから学習を始める。一人一人がよく「観ながら」じっくり作ることで、電気と磁石の関係を実感していくと考えられる。そして、電磁石の特徴を「視て」、実験から考えることで、この電磁石は何に使われているのかもう一度振り返らせたい。

また、各家庭で「分解してもよい家電製品」を分解させ、実際に電磁石が使われているのか確認し、それをGIGAを活用して撮影する機会をつくる。そして、各家庭での学習を学校で共有することで、学びの価値を高めたい。

(2) 子どもたちをつなぐために、指導者は、子どもたちの学習を「診る」

この学習では、一人一人電磁石を作成する。完成し、試していると、磁石の力が一人一人違うことに気付く子どもがいると考えられる。そこで、どうして違うのか、何が違うのか考えさせ、「コイルの巻き数」「電流の大きさ」によって磁石の力が変わるという電磁石の特徴につなげたい。

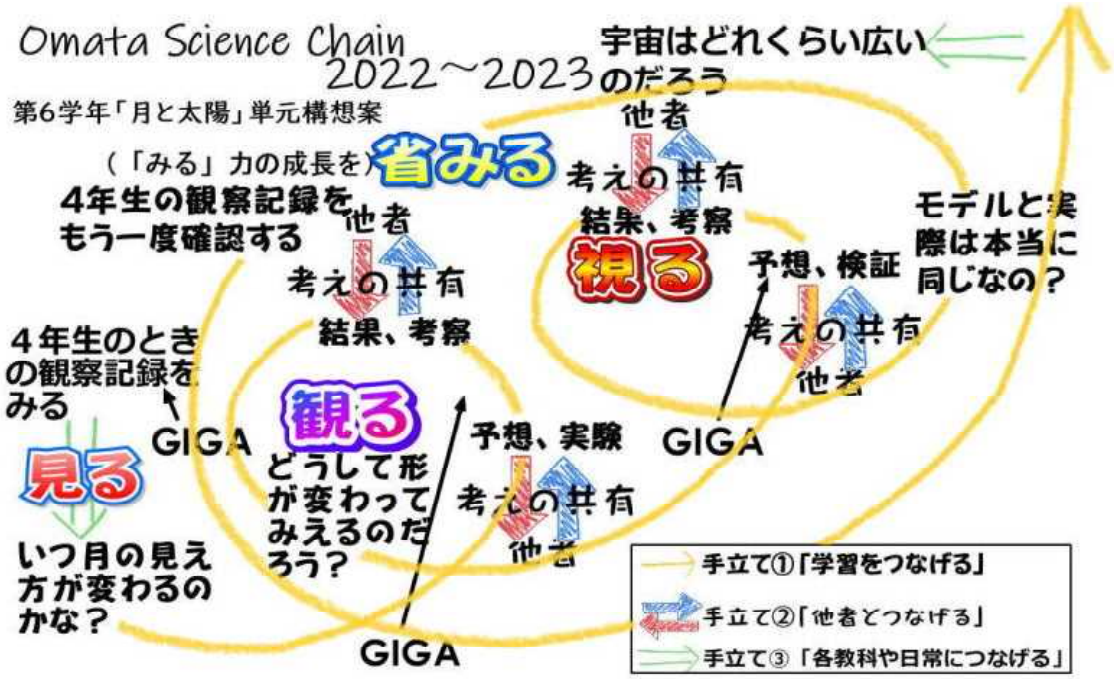
(3) 各教科をつなげ、様々なものを理科の目で「みる」経験を積めるようにする

本校では、第4学年社会科で「南部クリーンセンター」というごみ処理場の見学を行う。そこでは、金属類をアルミとスチールに分別する仕組みを見学することができる。

そこで、この仕組みを想起させ、大量の金属類を分別する方法を考えさせ、電磁石の学習につなげる。またその際、電磁石はどんなものに使えそうか予想させる。

そして、終末では、金属類の分別だけでなく、モーターにも使われていることを確認する。さらに、モーターは何に使われているのか考えさせ、ほとんどの家電製品につかわれていることをおさえる。電磁石は、現代の便利な日常生活を支えていることを実感させたい。

第6学年 「月と太陽」



(1) 学習をつなぎ、子どもたちの「みる」目を養う授業を展開する

第6学年の道徳では、「感動、畏敬の念」について考えるために、「夜空」という教材で、宇宙について考える学習を行う。そこで、学習の終末では、「宇宙は想像もできないくらい広いこと」「夜空に見える星は、自分たちの想像をはるかに超えた距離に存在しすること」、そして「夜空に光る星や月は美しく感じること」など、人間の力を超えたものに対する畏敬の念を抱かせ、道徳の学習につなげたい。

（2） 子どもたちをつなぐために、指導者は、子どもたちの学習を「診る」

子どもたちは様々な形の月を「見たことがある」。つまり、一日のどの時間に、どの形の月が見えたのか、記憶があやふやであることに気付かせ、確かめたいという意欲につなげたい。

また、月の満ち欠けと太陽の位置関係を確かめる実験では、観測者の位置と見る方向が重要である。事前に「光源を当てることによって、モデルの月がどのように見えるのか」を撮影しておく。そして、実験中の子どもたちを「診て」いる中で、「どう見えたらいいのか分からない」という子どもがいた場合には、その事前に撮影した画像を見せ、自分が見ているものと比較させたい。

（3） 各教科をつなげ、様々なものを理科の目で「みる」経験を積めるようにする

導入では、GIGAの「ノート以上に学びを蓄えることができる」という長所を生かして、第4学年で月の観察において撮影した画像を使用する。この画像などを使って、「見たことがある」月の形を振り返らせる。

そして、いつ、どの方位に見えるのか、よく「観て」観察記録をつける学習を行う。そして、どうして月の形が変わって見えるのか、モデル実験から太陽と月の位置関係について「視る」活動を行う。この視たことが実際にも起きていることを空を見上げることで実感させたい。さらに、それがどれくらいの規模（距離）で行われていることなのか調べることで、宇宙の広さを感じさせたいと考える。

おわりに

「見ていたけど、見ていなかった」

「今まで見えなかったものが見えるようになった」

「知れば知るほど、知らないが増えていく」

このように、学んだことで、いつもと変わらない自分の見ていた世界が一変する驚きを味わえることが科学の楽しさの一つだと思う。

日常の「当たり前」と思われていることに気付き、見直し、追究できるような学びを展開していきたい。

そして、指導者である我々も子どもたちと共に考え、驚き、楽しみ、「みる力」を養っていきたい。子どもたちだけでなく、指導者も"Omata Science Chain"のつながりの一員として、「科学はおもしろい。科学は楽しい。科学が好き！」という気持ちをもてるように、今後も研究に励みたい。

研究代表者・執筆者　　田名網　恒介
研究者　　茂木　涼音