

2021年度 「ソニー子ども科学教育プログラム」

科学する心を育む「中洲教育」2021

「自己を表現し学びをつくり出していく力を育むいのちの教育Ⅲ」

～学び続け問い続ける子ども→学び続け問い続ける大人へ～



長野県 諏訪市立 中洲小学校 校長 小林 みゆき

PTA会長 鈴木 道彦

目次

はじめに……………	1
I 本校が目指す「科学が好きな子ども」の姿と研究テーマ	1～3
II 「科学が好きな子ども」を育てる手立て……………	4
資料 「考えマップ」「OPPAカード」について……………	5
III 「科学が好きな子ども」を育てる実践……………	6～20
手だて① 振り返りの位置づけ についての実践	
実践① 昔の人たちの暮らしについて考えよう 3年生 社会	6～8
実践② ものの温度と体積（OPPAカード） 4年生 理科	8～9
手だて② 対話による学び についての実践	
実践③ 宮川サイエンスキッズプロジェクト 4年生 総合的な学習の時間	10～11
実践④ 植物の身体とそのはたらき 6年生 理科	12～13
実践⑤ 物の温度と体積 4年生 理科	13～14
実践⑥ 宮川水車プロジェクト 4年生 総合的な学習の時間	15～17
手だて③ 対象の教材化 に関する実践	
実践⑦ トマトの根っこ 春探し～夏探し 4年生 理科	18～19
実践⑧ 御柱を動かすには 4年生 総合的な学習の時間	19～20
IV 実践の考察・総括……………	21～23
V 来年度の方角 科学する心を育む「中洲教育」2022……………	23～25
VI 終わりに……………	25

はじめに

今年の夏も学校の近くを流れる 1 級河川「宮川」にやってきた。昨年度別の子どもたちとやってきた宮川に今年はその下の学年の子どもたちとやってきたのである。実は、この川は、昨年度冬浚渫工事が行われ、その様子はすっかり変わってしまっている。

しかし、ひとたび川に入ると子どもたちの歓声は昨年と変わらず川に響いた。いなくなってしまったかと心配していた水生昆虫も依然と変わらずに採集できた。水の中に「昆虫」がいることに「驚き」、そこから興味を持ち始める。河原にある石に目を向け、石の「宝探し」をする児童もいた。昨年度にはなかった姿である。

このように、学校のまわりにある「自然」は、昔から変わらずそこに在り続け、子どもたちを包み込んでくれる。そして、興味の対象はそれぞれの子によって違う。宮川の『自然』は子どもたちの多様な興味関心を受



け止めてくれる懐の深さと引き出しの多さを持っている。

そのような自然の懐の深さに生まれ、子どもたちは自ら興味関心を発揮させて追究をしていく。

○水生昆虫の数に目を向け躍起になって網を振り回す子

○きれいな石を求めて川の深いところに手を伸ばしている子

○水車遊びをする中から川の流れの強さに意識を向ける子

みんな目を輝かせて取り組んでいる。まさにこれは「いのちの輝く瞬間」であった。

子どもたちの中では宮川での体験はきらきらとしたものであり、「先生、今度いつあそこ（宮川）に行くの？」と心待ちにしている。



I 本校が目指す「科学が好きな子ども」の姿と研究テーマ

本校では、今年度の研究テーマを **科学する心を育む「中洲教育」2021**

「自己を表現し学びをつくり出していく力を育むいのちの教育III」

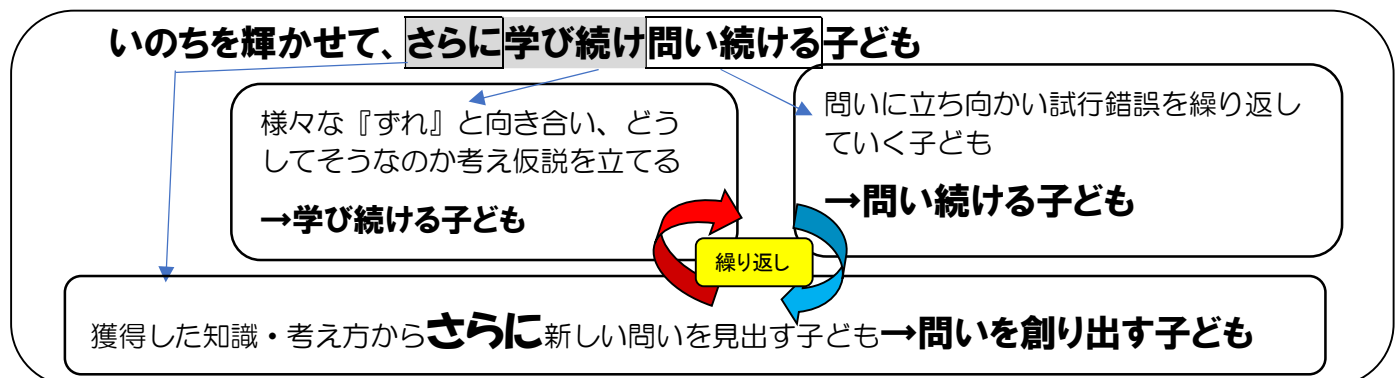
～学び続け問い続ける子ども→学び続け問い続ける大人へ～

とした。

そのテーマに至った経緯と具体的な目標、実現のための手立てをこの後述べる。

1 「科学が好きな子ども」の姿

私たちが、一昨年度より定義し、追究してきた「科学が好きな子ども」の姿は、このような姿である。



そして、今年度は

学び続け問い続ける子ども → 学び続け問い続ける大人へ

今年度は、これらの行動を繰り返し、自ら成長した自分に有用感・効力感をもつことで生涯問い続け学び続けようとする心情を育てていくことを目標とする。

昨年度は、新しい知識や考え方を得た瞬間に、「ではこの場合はどうなのだろうか」という新しい「ずれ」に気付き新たな追究を始めるだろうと考え「(さらに) 問いを創り出す子ども」を付け加えて研究を続けてきた。

さらに今年は、「ずれのスパイラル」(後述)を回る際に自ら学んだことや考えたことを見返し「自分なりの満足感」を持ち納得することで、「系統立てて考えること」のすばらしさを感じしさらに問い続けていこうと思うことで、学校だけでなく子どもが大人になったとしても生涯的に「学び続ける」ことができると考える。

つまり、

「科学が好きな子ども」→「科学が好きな大人」

つまり

「科学的に物事を分析し学び続け成長し続けることのできる大人」

になるようになるのではないかと考える。

2 「ずれのスパイラル」

本校では、一貫して子どもたちの追究の形を「ずれのスパイラル」にあてはめて考えてきた。

ここでいう『ずれ』とは、子どもたちが、既知の知識と事実との差、友だちもしくは過去の自分との考えや意識、知識の差を意識することである。

子どもたちが、ずれ(矛盾)から新しい問いを見つけ主体的に追究し新しい価値や力を獲得する。そして、その過程のなかで新しいずれ(矛盾)をみつけ追究していく。そのスパイラルを繰り返すことで、学び続け問い続ける子どもになると考えた。(図1 『ずれ』からはじまるスパイラル参照)

また、その後新たに感じる「ずれ」は、今までの考えを踏まえたより高度なものになっていくと考える。つまりスパイラルは回れば回るほどより高次元となっていくその構造はらせん状になっていくと考える。

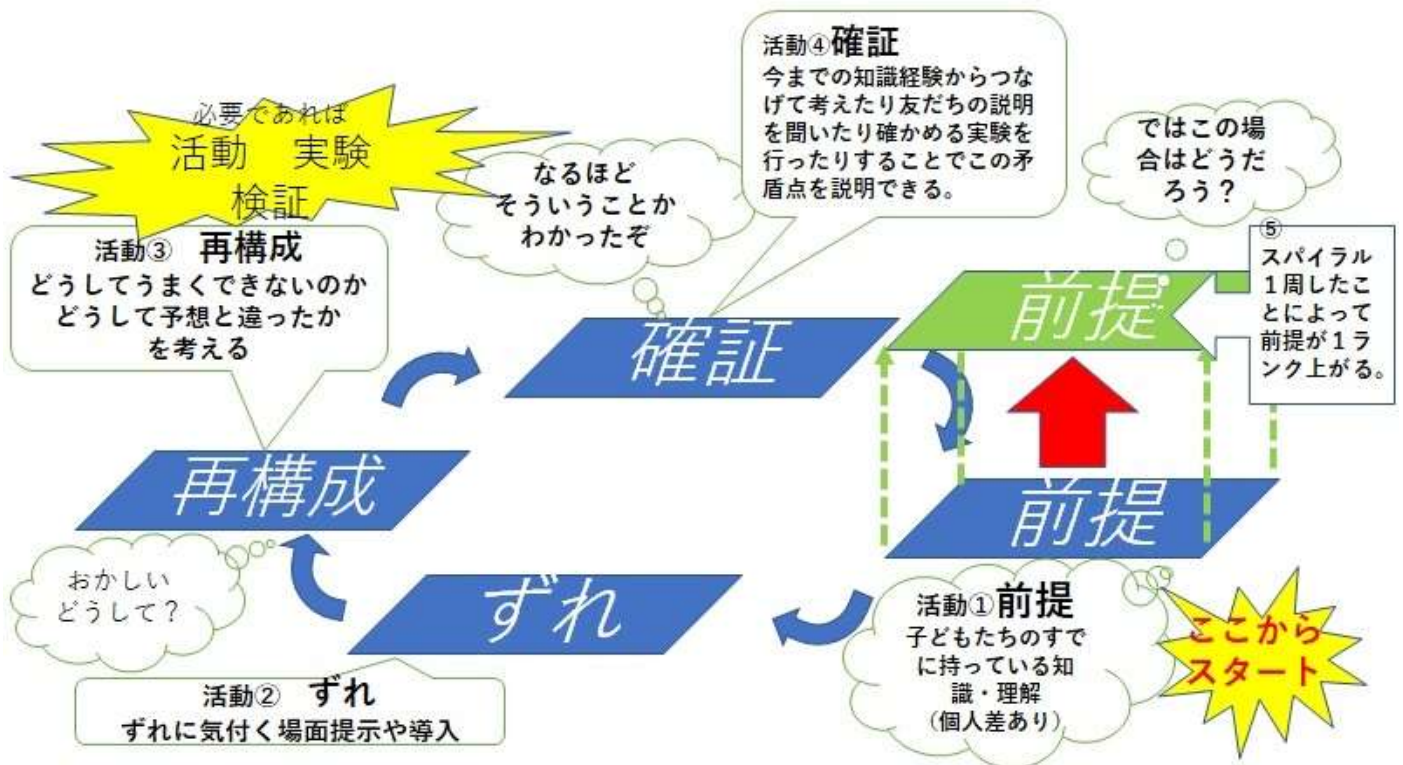


図1 『ずれ』からはじまるスパイラル

3 MEC Eの考え方を取り入れた分析

また、新年度を迎えるにあたり、現在の子どもの理科学習に対する子どもの姿をビジネスによく使われる手法であるMECE (Mutually Exclusive, Collectively Exhaustive) に分解して考えて、表してみた。クラス全体を、「自信がある⇔自信がない」「興味・関心がある⇔興味・関心がない」の2軸にて分類してみた。すると4つのタイプに分けられることがわかる。(表1:MECEの表 参照)

クラス全体	興味関心がある	興味関心がない
	手立て③ ずれのある導入・教材の工夫	
自信 (自己肯定感) がある	タイプ A (通称:ノリノリなぼくわたし) 自分で学びを進められる児童 ○さらに意欲的に学ぼうと思う ○知らない知識をさらに知りたい。 → 振り返りの機会 → 更なる自信の強化	タイプ C (通称:プライド高めぼくわたし) 興味がないがものによっては向く ○自信はある △学ぼうとは思わない ◇知識はある(と知っている) → 『ずれ』のある導入・教材の工夫
自信 (自己肯定感) がない	タイプ B (通称:シャイなぼくわたし) 自信がない・苦手意識のある児童 (不安あきらめ) ○意欲的に学ぼうとする知りたいと思う △自身の答えに自信がない → 対話 友との語り合いから「私の考え わかってもらえた」という実感 → 振り返りの機会(自分の成長の実感)	タイプ D (自分もこまってるぼくわたし) △無関心→知りたいとも思わない △自信(自己肯定感)が少ないもしくはもない → ずれのある導入 → 対話 友との学び合い「相手にわかってもら えた」という喜び → 振り返りの機会(自分の成長の実感)

表 1:MECE の表

まずは、タイプ A (通称:ノリノリなぼく・わたし)

自信をもっており、何事にも興味がある児童。自信(=自己有用感)があるからこそ何でもやってみたい何でも知りたいという気持ちになり、興味関心がないとしても、「やってみたい」「知りたい」と思える段階である。そして、興味関心がないことにも前向きに取り組むことにより、さら自信を得ることもあるだろう。このように「興味関心」と「自信」は常に関連して高め合っていることがわかる。

次にタイプ B (通称:シャイなぼく・わたし)

学習対象に対する興味や関心はある児童。だが自信(自己肯定感)が低いために、なかなか自分から進んでやることができず、意見等発言も苦手ななかなかしにくい児童。自分なりの考えや思いは持っているのに A のタイプの児童に押されなかなか発言できずに終わってしまう。

そして、タイプ C (プライド高めなぼく・わたし)

自分では知識もあり、「自分はわかっている」という自信はある。ただ、学習対象に対する興味は薄い。知識は豊富であるが、「そんなこと知っているよ」という思い込みの部分も多い。興味関心は湧きにくく、新しいことや知らないことを認めることはあまりしたがない。

最後にタイプ D (自分も困っているぼく・わたし)

何をすればよいかわからない。自己肯定感も低く、興味関心も薄れがちな児童なので。授業に向かう意欲もどうしても低くなる。なので、おしゃべりや授業に関係ないことを始めることが多い。その時この児童は「不真面目だ」「真剣でない」と認識されがちであるが、実は本人もどうすればよいか困っているのである。

この 4 つのタイプに分けたとき、すべてのタイプが A であれば、自ら進んで思考を深める学習活動を展開できると思われるが、クラスの多くの児童が、タイプ B や C や D であり、教師の支援を待っている場合が多いと考える。

われわれ教員はタイプ B・C・D の子たちにどのような手を差し伸べればタイプ A のような児童に導くことができるだろうか。また、タイプ A になった児童たちが、自己肯定感と興味関心をエネルギーにずれのスパイラルを回転させ「成長し続ける大人」となるのだろうか。

○手立て1 振り返りの位置づけ

その一つ目の手立てとして、子どもたちの自信を取り戻すために、自己の成長を実感する機会をとる。そのために見返しの機会を毎時間とり、自分がわかった事や疑問、新たに調べたいことなどを OPPA カードに書くようにする。そして、単元中のその記録が一目でわかるように工夫することで自己の成長を再認識することで、「ぼくでもできた」と実感できるのではないか。(OPPA カード後述)

○手立て2 対話による学び

二つ目として子ども同士の対話を取り入れたい。子ども同士の話し合い、協働をする中で、お互いの意見を尊重しわかり合うことで、自信が高まると考える。何よりも、自己を表出させることが自信につながると考える。ただ、通常のように発言形式をとるのでは敷居が高い。そこで、なるべく少人数対話形式を作り発言しやすい環境を作る。また、「考えマップ」(後述)やICT機器をつかうことで、発言しなくても対話ができる方法を考えたい。

○手立て3 対象の教材化

次に興味関心を子どもたちに抱かせるためにはどうすればいいだろうか。ここはやはり、子どもたちに「ずれ」を抱かせるような教材を用意することだろう。「ずれ」のあることで、「ずれ」のスパイラルは回り、興味関心は持続していく、一つの「ずれ」が解決した時、子どもたちの胸には次のいくつかの新たな「ずれ」が生まれているだろう。「ずれ」のスパイラルが回ることでおのずと「自信」へもつながるだろう。

我々が目指す「学び続け考え続ける大人」を育てていくうえで大変重要なファクターといえる。

つまり **①振り返りの位置づけ** **②対話による学び** **③対象の教材化** の3つの手立てが

すべての児童がこれから、「科学が好きな大人」つまりは「科学的に物事の分析し学び続け成長し続けることのできる大人」に育っていくための必要な要素であるといえるのではないかと考える。

Ⅱ「科学が好きな大人」を育てる手立て

○手立て①振り返りの位置づけについて

- ① 「考えマップ」を学習カードに使い、自己の考えの変化を見返していく。
- ② ICT機器とグループウェア等を使い、見返しの共有化を進め、お互いに閲覧、比較、意見交換ができ、それらを参考にさらに活動が発展させていく。
- ③ パソコンで管理し、時系列で保存することでポートフォリオとして活用し自己評価として利用していく。

○視点②対話的な学びについて

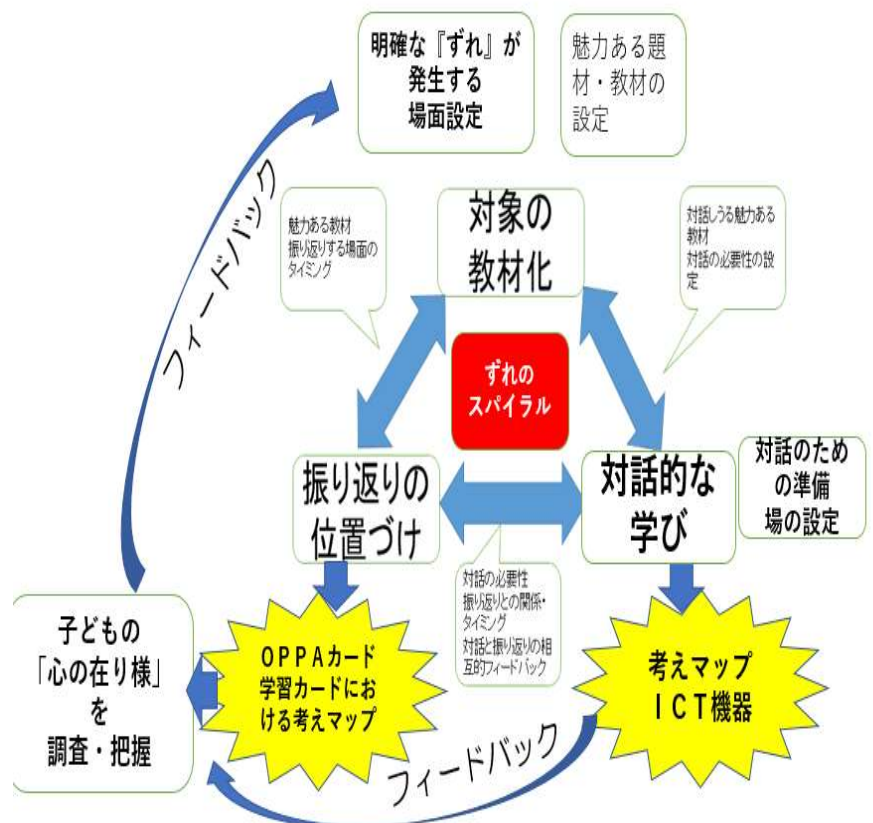
- ① 子ども達のしっかりとした対話をするために「対話のための準備・場」を設定していく。
- ② ①を実現させるためには現在の子どもの「心の在り様」を捉え、何について対話させるのか、対話してみたいと思わせる十分な計画をしていく。
- ③ 子どもたちが対話できるための材料となるもの、(学習カード、考えマップ、OPPAカード等)

が必要であり、教科や単元、授業場面に応じて様々なバリエーションを充実させていく。

○視点③対象の教材化について

- ① 明確な「ずれ」を子どもたちに感じ取らせるための導入の工夫をしていく。
- ② ①を計画するためには、十分な教材の研究と児童の既存知識や思いの調査と把握をしていく
- ③ 「ずれのスパイラル」がさらに回るように目的意識の設定をする。
- ④ 教師の意図や思いが出すぎず、子どもの「ずれ」を引き出すような授業設定・教材や導入の工夫をする。

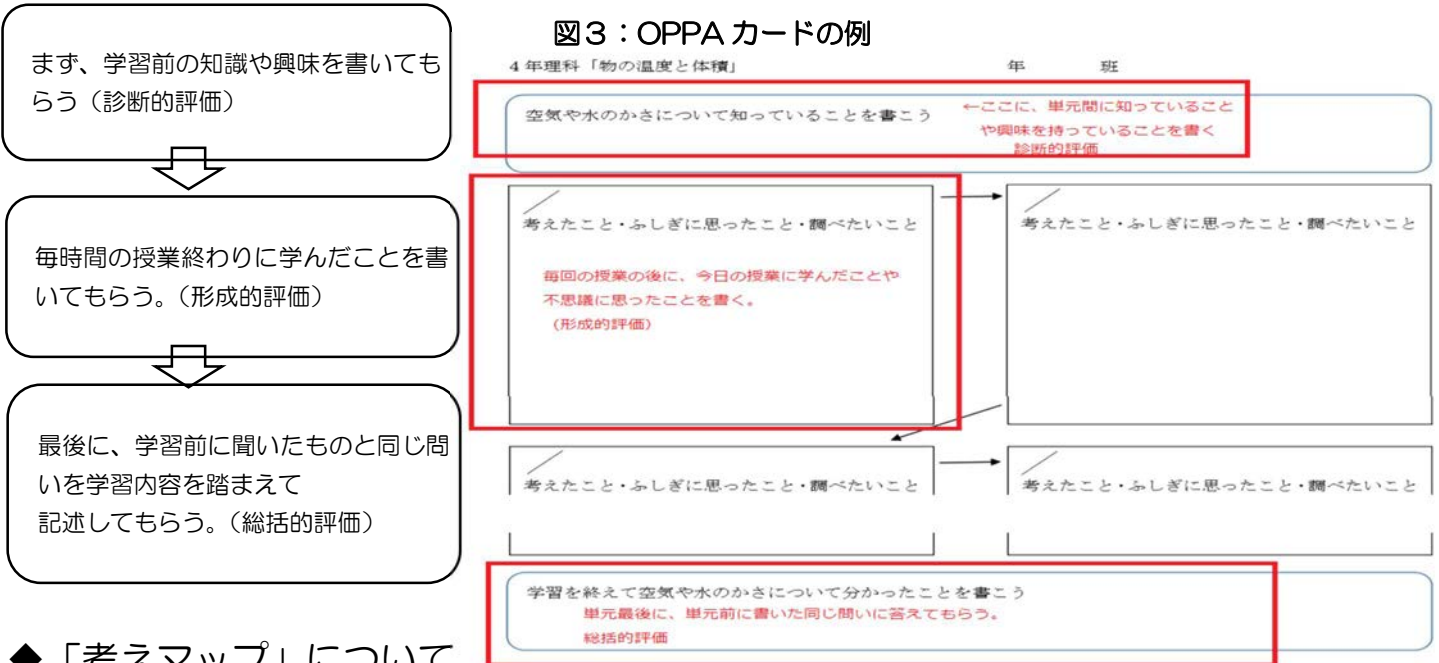
☆視点それぞれが相互に関係しているのはもちろん、それぞれの手立てもほかの手立てや視点に関係していると考え。それぞれを連携し活用方法を考える。(図2:3つの視点とそれぞれの手立てとの関係)



(図2:3つの視点とそれぞれの手立てとの関係)

◆OPPAカード 一枚ポートフォリオ評価【One Paper Portfolio Assessment】について

「視点① 振り返りの位置づけ」を実現するために実施する話し合いの手法(図3:OPPAカードの例参照)
 単元全体の振り返りを一枚の紙に毎時間の振り返りをまとめていく。
 昨年度より、本校で導入をはじめ、理科だけでなくほかの教科でも使われ始めている。



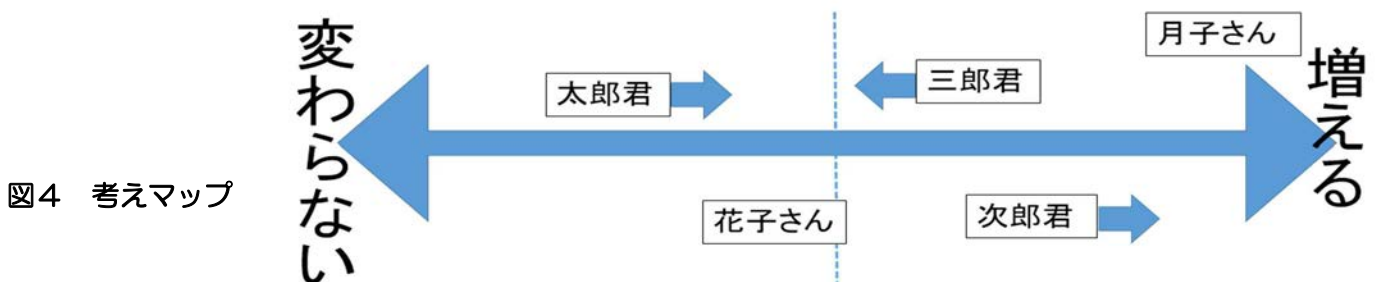
◆「考えマップ」について

「視点② 対話的な学び」を実現するために実施する話し合いの手法(図4 参照)

- 手順① 子どもたちの話し合いの中で主だった対立する意見を左右の二つの場所(フィールド)に定義する。
- 手順② 子どもたちは自分の名前の書かれたマグネットをそのフィールド内の場所のうちで自分の意見が一番近い場所に置く。(真ん中に置かないようにする。)
- 手順③ 子どもたちはそのフィールドをもとに話し合い活動を進めていく。
- 手順④ 話し合い中、考えが変われば、いつでも自分の名前のマグネットが貼ってある場所を変えてもよいことにする。(図3:考えマップ参照)

☆学級の時間などの話し合いの時のようにこのマップを使ってどちらか一方の考えを結論にして決定する必要はない。これを使いお互いの意見や立場を知り合うことでさらに子どもたちの思考を深めるための活動にする。

学習問題: 空気を温めると体積は増えるのか。



※今現在の自分に一番近いと思う位置に自分のマグネットを置く。
 ※マグネットの位置は授業中いつでも変更可能。

Ⅲ 「科学が好きな子ども」を育てる実践

手だて① 見返しの位置づけに関する実践

【実践1】3年 社会「昔の暮らしについて考えよう」2020年9月～

キーワード 見返しの位置づけ 考えマップ（概念マップ）見方考え方 視点の転換
他教科との関連性

〇つきたい子どもの力・めざす子どもの姿

子どもたちが社会でまとめたレポートを科学的な視点でとらえ、環境問題について学んだことを関連させて考えることができる。

教科を超え、学びの範囲を広げ、自然環境に配慮した生活を送りたいと考えることができる。

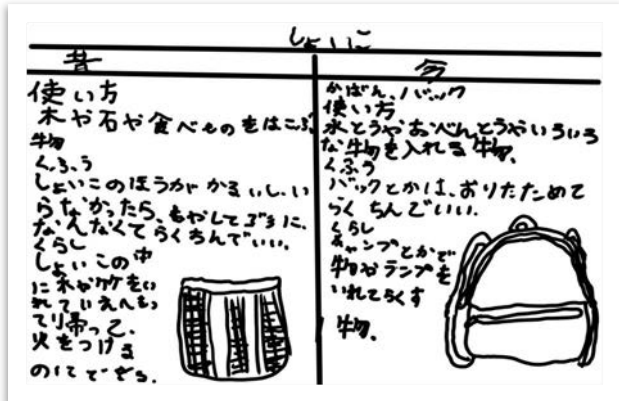
この授業のねらい

社会の「昔の暮らし」では子どもたちが当時の暮らしについて調べ、現在の暮らしと比較することで、現在の暮らしが便利になっており昔の暮らしが不便であったことを感得する単元である。

子どもたちは、昔の生活の道具（いろりや洗濯板等）について本や教科書、博物館にある実物等を見て

調べ、グループウェアのノート機能を使いレポートにまとめることができた。このレポートを図のような昔の暮らしのイラスト上に載せ、そのことで今の生活と比較して昔の生活が不便であることまとめることができた（写真①②）

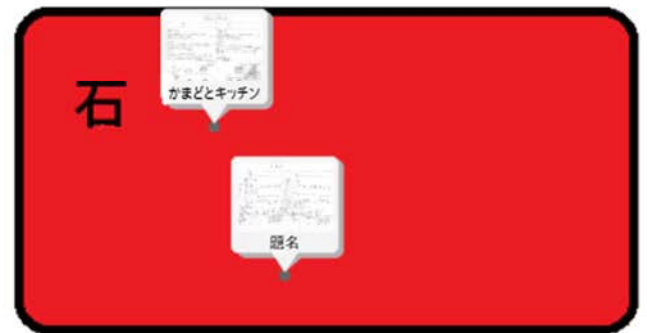
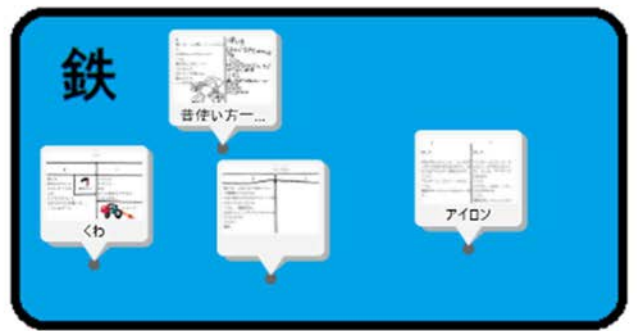
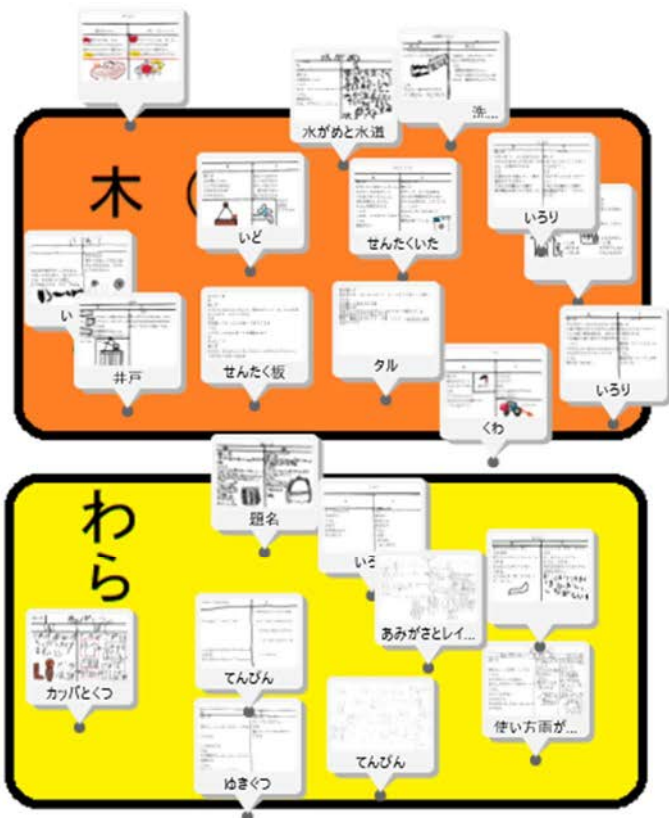
次の時間には、担任が提示した「それぞれの道具の原材料」のマップに同じ道具を置きなおしてみた。（写真③）



写真② マップ（写真①）で使った各自のレポート。今の道具と昔の道具を比較して今の道具が便利であることを実感している。



写真① 考えマップ1 昔の生活のイラストにそれぞれの道具について調べたレポートを電子掲示板に配置している。



写真③ 考えマップ② 次時は道具の原材料を分類するマップ②に置いていく。

社会で使ったレポートが見方を少し変える（視点の変換）をすることによって社会的な視点から科学点で子どもたちが昔の道具を見るきっかけとなると考えた

「道具を使う場所」「道具の使い勝手」という社会科的な見方・考え方から「ごみが出ない（自然に還る）」「（昔の道具は）環境にやさしい」という科学的・環境的な見方に視点を変えて考えることができるのである。

そうすることで子どもたちは図のような2重のずれ（矛盾）に気付くことになる。便利な生活には今の道具、でも、環境のことを考えると今の道具ということに子どもたちのこれからの生活への視点は変わってくるだろう。（図5 二重のずれ 参照）

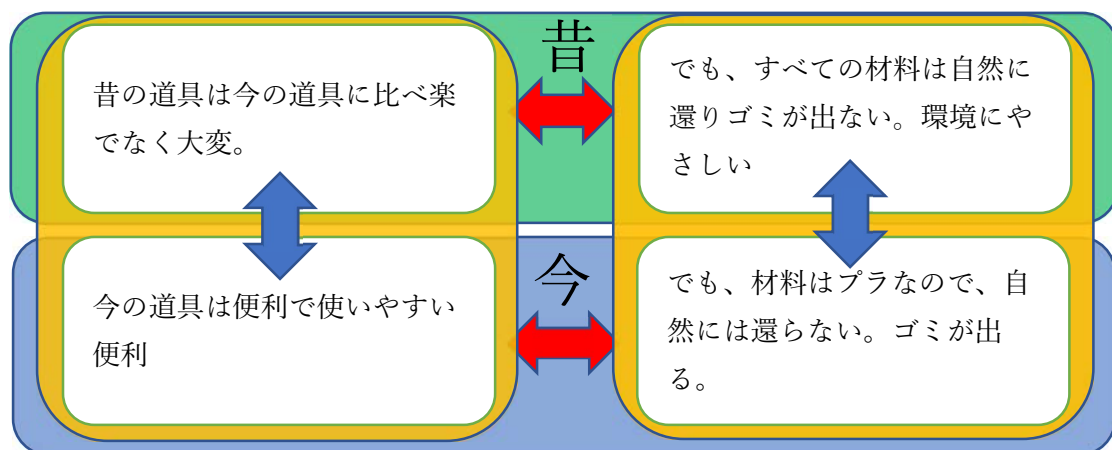


図5:2重のずれ

いままで「昔に比べ生活が便利になった」という社会的視点でまとめてきたレポートを「原料」という視点科学的な視点でまとめなおすことにより、昔の道具が不便であったが、すべてが自然に戻るものであることに対して、現在の生活で使われるものがプラスチック中心なものとなり、自然に還らずそれが環境問題になっていることを知ることができた。

今の自分達の生活を見返すきっかけになり、多少は手間があっても自然に影響を及ぼさない生活を送

ろうとする気持ちを育てることができる考える。

今回のような視点の転換は他の教科の学習内容を科学的な視点で見ることにより、より大系的に物事を見ることのきっかけになるのではないかと考える。

逆に科学的な内容を他教科の見方・考え方で考えることで新しい見解が生まれることもあるであろう。このように教科の枠を超え、科学的な視点を使うことの可能性が示唆された。

【実践2】4年 理科「ものの温度と体積」2020年9月～

キーワード OOPAカード 見返し 教員側の分析→授業絵の反映

〇つきたい子どもの力・めざす子どもの姿

自らの思考活動を見返しなが、それによって生まれる新しい問いに向き合うことができる。

自分が今持っている問題意識を見返し、その解決方法を見つけ活動に取り組むことができる。

第1時	わかったこと・考えたこと など わかったことは、冷やすと体積は小さくなって、温めると体積は大きくなるということです。考えたことは、金ぞくはどうなるのかなと思いました。水は冷やすと変わらなかったのに、温めたら少し変わったので、どちらかなと思いました。空気は変わったので変化はするかなと思いました。
	おんど たいせき へんか 温度によって体積が変化するのかな？
	空気 水 金ぞく (○) (?) (○)

→

第2時	わかったこと・考えたこと など 水は、冷やすと体積が小さくなって、温めると体積が大きくなりました。金ぞくも、温めると体積が大きくなって、冷やすと体積が小さくなると思います。水は、冷やすと体積がほんの少し変わるかなと思いました。
	おんど たいせき へんか 温度によって体積が変化するのかな？
	空気 水 金ぞく (○) (○) (○)

第1時

空気を閉じこめた注射器と、水を閉じこめた注射器を2本同時にお湯の中に入れて温めたり、氷水の中に入れて冷やしたりして、体積変化の様子を観察した。

S児は、空気の実験結果は、温めたときにも、冷やしたときにもピストンの動き（体積変化）をはっきりと学習カードの図に記入した。水の実験結果は、温めたときにはピストンが少し動いた様子を図に記録した。冷やしたときには、何回か図に書き込んで消すことをくり返していたが、始めのピストンの位置から動かない様子を図に記録した。OOPAカードには、「水は冷やすと変わらなかったのに、温めたら少し変わったのでどちらかなと思いました。」と記入した。さらに、水は温度によって体積が変化するのかな？の問いに対して「？」と書いている。このことから、S児が、水は温度変化によって体積変化をするのかどうなのか迷っていることが読み取れる。

S児の様子や、クラス全体で実験結果をまとめる場面でも、空気の体積変化については全員一致したが、水の体積変化については、意見が分かれたことから、次時は、水の体積変化についてもう一度調べてみることになった。

第2時

水を入れたフラスコを、お湯の中に入れて温めたり、氷水の中に入れて冷やしたりして、水の体積変化の様子を観察した。

S児は、水を温めたときの実験結果を、始めの水面からはっきりと上がった水面として学習カードの図に記録した。冷やしたときには、注意深く観察し、ほんの少し下がった水面を記録した。OPPAカードには「水は、冷やすと体積が小さくなって、温めると体積が大きくなりました。」「水は、冷やすと体積がほんの少し変わることがわかりました。」と記入した。そして、水は温度によって体積が変化するのかな？の問いに対して「○」と書いている。

このことから、S児が、水は温度変化によって体積変化をするという概念を持ったことが読み取れる。また、カードには「金ぞくも、温めると体積が大きくなって、冷やすと体積が小さくなると思います。」と記入し、金ぞくは温度によって体積が変化するのかな？の問いに対して、について「○」と書いている。

このことから、金属も今まで調べてきた空気や水と同じように体積変化が起きるのではないかというS児の予想を読み取ることができる。

第3時

わかったこと・考えたこと など
空気は温めると体積が大きくなって、冷やすと体積が小さくなりました。水と空気をくらべたら変化の大きいのは空気でした。空気は変化がとて大きかったです。空気は手で温めるともはやくらみましたが、水にはなかい時間少ししか動いてなかつたです。つまり、空気の方が変化がしやすいです。
おんど 温度によって体積が変化するのかな？

空気	水	金ぞく
(○)	(○)	(○)

第3時

空気を入れ、石けん膜でふたをしたフラスコを、お湯の中に入れて温めたり、氷水の中に入れて冷やしたりして、空気の体積変化の様子を観察した。

上記に、S児の第1時から第3時までのOPPAカードを示した。S児にとって空気の温度と体積の関係と水の温度と体積の関係について、第1時に抱いた「どっちかな」という水の体積変化はどうなるのだろうかという思いが実験を通して明らかになり、さらに「つまり、空気の方が変化がわかりやすいです。」という概念を持つことになった。

○考察

子どもたちは、OPPAカードに記録していくことで今までの自分の疑問やすでに持っている知識を見返し、授業でやった実験を見返すことができる。そして、新たに生まれてくる疑問を記録できる。このように児童には、単元を通しての自分の思考の動きを体系的に実感できるのである。また、そこには自らの成長も実感できるので、子どもたちが自己評価をして意欲関心を向上させる道具として効果的に働くと考える。

また、担任は、子どもたちの思考の動きをOPPAカードから読み取り、それを受けての今後の授業計画を立てている。OPPAカードは児童の見返しの道具であると同時に教師側の授業計画の材料となっているのである。こうすることで、子どもたちは自然に自分の疑問や新たに生まれた問いに沿って追求活動を進めることができる。このようにOPPAカードは見返しを行う児童だけでなく担任側にも効果的な働きをしてくれた。

手だて② 対話的な学びに関する実践

【実践3】4年 総合的な学習の時間「宮川サイエンスキッズプロジェクト」2021年6月～
キーワード 対話による学び 考えマップ ICT 機器の導入

自分の興味関心を元に自分の研究テーマを決めその追及計画や問題点を考えることができる。
友との見合いや意見交換をすることでより計画を具体的にして子どもたちが追求しやすくする

○この授業のねらい

このクラスでは、4月から、総合的な学習の時間で「宮川探検隊」という単元を展開してきた。学校のそばを流れる一級河川「宮川」。そこで、水生昆虫を取ったり、水車を使い遊んだりしてきた子どもたちが、一人一つ研究テーマを決め各自で調査しまとめる「宮川サイエンスプロジェクト」を進めてきている。



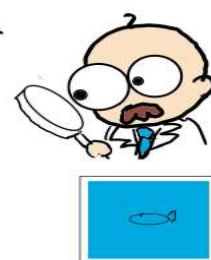
4の3 宮川サイエンスキッズプロジェクト 宮川探検隊

科学者氏名：「 博士

研究テーマ（調べたいこと）
「深い川の流れと、浅い川の流れ」

研究の方法

- ①水車を作る
 - ②水車の回る回数で深い川の流れを調べる
 - ③水車の回る回数で浅い川の流れを調べる
- 明らかにしたいこと どれぐらいの速さで川を流れるのか



今回の授業では、自分の研究テーマやその調査方法を考えて計画した子どもたちが、お互いに見合いアドバイスや意見交換をする中で自らの計画をより具体的にしていける活動を行う。お互い見合ったり意見交換したりする場面では、タブレットのグループウェアを使う。

計画に自信を持っている子どもたちが、友の意見や他の友だちの計画書を見ることで自らの計画の不安なところに気付き、より具体的な計画になるだろうと考えた。

子どもたちは過去数回の川遊びの中で、単純に「虫取りをしたい」「きれいな石をあつめたい」という漠然な思いは持っている。ただ集めただけではすぐに飽きてしまう。詳しく観察し記録したり系統的に分析し種類ごとに分類したりすることによってさらに虫や石への理解も深まり、より意欲関心をもって調査活動に臨むだろう。

また、水車を使い川の流れの強さを調べたいと考えている子どもたちは、水車の形や水の当て方、水流の深さによって回転が変わることに気付き条件を一定にして比較することを考えるだろう。

今回の授業により、子どもたちが自分で行う調査や実験をより具体的に想像しながらさらに詳しい計画が立てられると期待して今回の授業を設定した。

○考察

子どもたちが自分で自ら川の学習の中で興味を持ったものについて研究を計画するのは今回が初めてである。自分たちの計画を立て「もうできた。」と感じているが、その計画はあまり具体的でなく、何を調べたいのか何が必要かなどははっきりしていないところがある。それを担任からでなく子どもたち同士で意見交換することによってさらに具体的にできると考えた。友だちからのアドバイスで自分の研究計

画の「穴」に気づき、具体的に変更する児童もいたが、計画の問題点に気付かず「いいね」とほめるだけ児童も多かった。自らの研究の「ずれ」に気付かずスパイラルが動くことなく追求していくことになるだろう。子どもたちに見合いをさせるときには、漠然と見せるのではなく「視点」を与えることが大切であることが示唆された。ただこれがあまり狭いものであると子どもたちの柔軟な視点がなくなってしまう。そういったものがなくならないようにどういった「視点」を与えるかが今後の課題である。



写真④ 考えマップ3 前回、それぞれ研究したいテーマをカテゴリ別に掲示板(考えマップ)に貼り付けお互い見合った。

また、今回は、ICT機器に「考えマップ」の要素も付け加えている。子どもたちは写真④の考えマップでカテゴリごとの「考えマップ」に自分の研究計画を貼り付けることによって、自分のほかにも同様の研究をしている仲間のことを意識できた。

写真⑤の考えマップではそのカテゴリに「研究への自信度」という新しい見方を加えている。いま新指導要領などでも注目されている「見方考え方」である。新しい見方を加えることによって新しい価値に気づき、お互い意見交換をすることによって自己の計画を具体的にできたと考える。



写真⑤ 考えマップ4 お互い見合い意見交換をしたあと計画を見直し、本時再び掲示板(考えマップ)に貼り付け計画の見合いを行う

○つきたい子どもの力・めざす子どもの姿

セロリの道管について自分なりの予想をもって追及してする。

友の考えを聞きながら追求活動を進め、自らの考えをもってずれのスパイラルを回していく。

植物は根から水を体に取り入れて吸い上げることが学んだ児童たちに、諏訪地域の特産物であるセロリは体のどこで水を吸い上げているのか考える場面を設定した。「青色の水を吸い上げたセロリの切り口はどうなっているのか。」と児童たちに投げかけたところ、

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| ① 全体で吸い上げている。 | ② 外側で点々ようになって吸い上げている。 |
| ③ 外側で線のようになって吸い上げている。 | ④ 内側で線のようになって吸い上げている。 |

の4つの予想が出てきた。

4つの予想が出てきたところで、白色のマグネットを貼って、自分の予想を明確化した。このとき、多くの児童が「全体で吸い上げている」と予想した。(写真⑥:考えマップ75参照)

次に、青色の色水につけていないセロリの輪切りを見せてもう一度考える場面を設定した。すると、K児が「何か丸いものが見える。」と声をあげた。同じ班のA児も「この丸いところがあやしいんじゃないかな。」とK児が指をさした丸いものをじっと見つめた。この光景を見た児童たちはじっくりとセロリの断面を観察し始めた。

2回目の予想を立ててもらい、今度は1回目の予想と変わった児童だけに黄色いマグネットを貼って、自分の予想を明確化した。すると、今度は「外側で点々ようになって吸い上げる」という予想の児童が多くなった。

写真⑥:考えマップ75



そして、このマグネットの移動の様子を見ていたH児が「さっきのKさんとAさんが言っていたところがさ。ストローにみたいになっているんだよ。だから点々になってるんだよ。」と声を出すと、多くの児童が頷いていた。ところが、S児が「ぜったい全体が青くなっているんだって。切ったところを触ったら全体がぬれていたじゃんか。」と声をあげた。ここで、

クラス全体が静かになった。おそらくストロー意見と全体が湿っている意見を聞いて、このズレについてもう一度再考しだしたのだと思われる。(写真1：考えマップ参照)

数秒たった後、「先生、早く調べてみようよ。そうすりゃ、一発でわかるじゃん。」というC児の声で、教室全体が早く調べてみようという雰囲気になった。

調べ始めると、子どもたちは「すごい、切れなくて取り出せた。」「葉っぱのところまで青色が届いているよ。」など、歓声を上げながら青色の水を吸い上げたストローのような道管を引っ張り出していた。

全体がぬれていたから全体が青くなるのではないかと予想していたS児は、振り返りの場面で「予想はちがっていたけど、本当のことがわかってよかった。長い管を取り出してみても、セロリと人間も似てるなと思った。」と発言した。この発言を聞いた児童の中から「本当だ。Sさんの言うようにセロリにも人間の血管みたいなものがあるね。」と声が出ていた。S児にとっては、自分の考えと友の考えとの『ずれ』、そして、自分の考えと事実との『ずれ』が解消されて新しい自分の考えを構築した場面となった。



○考察

生物分野の学習では、知識重視の授業になりがちで、この場面も教科書を読んで終わりということも少なくはない、しかし、このように観察をして「どこから水を吸い上げるか」という問いを与えたことで子どもたちの思考の幅は広がり、追求が始まる。そして、さらに、考えマップを使い、すべての児童の考えが表示することで授業に参加する児童の全員が登場人物になった物語は始まっていく。今迄の考えマップとの違いは、今まで一つ話し合いでの問いに対する予想を1軸にて表現するマップだったものが、「水の吸い上げる場所」という観点でカテゴリ的にまとめており、さらに話し合いの時間経過による考えの変化の要素を加え、2次元的になっている。

最後まで自分の考えにこだわっていくS児。S児のこだわりに「ずれ」を意識して自分の考えが揺らぎ始める周りの児童。最後の実験によって、「ずれ」が解消され、子どもたちの知識は実践に裏打ちされた本物になっていく。そして、今後子どもたちの中からは疑問が生まれ、新しい追求が始まっていく。

【実践5】 ものの温度と体積 4年生理科 2021年6月～

キーワード 考えマップ 思考の視覚化 思考の移り変わり 見返し

○つきたい子どもの力・めざす子どもの姿

考えマップを使い自らの考えを持ち、表現することができる。

友の考えを聞きながら追求活動を進め、自らの考えをもってずれのスパイラルを回していく。

フラスコの中に石けん膜で閉じ込めた空気を手であたためたり、水でひやしたりして、空気の体積変化を学んだ児童たちが、空気を水に変えたらどうなるかを考え、フラスコの中の水をあたためたり、ひやしたりして水の温度と体積の関係を調べる場面を設定した。

はじめに、児童たちは空気と同じように手であたためたり、水でひやしたりして水の体積変化の様子を見ようとした。しかし、あたためても、ひやしても水面は変わらず、「体積変化はしない」という結論を導き出した。(このときの予想は白いマグネットで黒板に貼った)

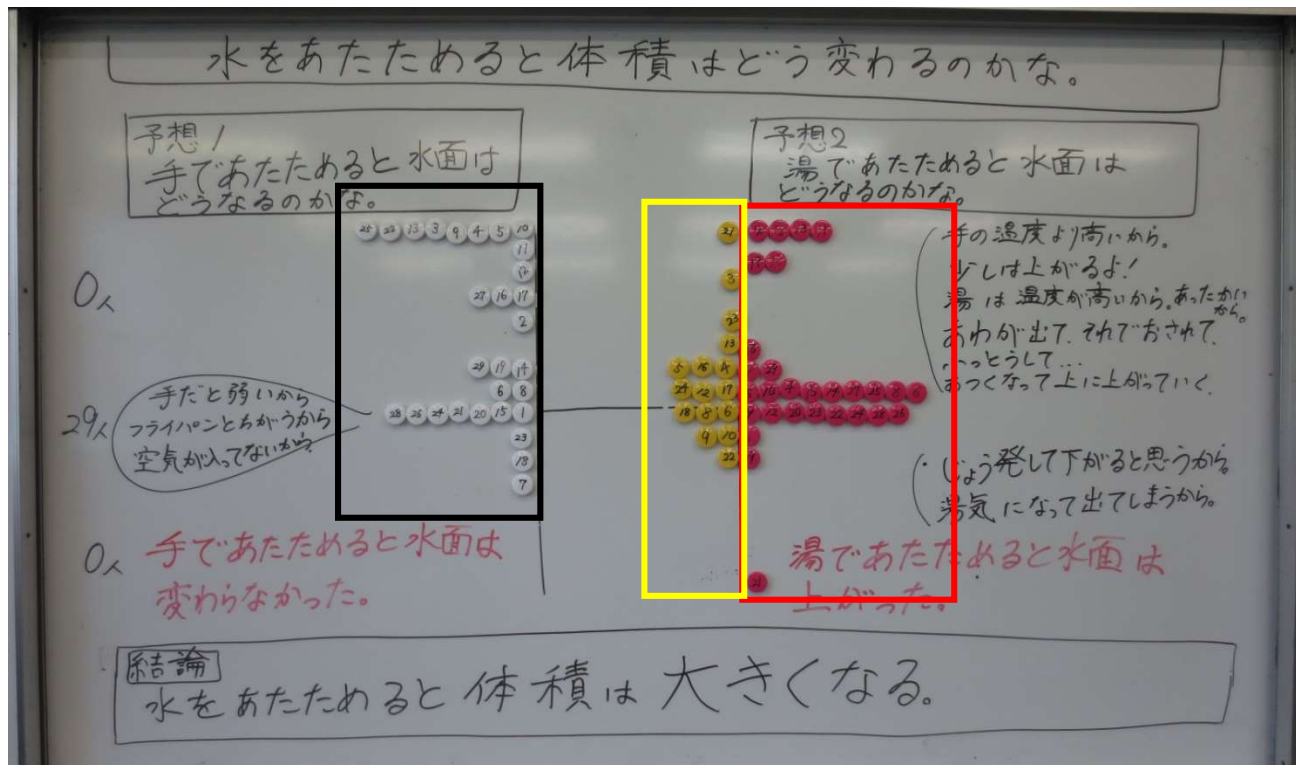
そこで、「本当に水はあたためても、ひやしても体積は変わらないの？お湯の中に入れてあげたらどうなるかな。やっぱり変わらないかな？」と投げかけた。すると、児童たちがざわつき始めた。「ずれ」が生じた瞬間だ。自分の考えマップに予想を書き込んだ後、赤色のマグネットを貼って、自分の予想を明確化した。(写真：考えマップ2)



赤いマグネットを全員が貼り終わった後で、マグネットの分布を見ていたA児が「お湯ってどのくらいの熱さなの？」と質問してきた。「みんながやけどしないようにお風呂のお湯くらいの熱さにしようかなと思います。42度位かな。」と答えると「え～、じゃあ予想変えたい。」という声が上がった。R児が「私たちより8度位あたたかかってことでしょ。」とつぶやいた。このA児の質問がなければ、児童は沸騰するくらいの熱さをイメージしていたようだった。

予想が変わった児童は黄色のマグネットを貼ることにした。クラスの半数近くが黄色のマグネットを貼る中で、Y児は、赤色のマグネットの予想から変更しなかった。考えマップには、「さすがにお湯だと水にはこうかがあって、下がると思う。水とお湯だとじょうはつして下がると思う。」と書き、予想は水面が下がると図示した。(写真①:考えマップ6参照)

実験となり、お湯につけてしばらくあたためたフラスコの中の水位をいよいよ確認すると、Y児は、「えっ。」と目を見開いた後、何度も確認している姿があった。そして、「水面が上がった。体積が大きくなるってことか。」と声をあげた。予想と事実のズレが解消された瞬間だった。



写真①:考えマップ6

黒:予想1の児童の意見

赤:予想2の児童の意見

黄:予想2の後話し合いの中で意見が変わった児童の意見

○考察

今回は、手でフラスコを温めて、体積の増加が見られないと結論付けた子どもたちに、さらに熱湯であたためても体積はかわらないのかという問いを与えることで、子どもたちに「ずれ」が生じている。

考えマップでは、二つの実験を一つの考えマップにまとめ、マグネットの色で自分の考えの移り変わりを表現している。考えマップの弱点として、一つの考えのマップは簡単に表現できるが、その児童の考えが変わったときにうまく表現できないことがある。それを児玉教諭は、マグネットの色で表現してみたのである。

マグネットの色で考えの移り変わりがわかり子どもたちの話し合いはさらに深まっていった。A 児や R 児が黄色で自分の考えを変更していく中、Y 児は「体積は変わらない」にこだわりマグネットは赤のままであった。確認の実験によって、体積が増えることを観察したことで Y 児は「ずれ」を感じ驚いていたが、何度も確認をしたことで、水が空気と同じように温めると体積が増えることに「確証」をえることができた。この確証は、自らのこだわりと友の意見から導き出されたものであった。

【実践6】4年 総合的な学習の時間「宮川水車プロジェクト」2020年10月～

キーワード 対話による学び 考えマップ ICT 機器の導入

○つきたい子どもの力・めざす子どもの姿

自分の作った水車について作り方や実際の回り方や課題点を自分でまとめて見返すことができる。
お互いに見合うことで、さらなる課題や改修点を見つけることができる。

○授業の実際

4年1組では、3年の時から、総合的な学習の時間で「宮川 水車プロジェクト」という単元を展開してきた。学校のそばを流れる一級河川「宮川」。そこで、水車を使い遊んでいた子どもたちが、自分たちで水車を作り始め、川でそれを回してみるという活動をしてきた。

今回の授業では、自分の課題を持ちながら2回水車づくりを行ってきた子どもたちが、3回目の水車を作る設計図を、それをお互いに見合い、意見を交換したり、アドバイスをしあったりする。

お互い見合ったり意見交換したりする場面では、タブレットのグループウェアを使う。

子どもたちは2回目の水車づくりで、川の水の流れである程度回る水車を作ることができている。し



しかし、水車を実際の川で試してみたときすぐに壊れてしまったり、華奢な構造からうまく羽が回らなかつたりする児童も多かった。また逆に丈夫に作り重くなってしまい水車が回りにくい児童もいたようだ。

見返しの部分では、「もっと丈夫な水車をつくりたい」「もっと軽い水車をつくりたい」という考えを持つ児童が多かった。しかし、丈夫に作ろうとすればするほど次第に水車は重くなり、軽く作ろうとするとどうしても華奢になってしまい壊れやすくなってしまおうだろう。

丈夫に作りたい⇔重くなって回りにくくなる？

よく回るように軽く作りたい⇔壊れやすくなる？

友だち同士の意見交換の中からこの「ずれ」に気付き、そのずれを克服するためにはどうすればよいか考えを巡らせて自らの設計を見直すことで「ずれのスパイラル」を回してほしいと考えた。

○考察

実践3の授業に使われた考えマップは、「石」や「水生昆虫」といった自分が追及する内容のカテゴリによる分類と、追求する自分の自信度を2次元的にマップにしたものであった。それに対して、今回の考えマップは、水車づくりに関する動きや造りについて、ゆっくり回る⇔はやく回る 軽い水車⇔重い水車 という二つの価値を2次元的に分類するマップであった。(図7:本時で使う考えマップ(電子掲示板)参照) 「丈夫に作りたい⇔重くなって回りにくくなる?」「よく回るように軽く作りたい⇔壊れやすくなる?」という2重のずれを意識しながら自分なりの答えを水車を作ることを通して表現することができた。

自分が考えた水車が完成し、実際に川で試したとき子どもたちは大変満足気であった。しかし、それと同時に子どもたちには「もっと～したい。」という考えが生まれ新しい「ずれのスパイラル」は回っていくのである。「学び続け問い続ける」という我々が望む姿が見られた瞬間であった。

図6:「ずれ」のスパイラル参照

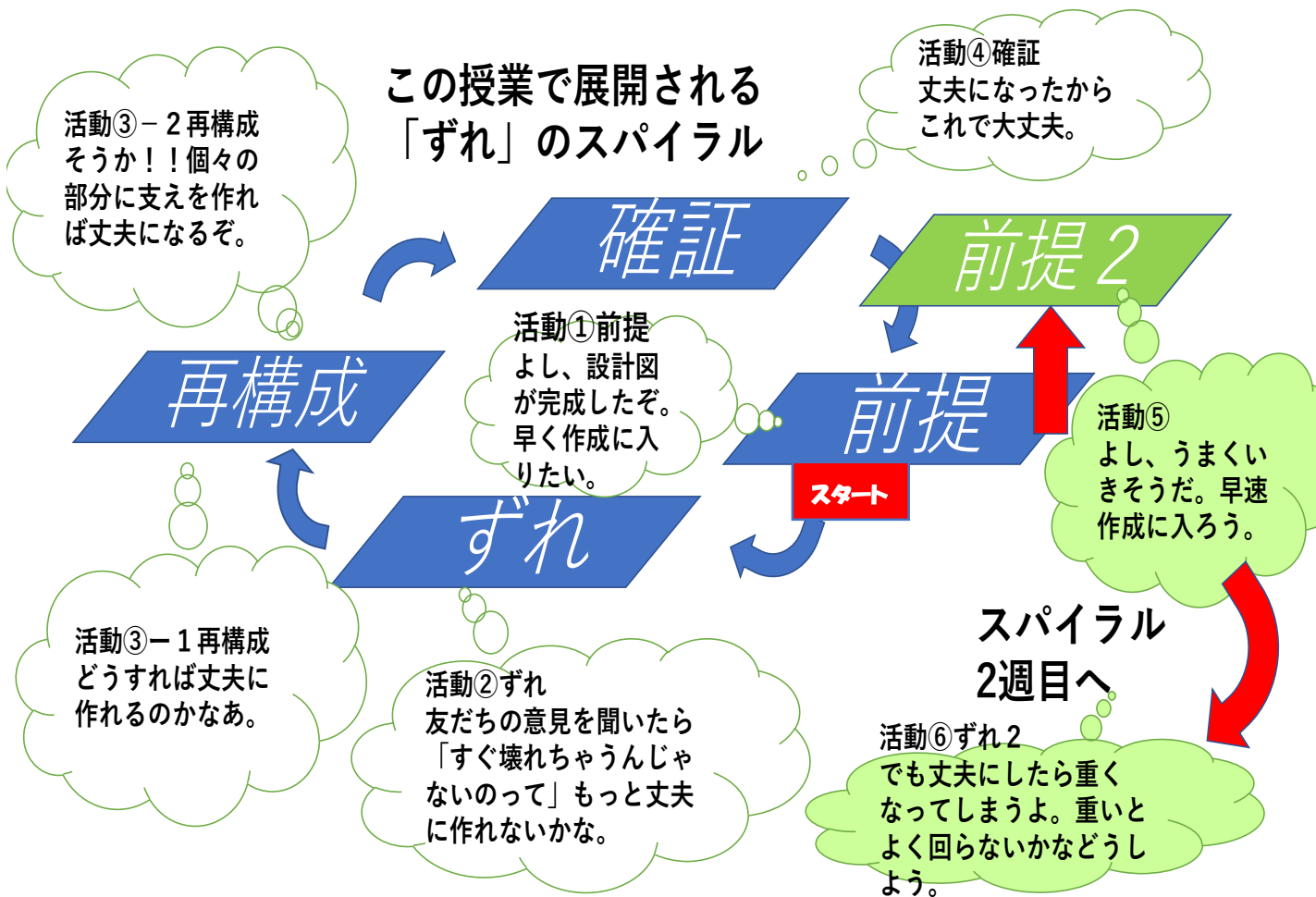
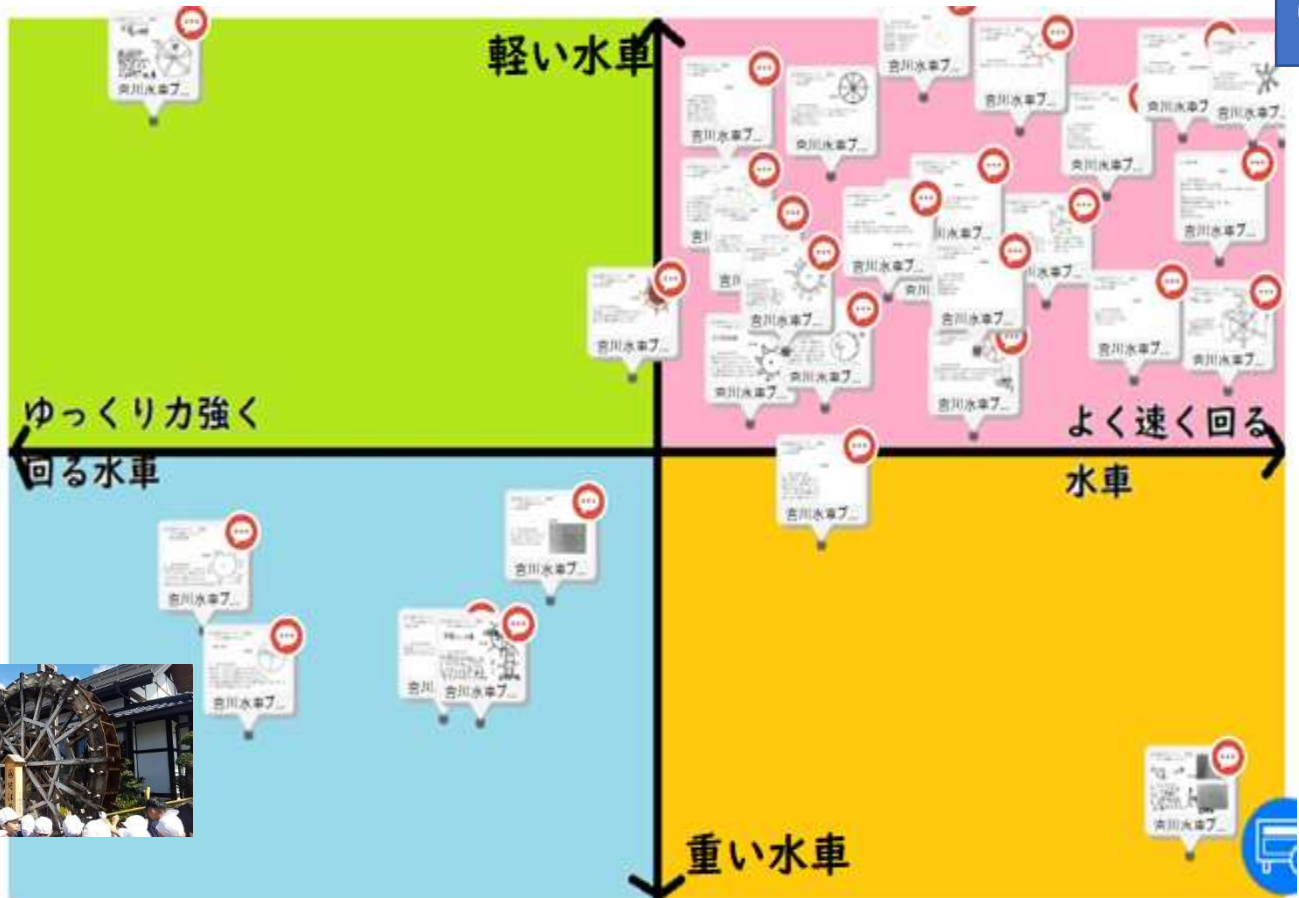
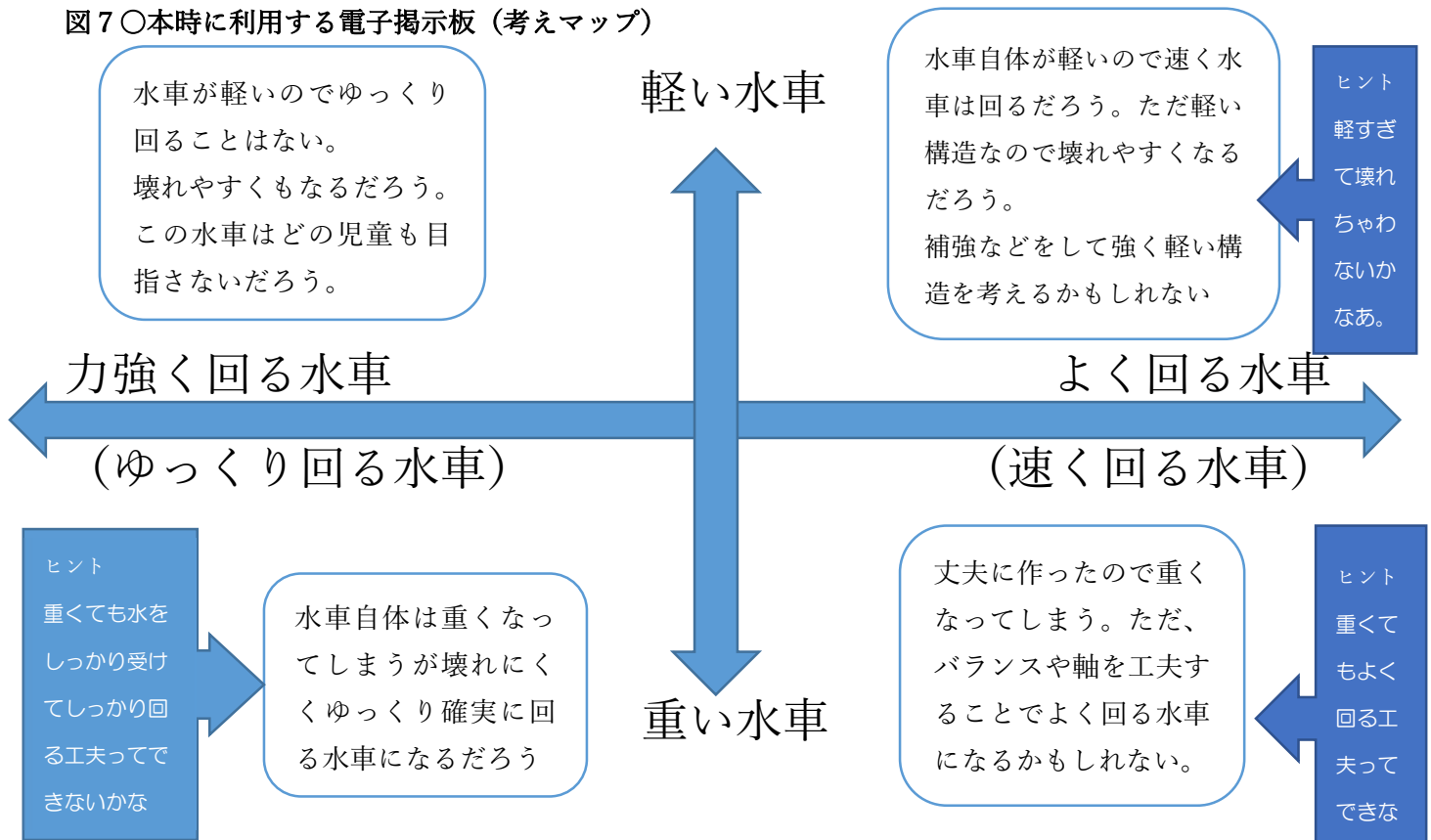


図6:「ずれ」のスパイラル

図7〇本時に利用する電子掲示板（考えマップ）



写真⑧:考えマップ7 実際に子どもたちが「考えマップ」に各自の作成レポートを載せた電子掲示板。

多くの児童が「軽くて速く回る水車」を作りたいと考えている。しかし、「ゆっくり力強く回る水車」目指している児童もいる。なぜかと尋ねると、「前に見た水車はゆっくり回っていた。」「これから

この回る力を使って何かやりたい」ととのことであった。単元初めに、蕎麦屋の前で実際に回る水車を見に行った。その時の思い出を想起してこの水車を選んでいる。この水車を動力として使うことも想定している。

手だて③ 対象の教材化 に関する実践

【実践7】 トマトの根っこ 4年生 理科 春探し～夏探し 2021年6月～
キーワード 魅力ある導入 驚き ずれのスパイラル（スタート）他教科との関連

○つきたい子どもの力・めざす子どもの姿

トマトの生命力の強さに感動し、そこからトマトについて詳しく調べたいと思う。
なぜそうなったのかに注目してその後のトマトの成長に関心をもって生活することができる。

○授業の実際

導入部分の教材提示はとても重要な要素であると考え。さらに、それが子どもをはっとさせる魅力あるものであれば、その後の追求の仕方も変わってくる。

本クラスでは、総合的な学習の時間にトマトを育てており、畑の世話にも力を入れている。畑の世話の際にトマトの苗の一部が折れてしまった。担任はもったいないと考えてバケツに水を入れそこに枝を入れておいた。



1週間後、子どもたちにそのバケツをそのまま見せた。折れていた時枝はしおれていたが、その一部はみずみずしさを取り戻していた。担任は子どもたちに「このあとこの枝はどうなるだろう」と発問した。

家庭でも花などを花瓶にさすこともあるのだろう。ほとんどの子が、「最後は枯れてしまう」「しぼんでしまう」などの意見であった。

そこで、担任は、水に差していた枝の根元を子どもたちに見せた。そうするとその茎の一部にはびっしりと根が生えていたのである。子どもたちはその様子を見て、「なんで根が生えるの？」とその生命力の強さにびっくりしていた。子どもたちはその根の様子を懸命に観察し記録していた。「これを畑に植えたらまた成長してトマトの実をつけるのだろうか？」という新しい問いも生まれていた。また、根が生えている枝とそうでない枝があり「その違いは何だろう」と考える児童もいた。



○考察



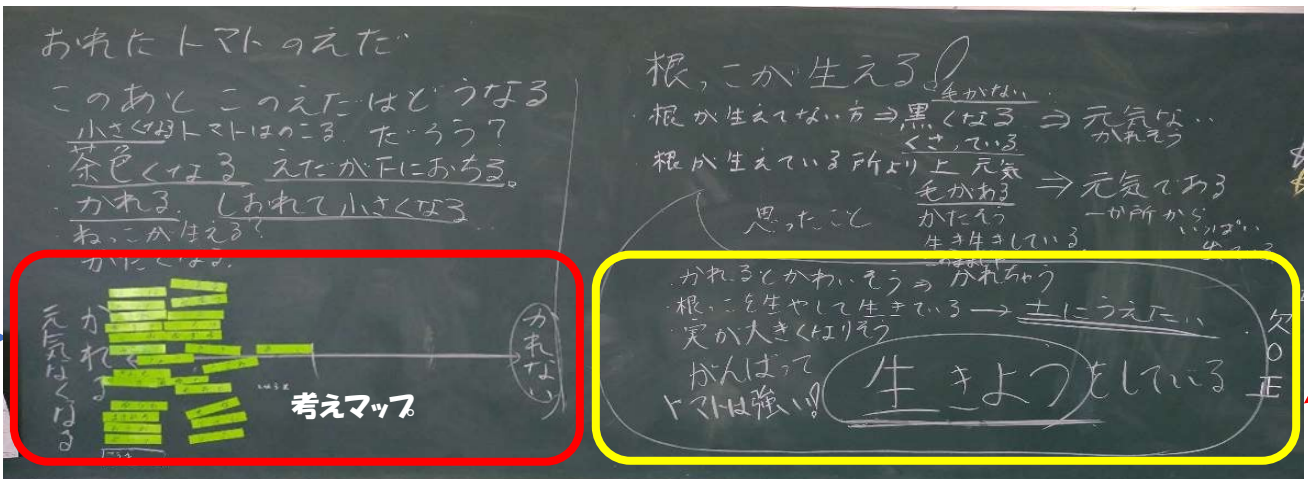
この驚きこそ「ずれ」でありこれを元にずれのスパイラルは動き始めている。自分の予想とちがい、さらにその上を行く発見をしたとき、子どもの探求心は「爆発」するのである。今迄、どちらかというとなる実にばかり目を向けがちで、途中の成長には無関心であったトマトへの興味がわいてくる。そして、そこから新しい「問い」がうまれてくるのである。

担任は「根が生えている」という事実「ずれ」を感じると考え、トマトの枝を観察する場面を用意していた。しかし、子どもたちはその担任の予想の上を行きさらに新しい「問い」を導くことができた。

子どもたちが自ら学びを見つけ追求し続けた瞬間であった。

また、子どもたちは、「枯れてしまうと思っていたトマトが生きていた。」「トマトも頑張ってきているんだ」「僕たちもトマトのように頑張りたい」「いのちを大切にしたい」という思いを持つ児童もいた。理科の学習として始めたことが、「生命」や「やりがい」と言った道徳的価値にも近づくのである。理科の学習の手法が他の教科の価値へと関連していくことがわかる。「ずれ」のスパイラルや「考えマップ」に代表される「ずれ」については他の教科へも利用が可能であり、科学的なものの考え方がそのほかの教科の学習への利用が可能であり逆に他の教科からも理科の考え方への関連が可能であることがわかる。

児童のほとんどが「そのまま枯れる」の方に意見が固まっている。



本時の板書：子どもたちの考えが、理科の視点から道徳的視点にまで及んでいることがわかる。

【実践8】 御柱を動かすには（4年生 総合的な学習の時間） 2021年8月～
キーワード 魅力ある導入 驚き ずれのスパイラル（スタート） 他教科との関連



つきたい力

「御柱まつり」を科学的な視点で見直し、先人達の工夫や「てこの力」についての見解を深めることができる。

○授業の様子

長野県諏訪地方に平安初期から行われているとされる御柱祭。室町時代の『諏訪大明神画詞』という文献に、最初の記録が残され日本三大奇祭にも数えられる祭りである。本校はその総本山でもある諏訪大社のそばにあり、この地域の子ど

もたちが総合的な学習の時間に「御柱祭り」を行うこととした。

まずは、「御柱」となる大きな柱と対面する。全長3m太さ30cm以上の大木に子どもたちは驚いた。早速、柱に触れてみる。子どもたちは元来「木は軽いものだ」というイメージがある。自分の身の回りにある「木」は乾燥し製材されたものばかりだからである。

木に対面した子どもたちは、その大きさに驚いたが、「でも、全員でやれば持ち上がるよ」という思いを持っていた。しかし、この木は「生木」である。大きさもあり大変重い。

全員で持ち上げようとするがピクリとも動かすことができない。ここに2つのずれが生まれる。

思っていたよりも「御柱」は大きい。

思っていたよりも「木」は重い。

そんな中、子どもたちは何とか動かそうとする。一人の子どもは丸太の断面にしがみつき渾身の力で動かそうとするがびくともしない。ここで、先人の道具である「てこ棒」が登場する。「このてこ棒を使って動かそう」という課題になる。



子どもたちはこの棒をどう使うかは知らない。ひもで結わえ付け引っ張ろうとする子、ひもを通して天秤みたいに吊り下げようとする子。様々な試行錯誤が生まれていた。ある子が地面に突き刺し柱を動かしてみる。柱は少し動いた。「ああ！！動いた。」子どもたちの中に歓声が上がった。もっと大きく動かすには1本でなく2本でやったらどうだろう。もうすでにずれのスパイラルはスタートしており早くもフル回転している。子どもの追求活動は始まったばかりである。

○考察

担任は「御柱祭り」に興味を持っている子どもたちの「心の在り様」を察知し、この題材を総合的な学習に持ってきた。そして、ただそれを行うだけでなく、この歴史的な祭りの一場面を科学的な視点で考えてみることを試みている。

子どもたちは、「てこの力」を使いこの大木を動かす術を見つけていこう。そして御柱祭りを再現してみる。そこには「科学の目」が詰まっている。様々な困難に科学的な見方で立ち向かっていこう。「魅力的な題材との出会い」「出会いの瞬間の演出」がこのスパイラルのスタートダッシュの動力源になった。本来「てこ(=てんびん)」は5年生の学習範囲であるが、子どもたちは自分が行いたい活動に必要な情報として、自然と自らそれを学ぼうとしていくのである。



V 実践の考察・総括

1 実践からの総括

(1) 振り返りの位置づけから

【実践1】3年 社会「昔の暮らしについて考えよう」より	
成果	課題
<p>○子どもたちは、社会科での『昔と今の道具の便利さの比較』という視点から、「道具の原材料は何か」という科学的な視点で見直すことにより、現在の社会の抱える環境問題にまで視野を広げることができた。</p> <p>○教科の枠を超え、学んだことをリンクさせながら「ずれのスパイラルを回すことができた。</p>	<ul style="list-style-type: none">●グループウェアについては普段より学習の場面で多く活用して、子どもたちが自然に利用できるように配慮していく。●このような異教科間リンクについては、教科の枠を超え体系的な計画が必要である。あらかじめ年間計画を立て、教科の連携を計画していく必要がある。

【実践2】4年 理科「ものの温度と体積」	
成果	課題
<p>○OPPA カードを使うことで、自分の既知である経験や新たな疑問を体系的に見直すことができる。それを見ることで子どもは自己の成長についても確認でき、自ら意欲をもって追求活動に参加できた。</p> <p>○教員も OPPIA カードを見ることで子どもたちの疑問の流れを意識でき今後の授業展開の参考にする事ができた。</p>	<ul style="list-style-type: none">●子どもたちが、自らの成長を実感するにはOPPIA カードのしっかりとした記入とその読み取りが必要である。限られた時間の中で、見返しと次時への見通しをもつ時間の確保が必要である。

(2) 視点2 対話的な学びから

【実践3】4年 総合的な学習の時間「宮川サイエンスキッズプロジェクト」から	
成果	課題
<p>○タブレットのグループウェアを使うことにより、数多くの友だちから意見をもらうことができ、自分の気づかない計画の穴に気付くことができた。</p>	<ul style="list-style-type: none">●お互いの計画を見合いアドバイスする際には、具体的な視点が必要であることが分かった。その視点は教師側が提示することもできるが、できれば子どもたちと一緒に考えたい。そうすることで自ら見返し客観的に評価できるのではないかな。

【実践4】6年 理科「植物のからだとはたらきから」から	
成果	課題
<p>○考えマップを2次元的に利用することで、子どもたちの考え方に幅が生まれ、お互いの意見交換をしながら、追求することができた。</p>	<ul style="list-style-type: none">●考えマップには、様々な表現方法があることが示唆された、さまざまなバリエーションを開発して、授業に利用していければよい

【実践6】5年 理科「ものの温度と体積」から	
成果	課題
<p>○考えマップにおいて色違いのマグネットを使うことで、子どもたちの考えの移り変わりを表現でき、子どもたちは、それを見ながら子どもたちは話し合いを深めて自分の納得のできる結論を出すことができた。</p>	<ul style="list-style-type: none">●考えマップには、実践④のように一つの実験をカテゴリーに分け2次元的に表現することもできるが、今回の実践のように、子どもたちの考えでつなげる時系列的な表現ができることが分かった。さまざまなバリエーションを開発して利用していければよい

【実践6】 4年 総合的な学習の時間「宮川水車プロジェクト」から

成果	課題
<p>○実践⑤実践⑥と同様、考えマップを2軸に観点を設けることで、「丈夫に作りたいたいけどそうすると重くなって速く水車が回らない。」「軽く作りたいたいけどそうするとすぐに壊れてしまう。」という2重のずれに気付きそれ等の課題をクリアするために様々な試行錯誤を繰り返し、各自工夫した水車を作ることができた。</p>	<p>●水車づくりに関わる様々な要素を、「考えマップ」にすることによって明確に表現することができた。子どもによってはこの考え方が複雑であり、もう少し簡単な「ずれ」の設定でもよいときもあるのではないかと。</p>

(3) 視点3 見返しの位置づけから

【実践7】 4年 理科「トマトの根っこ」(4年生 春探し～夏探し) から

成果	課題
<p>○「枯れてしまうと思っていたトマトの枝に根が生えている」という事実が本時の『ずれ』でありこれをきっかけに子どもたちは「ずれ」のスパイラルを回転させてトマトの観察を行うことができた。</p> <p>○トマトの観察を通して、理科以外の「命の大切さ」や「生きる意味」といった道徳的価値にも近づくことができた。</p>	<p>●このような状況は、偶然生まれることも多く、今回も根が会えているということに担任が気付き、授業に使うことにした。このような機会を、細かく蓄積していくことで、指導計画を作ることができるのではないかと。</p>

【実践8】 4年 総合的な学習の時間「御柱を動かすには」

成果	課題
<p>○子どもの興味関心が高まるような大木との出会いの場面を設定することにより、子どもたちの『ずれ』のスパイラルがスタートすることができた。</p> <p>○地域のお祭りを取り入れることにより科学的事象を身近に感じて考えるきっかけとなった。</p>	<p>●総合の場合、教材との出会いはその後の「ずれ」のスパイラルが回る活動の活発さを左右する重要なものであることがわかった。また、それまでと違う科学的な視点を持つためのきっかけにもなる。計画的に組み入れたい。</p> <p>●今回は柱を動かすという大きなカテゴリーで考えたが、実際には、どれくらい動かすのか具体的な場面提示が必要であると考えた。</p>

2 研究の総括

手だて①見返しの位置づけについて

- ① OPPAカードを使うことにより、子どもの思考の動きや今持っている疑問について細かく把握することができた。それが、子ども自身のメタ認知にもつながり、自分の考えの足跡を追いながら思考活動をすることができる。
 - ② OPPAカードによる児童把握は、担任がその後の授業計画をするためにも活用できる。
 - ③ 「考えマップ」は話し合いの道具であるが、改めてそれを見ることで自分の考えを整理して客観的に見返すきっかけとなっている。
 - ④ タブレットを使うことで、見返しが簡単にでき、時系列に保存ができるのでポートフォリオとして活用でき、自己評価として利用できる。
- 以上3つの点が示唆された。

手だて② 対話による学びについて

- ① カテゴリーで分けたり、2つの価値で2軸化したり、時系列でつないだりと様々なバリエーションの「考えマップ」と、その利用場面が展開されて、その利用形態や使い方について幅が広がりが出てきた。これらを用いることで、様々な教科、様々な場面での活用ができる。その中で子

- どもたちが様々な「見方・考え方」で話し合う中で試行活動を拡大させることができると思う。
- ② 「考えマップ」のバリエーションが増えると同時に話し合い自体が複雑化してしまう可能性がある。子どもたちが考えていることを把握しながら、明確な問題提起を担当も一緒に考えていけるとよい。
 - ③ 子どもたちの「ずれ」のスパイラルに合わせた「考えマップ」の設定をしていかなければならないこと。以上3つの点が示唆された。

手だて③ 対象の教材化について

- ① 子どもたちが「ずれ」を感じるような導入の場面を、教科や単元を通して蓄積していく必要があること。
- ② 子どもたちが抱いた「ずれ」がダイレクトに「考えマップ」や「OPPAカード」につながり「ずれ」のスパイラルが回るようにすること 以上2つの点が示唆された。

研究全体の課題

- 「考えマップ」を使った対話やOPPAカードを使った見返し、それをフィードバックした担任の授業計画など、この手法は他教科やあらゆる場面で活用でき、それらは、教科を超え大系的につなげることができると思う。今後は、理科だけでなく様々な教科で、ずれのスパイラルや考えマップ、OPPAカード等も取り込み、新しい学習の形を創造していきたい。
- ICT機器を使った対話や見返しの在り方は、今年度の実践で様々な形が生まれており、まだまだ可能性を秘めていると感じる。今まで、紙ベースのものではできないような表現ができ、コロナ禍で児童同士が直接会えないような場合でも時間や場所を乗り越えて対話や交流の場を提供できる。その利用についてもこれから発展させていきたい。

Ⅵ 来年度の方角 科学する心を育む「中洲教育」 2022

科学する心を育む「中洲教育」2022

自己を表現し学びをつくり出していく力を育むいのちの教育Ⅳ

科学的な視点から考え、物事を解決できる大人の育つ学校づくり

1 全体計画

(1) テーマ設定の理由

これまでの実践で、「ずれ」のスパイラルを回して探求することは、子どもたちが科学的な視点からものを考え、追求を続けることができることが分かった。そして、この考え方は理科学習でなく、学校の内の多くの場面、多くの教科で応用できると考えている。現に今年度、実践の中には、理科だけでなく社会や総合的な学習の時間で活用される場面が多く見られた。単にやり方を踏襲するだけでなく、今までのやり方ではなかったであろう新しい「見方・考え方」が生まれ、それらが教科を超え体系的につながり合っていることがわかる。

もはや、「科学的に物事をとらえ、学び続け・問い続ける」考え方は、理科室を飛び出しすべての教科に波及できると考える。そう考えたときに、来年度は、理科に限らず国語や社会、道徳や図工、体育などあらゆる場面で「ずれのスパイラル」を活用しながら、活動していく。その中で、子どもたちは、「学び続け問い続ける大人」へと成長を遂げる基礎を育てていこう。そして、その教科同士の連携の在り方を考えていきたい。

また、子どもたちが「ずれ」のスパイラルで物事を追求していく場合、今までの評価の仕方では子ども自身の成長を十分自覚できにくく、お家の人にもそれは伝わりづらいと考える。OPPAをはじめとした自己評価、対話による相互評価も取り入れなど評価の仕方についても研究する必要があると思う。子どもたちが「ずれ」のスパイラルを回転し続け、毎日を意欲的に生活し物事を解決できる大人になるきっかけを作ってほしい。そんな環境＝「学校づくり」も考えていきたい。

来年度も手立て①～③を通して実践を重ねていく中で、子どもたちが将来「自ら考え、意欲的に物事を解決し生活できる大人」となれるような「新しい時代に望まれる学校」の環境をつくりたいと考えてこのテーマを設定した。

(2) 研究計画

- ①理科だけでなく、理科や生活科、総合的な学習の時間はもちろん他の教科・単元・授業のどの場面での『すれ』のスパイラルを回す授業の在り方とその連携の仕方について
- ②「OPPAカード」「対話による相互評価（考えマップ）」を発展させて、さらに児童自身が実感でき、お家の人にもわかってもらえる評価の在り方。
- ③ICTの技術を使い、①や②の活動を発展し、その様子が蓄積できるような仕組みの開発

2 活動計画


(1) 総合的な学習の時間での具体的計画 5年 「中洲御柱祭りを開こう」

<p>○研究の視点から期待したい姿</p> <p>諏訪地方は、全国にある諏訪神社の総本山となる諏訪大社が近くにあり、来年度は、7年毎に行われる御柱祭りの年に当たる。1年間を通して行事が行われるが、子どもたちの力で再現、実施を試みる。このなかで、子どもたちが科学的な視点でとらえ、考え取り組む姿が見られるだろう。</p>	
<p>学習活動</p> <p>○御柱になる大きな木に出会う。</p> <p>○御柱をどのように運び、立てていくか計画を立てる。</p> <p>○実際の祭りを行う地域の皆様に話を聞く。</p> <p>○「中洲小御柱祭り」を実施して、実際に御柱を立てる。</p>	<p>支援</p> <p>○（導入）あまり説明をせず、大きな木に出会わせ、子どもたちがその大きさや太さにびっくりする時間を取る。（すれ）「ええっ！こんな大きな木どうやって運ぶの」</p> <p>○地域の方とのつながるパイプを作り、いつでも自由に話を聞くことができる環境を作る。</p> <p>○担任はOPPAカードを見ることで子どもへのはたらきかけを考える。</p>

(2) 社会での具体的計画 6年 「歴史的な事件の科学的再現」

<p>○研究の視点から期待したい姿</p> <p>聖武天皇の『大仏づくり』を今の技術を使えばどのくらいの費用や材料、工期になるか計算してみる。また、どのような工程が必要か考え、建造案を計画してみる。</p> <p>社会の時間に当時の農民や天皇の気持ちに寄り添った見方・考え方をしてきた子どもたちに、科学的な立場で見ることの良さを知り、当時の農民の困難さやそこまでして大仏を作ろうとした考えを再認識することができる。</p>	
<p>学習活動</p> <p>○聖武天皇の大仏づくりについて学ぶ。（社会科）</p> <p>○大仏の大きさや規模について確認する。</p> <p>○今の技術を使い、大仏を建設するとして、どれだけの材料、費用、工期が必要か考える。</p> <p>○班ごとに分かれて、それぞれの要素を調べる。</p> <p>○大仏づくりのシュミレーションを行い、完成までの手順を考える。</p>	<p>支援</p> <p>○大仏の全長、材質、規模について資料を用意しておき、子どもたちが必要になったとき提示するようにする。</p> <p>○子どもたちが大仏について調べられるように、参考になるWEBページや資料はあらかじめ集めておくようにする。</p> <p>○発表会を行いそれぞれの成果を発表できる環境を用意する。</p> <p>○シュミレーションを行った結果をクラス全体で考察できるようにする。</p>

(3) 理科での具体的計画 4年 「空気と水を使ったロボットの製作」

<p>○研究の視点から期待したい姿</p> <p>4年生理科 「空気と水の体積」について学んだ子どもたちに、図のような模型を提示する。水や空気の体積を利用して、動くロボット造りを提案し、子どもたちが班ごとにロボット作りを行う。作ったロボットを使い「ロボットオリンピック」を開く。同じ条件の中、ロボットで競い合う中で、水や空気の特性を再確認するとともに試行錯誤して物を作ることの良さを知ることができる。</p>	
--	---

<p>学習活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ○空気や水を使ったロボットがあることを知る。 ○その構造を使って自分たちでもロボットを作ってみることを提案する。 ○班ごとにロボットを作る。 ○毎時間に見返しを行いOPPAカードに書く。 ○完成したロボットで「ロボットオリンピック」を開く。 	<p>支援</p> <ul style="list-style-type: none"> ○荷物運び、スラロームなどロボットで競う競技をあらかじめ設定しておき、子どもたちに紹介する。 ○材料（注射器、ビニールパイプ、木材、スタイロフォーム、ビニールダンボール等）はあらかじめ用意しておく。 ○班ごとに活動を行い、毎時間、お互いの活動を見合う時間を取り意見交換を行う。
--	--

(4) 総合的な学習の時間での具体的計画 5年「宮川サイエンスキッズプロジェクトパート2」

<p>○研究の視点から期待したい姿</p> <p>昨年度行った実践の発展的な内容。昨年度行って各自のテーマを見直し、今年度も自分の研究テーマを決定する。自らの計画に沿って追求活動を行い、最終的には「宮川サイエンスキッズプロジェクトシンポジウム」を開き、屋台セッション形式で発表活動を行い、意見交換を行う。</p> <p>自らの興味関心から学習を進め、「ずれ」のスパイラルを回し追求し、その時に起こるだろう諸問題にも自分の力で取り込むことができるだろう。また、「シンポジウム」を開くことで友との対話の中からさらに「ずれ」のスパイラルが回ると考える。</p>	
<p>学習活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ○昨年度の自らの研究のまとめを見て、新たに発生した疑問やさらに調べてみたいことについて新テーマを各自決める。 ○調査の計画はグループウェアを使い作り、お互い見合う時間を取り、さらに計画を具体的にしていく。 ○それぞれのテーマに向けて調査活動を進めていく。 ○まとめを使い、ポスターセッションを開き、お互いに意見交換を行う。 	<p>支援</p> <ul style="list-style-type: none"> ○計画や調査結果、毎時間の見返しについてはすべてグループウェア上にまとめて蓄積していく。 ○担任は、グループウェア蓄積された情報を閲覧し、それ具合や子どもたち各自の課題について把握し、授業の展開について計画していく。 ○必要なら助言や同じような課題を持っている児童同士の結び付け等を行う。(基本は静観し、必要な時のみ行う。)

Ⅶ 終わりに

今年度は、子どもたちを4つのカテゴリに分類し、すべてのタイプの子がタイプA「自信をもって何事にも興味関心をもって活動に取り組める児童」になるように、①見返しの位置づけ②対話による学び③対象の教材化の3つの手立ても用いることで、その可能性について実践研究してきた。昨年に引き続き、「考えマップ」や「OPPAカード」を活用しながら、子どもたちは、理科だけでなく社会や総合的な学習の時間でも、「ずれ」のスパイラルを回し自ら問いを見つけ学び続けることができた。

日本の家庭で日常的に行われてきた、「せいくらべ」の様子を思い出してほしい。家族が子どもの身長を自宅の柱に毎年書き入れる習慣である。子ども自身は自分がどれだけ身長が伸びたかは普段実感してない。その柱の印の間隔を見ることで、自己の成長(伸びしろ)を実感できるのである。そして、注目してほしいのが家の柱はどこにもいかないことである。なので、それを見るたびにいつでもその実感を取り戻すことができる。この柱のように我々教員は、常に子どもと共にあり、子どもたちの成長をいつでも自覚できるような役割であるべきではないだろうか。

子どもたちは成長する中で失敗もするし自信を無くすこともあるだろう。そんなときその自信を取り戻しました、「ずれ」のスパイラルを回していくことができる助けになりたいと我々職員一同は考える。

子どもたちが何度も自信を取り戻しながら成長した末に「学び続け問い続ける子ども」→「科学的に物事を考え分析し解決できる大人」へと変わっていくだろうと我々は考える。成長するのは子どもたち自身である。我々教員はその手助けしかできない。だが、子どもたちの「才能の可能性」を最大限まで伸ばすことはできるだろう。そう考え今後とも研究を続けていきたい。

昨年度も触れたが、学校生活の中には、たくさんの「『ずれ』のスパイラル」＝「科学的にものを考え、自らの力で学び続けようとする子どもになるチャンス」が詰まっている。それに気付かせ、学びを進める手助けをするのは我々教員の仕事である。

今後も子どもたちが「こんなに伸びたんだ」と驚くような「せいくらべ」ができるように、いのちを輝かせながら学習を展開できるように、研究会一同、研究・研鑽を深めていきたい。

学校長	小林	みゆき
P T A会長	鈴木	道彦
研究代表	河西	一樹
授業者	児玉明聡	本田峻太
執筆	河西	一樹 児玉明聡
令和2年度 重点研究会	中学年部会	S S T A研究会
令和3年度 重点研究会	中学年部会	S S T A研究会