

2021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

自然に浸り、じっくり観察し、新たな価値を創造する子ども
簡単に納得しないで問い続けることを楽しむ子ども
新しい考えを自分たちでつくり出すことを楽しむ子ども
自然事象に感動し、見方を変えることを楽しむ子ども



神奈川県 横浜市立立野小学校
校長 石川 秀子
PTA 会長 小平 展洋

目次

I	はじめに	1
II	実践	
	実践① 「運動会は、できるかな？～天気の変化～」 (第5学年 理科 2020年10月～11月実施)	3
	実践② 「この水鉄砲…そういうことか！～空気と水の性質～」 (第4学年 理科 2021年5～6月実施)	10
	実践③ 「しんりんこうえんと なかよし ～わくわく あきのあそびで あそびたい～」 (第1学年 生活科 2020年10月～12月実施)	14
	実践④ 「5くみ おもちゃランド ～いろいろなおもちゃを作って遊ぼう～」	18
III	成果と課題、改善案（2021年度の実践に向けて）	21
IV	次年度に向けて	23
V	終わりに	25

I はじめに

1 本校が目指す科学が好きな子ども像

2020年度の研究では、「導入とつなげた活用場面を設定し、何をどのように活用するか明確にすると感動が生れたり、自ら行動する子どもが増えたりする。」「問題解決が繰り返される単元構成にしていくと科学的な解決の仕方が身に付いてくる。」ということが見えてきた。さらに、「簡単に納得しないで問い続けることを楽しむ姿」のためには、「問いがつながる単元構成」だけでなく、子どもたちが「実証性、再現性、客観性」を意識しながら問題解決を進めていくことが大切だということが分かってきた。

一方で、「感動する姿」が少なかったことと「自分の学習状況を適切に振り返ること」は、あまりできていなかった。「見方・考え方を働かせている姿」をもっと具体的に価値付けていく必要もあった。

「感動する姿」が見られるときは、対象を好きになり、「そこに浸る姿」があった。そのためには、「見方・考え方を働かせて「じっくり観察する時間」が大切であることが見えてきた。また、研究テーマについては、「自ら行動する姿」が多くみられるようになったが「よりよい未来を創り出す姿」は、どの実践でも見取ることができなかった。テーマが広すぎるという課題があった。

本校の子どもたちの実態を見直してみると、「知っていることが多い」「ペーパーテストの点数が高い（全国学力学習状況調査と横浜市学力学習状況調査では10%程度高い）」「世の中を眺めているだけのことが多い」「感動が少ない」「良い行動がたくさんあるが、自覚していない」というものが挙げられる。そのような子どもたちに対して、「汎用的な『高い質の知識』をつけてほしい」「世の中を『よく見る』ための『観察力』をつけてほしい」「感動を味わってほしい」「情熱をもって活動してほしい」「自覚的に行動できるようになってほしい」という願いがある。

授業中に目指す姿としては、「歓声上がる」「身に付けた力を自覚して、活用できたことを書いたり話したりする」「授業が終わっても追究をやめない」ことを想定した。それは、これまで本校で研究を続けてきた「科学が好きな子ども像」と重なる。

湯川秀樹は、「一般の人々にとって必要なのは、専門的な科学知識をもつことよりも、むしろ科学の多くの部門に共通した根本的な物の考え方を身に付けることにあるとも考えられる。」と述べている。中谷宇吉郎は、「顕微鏡で形を知ったり、本を読んで分類の名前を覚えたりすることよりも、自分の眼で一片の雪の結晶を見つめ、自然の持っている美しさと調和に目を開くことの方がずっと科学的である。非科学の代表は、自分のすぐ目の前にある自然の巧みを見ないで、むやみと名前や理論だけを言葉で覚えることである。」と述べている。偉大な科学者たちが述べているように、本校では、「自然の美しさに感動すること」「科学の多くの部分に共通する考え方」「自分の目で見ることを大切にしていきたい。そこで、研究テーマを「自然に浸り、じっくり観察し、新たな価値を創造する力を育成する生活科・理科」として、「自然に浸り、じっくり観察し、新たな価値を創造する子ども」を本校が目指す科学が好きな子ども像に設定し直した。

<2021年度 立野小学校が目指す科学が好きな子ども像>

自然に浸り、じっくり観察し、新たな価値を創造する子ども

- ◎簡単に納得しないで問い続けることを楽しむ子ども
- ◎新しい考えを自分たちでつくり出すことを楽しむ子ども
- ◎自然事象に感動し、見方を変えることを楽しむ子ども

「自然に浸り」とは、自然の不思議さ、楽しさ、美しさに感動し、自然へ畏敬の念をもつことと捉えていく。それが意欲の高まり、持続につながり、「主体的に学ぶ姿」になっていく。生活科の場合は、「自然」を「身の回りの人・もの・こと」と捉え、対象との関わりを太くするために繰り返し活動し、その活動に没頭している姿を目指す。

「じっくり観察」とは、「理科の見方・考え方を働かせた観察」、「自分とのつながりを考えた観察」と捉える。身の回りの自然事象を「眺める」ことから「観察する」ことができるようにしていきたい。そうすることで、「自然」に興味をもって関わるができるようになる。興味をもって関わることで「自然に浸る」ことができ、さらに詳しく観察する姿を目指す。

「新たな価値を創造する」とは、「対象と関わったとき」「考察して結論を出す場面」「活用場面」「単元終了後」「自主学习」といった場面で見られると考えている。それぞれの場面での「気づき」「習得した知識を活用して見いだした新しい考え方」が「新たな価値」と捉えることができる。それは自然に浸り、じっくり観察することで表れるのではないかと考えている。

2021年度、本校が目指す科学が好きな子ども像、「自然に浸り、じっくり観察し、新たな価値を創造する子ども」の具体的な姿として「簡単に納得しないで問い続けることを楽しむ子ども」「新しい考えを自分たちでつくり出すことを楽しむ子ども」「自然事象に感動し、見方を変えることを楽しむ子ども」を設定した。

簡単に納得しないで問い続けることを楽しむ子ども

- ・「この部分は分かったけど、この部分はまだ解決していないから次にやりたい。」というように、一つの問題が解決しても学習を続けていこうとする姿
- ・「早く次の授業をしたい。」「次の時間も続けてやりたい。」というように、意欲が持続している姿
- ・「今回の結果からでは、まだ結論付けられないのではないかな。」というように、慎重に分析しようとする姿
- ・「何回か実験してみないとはっきりしないということが前にもあったから、もう一回やってみよう。」というように、学習履歴を振り返りながら学習を進めていく姿
- ・「やっぱりそうだったんだ。他の物はどうなっているのかな。」というように、学習したことを他の自然事象に適用しようとする姿

新しい考えを自分たちで作り出すことを楽しむ子ども

- ・学習したことを基に、自主学習や自由研究に取り組み、学びを深めている姿
- ・「最初にやったあれは、こんな意味があったんだね、おもしろい。」というように、学習がスタートしたときを振り返り、自然事象に対して新しい見方ができたことを喜ぶ姿
- ・「学習を続けていったら、こんなことまで分かるなんてすごい。」というように、問題解決を繰り返していきながら、みんなで納得できる考えに辿り着く姿

自然事象に感動し、見方を変えることを楽しむ子ども

- ・「今まで学習してきたから、このすごさが分かった。」というように、学習したことを基に自然事象を見直し、新たな発見に感動する姿
- ・「最初はこれのおもしろさがあまり分らなかったけど、今はすごいと思う。」というように、自然事象を観察しながら、見方が変わった自分を自覚する姿
- ・「今まで当たり前だと思っていたけど、実は深い意味があったということに気付いておもしろかった。」というように、学習したことを基に身の回りを見直し、自然事象に対して新しい見方ができたことを喜ぶ姿

今年度は、「自然事象に感動し、見方を変えることを楽しむ子ども」の姿、特に「自然事象に感動する姿」がどのようにしたら見られるのかに重点を置いて研究を進めていく。2020年度の実践では、具体的に姿を適切に見取ることができなかつたという課題もあった。そこで、どこでどのように見取っていくのか明確にしていく。「簡単に納得しないで問い続けることを楽しむ姿」は、主に単元の中盤から後半で見られることが想定できる。これは、子どもの発言と行動から見取っていく。「新しい考えを自分たちで作り出すことを楽しむ姿」は、主に問題が解決して、結論を出す場面や単元後半で見られることが考えられる。これは、子どもの発言とノートの記述から見取っていく。「自然事象に感動し、見方を変えることを楽しむ姿」は、主に活用場面や単元終了時、単元終了後に見られるのではないかと考えている。これは、子どものノートの記述や行動から見取っていく。このような姿を目指して学習を進めていくために、2021年度は以下の手立てを考えた。

<2021年度 立野小学校が目指す科学が好きな子ども像にせまる手立て>

- ① 「導入の工夫（見方・考え方を働かせることができるような状況づくり）」「問題解決の繰り返し」「めあてと振り返り」「活用場面の設定」が繋がった単元構成
→単元構成の中に「浸る」時間、「じっくり観察」の時間の設定
→科学的な解決（実証性、再現性、客観性）を意識できるような単元構成
- ② 何をどのように活用するのか明確にした活用場面の設定
- ③ 「見方・考え方」を働かせた子どもへの具体的な価値付け

①「導入の工夫（見方・考え方を働かせることができるような状況づくり）」「問題解決の繰り返し」「めあてと振り返り」「活用場面の設定」が繋がった単元構成

その単元で主に働かせたい見方・考え方が働かせられる状況を作れるような導入をしていく。さらに、子どもの思いに沿って問題解決が繰り返される単元を構成していく。そのときに、「その予想は確かめることができるのか。」「実験は複数回やった方がより確かなことが言える。」「みんなが納得できる考えなのか。」ということについても着目して話し合う場面を設定する。そうすることで「科学的な解決の良さ」を自覚しながら学習を進められるようにする。さらに、「じっくり観察」する時間、「浸る」時間を設定することで、「感動」する姿が多く見られるようにする。

②何をどのように活用するのか明確にした活用場面の設定

単元の導入で扱った自然事象をもう一度見直したり、学習したことを別の状況に適用することで問題解決したりする場面を「活用場面」として設定する。そのとき、学習して身に付けた力をどのように活用するのか明

確にしていき、学習したことを意図的に活用することができるようにしていく。子どもたちが自然事象を見直すことを楽しみ、そこに「浸る」ことができるようにしていく。そうすることで「新たな価値を創造する」ことができるようにしていく。

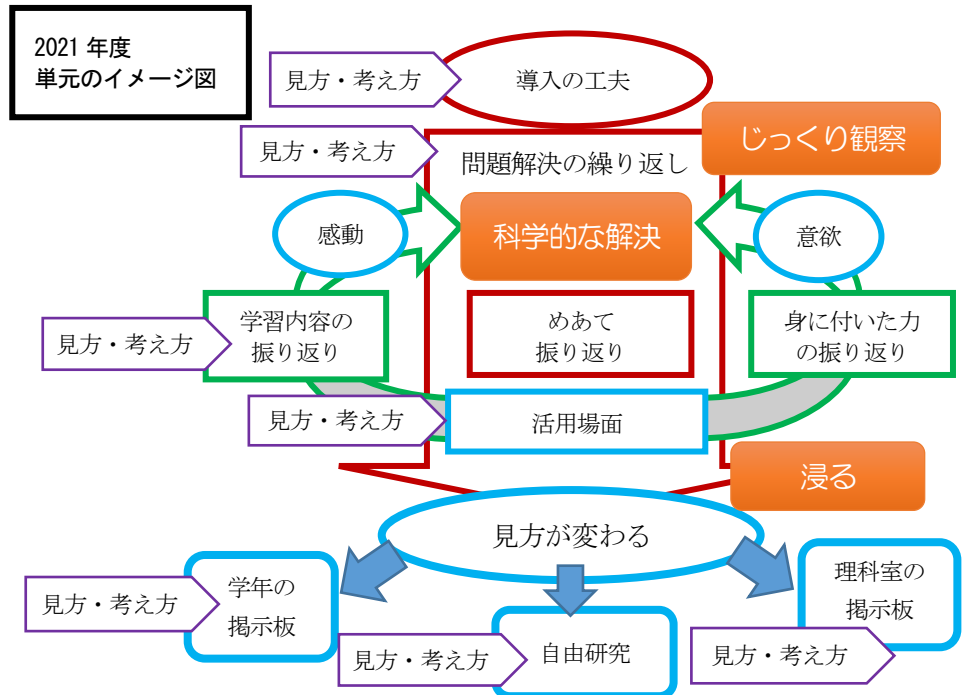
③「見方・考え方」を働かせている子どもへの具体的な価値付け

問題を見いだしたり、より妥当な考察をしたりしていく場面では、「見方・考え方」を働かせている姿が多く見られることが考えられる。そのときに、「よい考えですね。」ではなく、「〇〇と△△を比べたから問題をつくることできたんだね。」「数値に着目したから関係を見付けることができたんだね。」というように具体的な声掛けをしたりノートへコメントを書いたりしていく。それを積み重ねることで、「じっくり観察する」良さを子どもたちが実感し、「感動」できるようにすることで「浸る」姿につなげられるようにする。

2021年度は「自然事象に感動する姿」がもっと多く見られるようにするために、「単元構成の中に「浸る時間」、「じっくり観察する時間」を設定していく。さらに、「科学的な解決」を子どもたちが意識できるようにしていく。

これらの手立てをもとに単元を構成して学習を進めていく中で、子どもたちの「発言」「行動」「ノートの記事」から、「科学が好きな子ども像」に迫る姿を見取っていく。子どもたちの「発言」は残らないので、動画を撮影して発話分析をすることで見取ったり、子どもの発言とノートの記述を関連付けたりしていく。目指す子ども像の3つ

は、同時に表れることも想定される。教員同士が授業を見合い、発話分析を基に協議して見取りの精度を高め、支援の幅を広げていくことで、授業中の子どもの姿を多面的に見取れるようにしていく。



II 実践

●それぞれの実践の中で見られた子どもの姿について

「問い続ける」→黄色下線、「新しい考えをつくり出す」→緑色下線、「見方を変える」→青色下線、「じっくり観察」「浸る」「新たな価値の創造」「教師の価値付け」→黒色下線

実践①

「運動会は、できるかな? ～天気の変化～」
(第5学年 理科 2020年10月～11月実施)

時間	学習内容	科学が好きな子ども像に迫るための手立て
1	天気が予想できると便利なきについて話し合い、雲を観察する。	じっくり観察 空と雲を観察する時間を十分に確保することで「 <u>問い続ける姿</u> 」のきっかけとなるようにする。
2	風向きと雲の動きを調べる計画を立てる。	
3	風向きと雲の動きを調べる。	手立て① 問題解決の繰り返し 「数日間の結果を基に考えたほうがよい。」という考えを取り上げることで、科学的に解決していくことができるようにする。そうすることで「 <u>簡単に納得しないで問い続けることを楽しむ姿</u> 」につなげる。
4	数日分の風向きと雲の動きを調べる。	
5	2時間後の立野小学校の天気を予想する。	手立て② 活用場面 じっくり観察 西の空の観察、気象衛星やIOT百葉箱からの情報を活用して2時間後の天気を予想する活動を通して「 <u>新しい考えをつくり出すことを楽しむ姿</u> 」につなげる。

6	運動会の日の天気を予想する。	手立て③ 活用場面での価値付け じっくり観察 空をじっくり観察する時間を設定して、単元のスタートで観察したときより成長した自分を自覚できるようにする。そうすることで「 <u>自然事象に感動し、見方が広がることを楽しむ姿</u> 」につなげる。
7	遠足の日の天気を予想する。	
8	空を観察しながら学習を振り返る。	手立て② 活用場面 じっくり観察 浸る 空を観察しながら学習を振り返ることによって、「雲の動き」や「天気の変化」のダイナミックさに感動できるようにする。

学習スタート **運動会の練習が始まる…天気が予想できると便利なときは?** **【手立て①導入の工夫】** **じっくり観察**

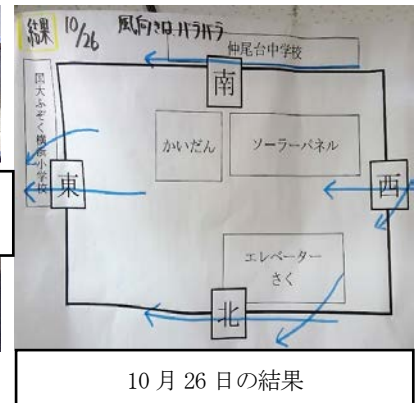
もうすぐ運動会。練習が始まり、天気が気になる季節である。子どもたちは、「天気予報は外れる時があるからなあ。」と話していた。そこで、「自分たちで予想できたら便利なんじゃないの?」と投げかけた。子どもたちは、「おもしろそう!」「難しそうだけどやってみたい!」と前向きな姿勢が見られた。そこで、「天気が予想できたら便利なときは?」と問いかけたら「外で遊ぶか中で遊ぶか判断するとき。」「運動会練習のとき。」「遠足のとき。」などが挙がった。「では、どうやって予想する?」と聞いてみた。そうすると、「夕焼け」「飛行機雲」「つばめ」など、知っていることを説明する子どもがいた。多くの子が「雨雲があるかどうか見れば分かる。」「晴れか雨か曇りは雲が関係している。」と言っていた。そこで、屋上に上がって空を観察することにした。最初は、空をただ眺めているだけで「雲は動いていないよ。」と言っていた。しかし、屋上にある避雷針を目印に見ていた子どもが「この棒と一緒に見ると動いているのが分かるよ。」と言ったのを聞いて、他の子どもたちも「雲が動いている。」ことが確認できた。そこから、「雲は同じ方向に動いているのではないか。」「いろいろな方向に動いているのではないか。」という考えに分かれた。そして、「雲はどのように動いているのだろうか」という学習問題を見いだした。「ただ眺める」ことから「観察」するための視点を得ると、問題を見いだすことにつながる。このような時間を設定することが、これからの学習で「問い続ける姿」や「自然事象に感動する姿」につながり、「じっくり観察する姿」になっていくと考えられる。



空を観察する子どもたちの様子

学習問題 **雲はどのように動いているのだろうか。** **【手立て① 問題解決の繰り返し】**

子どもたちは、雲の動きを観察したことを基に予想を立てた。多くの子どもたちが「バラバラ」と考えていた。また、「もしかしたら、日によって違うかもしれない。」「時間によって違うかもしれない。」という意見も出た。これは「科学的な解決」をするために大切な考え方である。その考え方を全体で共有して方法を話し合い、東西南北それぞれの空の様子をタイムラプス機能を使って撮影することにした。「何日分か記録する必要がある。」と発言する子どもがいて、「科学的な解決」について考えることができていた姿が見られた。風向きを調べるために、スズランテープを手すりに取り付けて、それと雲の様子と一緒に写る位置にタブレットPCを設置した。



動画を撮影しながら、「やっぱりバラバラでしょ。」「今は同じ方向に動いてない?」と雲を観察する姿が見られた。ICT 機器を活用していくことと、実物を観察すること、両方の良さを最大限生かすことができれば、より深い学習ができるようになる。そして、1時間目(9時頃)から4時間目(12時頃)まで動画を撮り、雲の動きを確認しながら結果をまとめ、話し合っていた。

【2020年10月26日 5、6時間目 ビデオによる記録から一部抜粋】

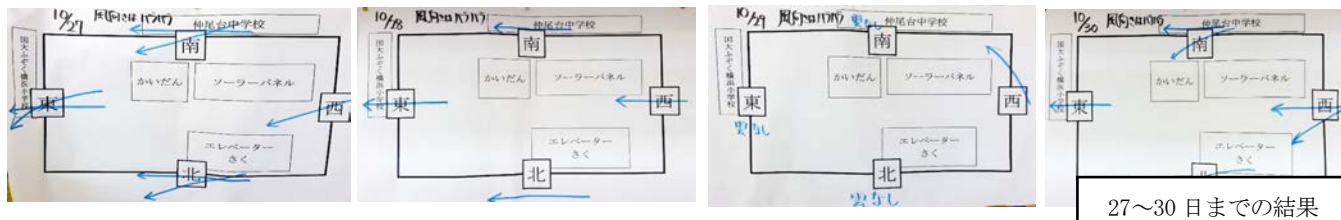
- C1: 西の空の雲は、東の方に動いて、東の雲はそのまま奥に行って、南は西から東に行って、北も西から東に行った。だから、雲は西から東に行った。でも北に行ったのもあったから、
 C2: そうそう、大まかに見ると雲は西から東に動いていると言えます。今の段階では、雲はだいたい西から東に動いている。 C3: まだ科学的ではない。
 C4: ほとんど西から東で、ときどき、西から北もあったけど、それは少しだったし、西から東に行っていた雲は多かったから、だいたい西から東に動いていると思う。
 C5: 今日の結果だけだとはっきりしないから、明日もやってみたい。 C6: 同じ時間でやったほうがいいよ。

C7: 明日も明後日も、ずっとやりたい。

T: じゃあ今日だけの結果からだ、今日の結論は？ C: 雲はだいたい西から東に動いている。

T: でもそれは、何日か調べてみないと C2: 分からない。 T: オッケー、じゃあ明日もやってみましょう。

C1 や C2、C4 は、結果を慎重に読み取って解釈している。雲の動きを「じっくり観察」することでより妥当な考えをつくり出そうとする姿である。さらに、C3 の発言を受けて C5、C6 がつながり、「慎重に分析しようとする姿」が見られた。さらに、C7 の発言からは、「問い続けることを楽しんでいる」ことが読み取れる。「科学的」という視点を意識できるようにすることで「簡単に納得しないで問い続けることを楽しむ姿」につながったと考えられる。その後、4日間撮影を続け、5日分のデータが集まったところで、雲はどのように動いているのか考察した。



【2020年10月30日 5, 6時間目 ビデオによる記録から一部抜粋】

C8: 結果から言えることは雲は、西から東なんですよ、これ全部の結果合わせると、10月26日から、全部合わせると西から東。ちょっと斜めの物もあるんですけど、矢印が東方面に行っているから、だいたい西から東は言っている。

C4: 今回、ほとんど西から東だったけど、青空の日は分からなかったけど、南西から北東もあったけど、27日とか30日とか、もしかしたら、南西から北東もあるかもしれない。

C10: この結果ってほぼ、西から東に向かって雲が移動しているの、風は、関係していない動きだった。

C11: 地上の風で動いているわけではないってことだと思います。上空と地上の風が違う可能性があるから。

C2: 5日分やったから、科学的だね。 C3: 5日やったとしても、もっとやった方が

T: 確かに、もっとやったほうが確かになるね。でも、5日やったら、26日だけよりは？

C2: 5日やって、北に行っているものは、たまたまなんだと思う。そういうときもある。

T: なるほど、じゃあ天気を予想できるんじゃないの？

C4: 西の雲を見て、何日も後の天気はむずいんだけど、その日はどうかっていうのは西の雲を見て、そこに変な雲がないか見て、真っ黒の雲とか、なければだいたいの天気が分かる。 C13: 屋上行けば分かる。

C10: でも雲のスピードが違うってのもあったから、それだったら時間がバラバラだから、どのくらいでっていうのもあるから。 T: 確かに、それも考えに入れれないといけなね。

C12: でも、雲の種類も分かったほうがい。この前の急に出てきた雲とか。それが来ても雨が降らなかったし。

T: なるほど、雲の種類も大切にスピードも分かってくると予想できそうだね。

C2: でも、29日みたいに違った動きをする日があったら難しいんじゃない？

C13: 29日みたいな日は少ないと思うよ。だから西の雲を見れば予想できる。

C2: ああ、確かに。楽しくなってきた。

C8 は、5日分の結果を総合的に判断して結論付けた。「科学的な解決」をしている姿だと捉えることができる。これで学習問題は解決した。しかし、C11 は雲の動きと風の関係について考えていた。さらに、C3 は、「5日やったとしても、もっとやった方が」と発言し、より妥当な考えにしていきたいという思いが読み取れる。これらの発言は、「一つの問題が解決しても学習を続けていこうとする姿」である。そしてC4 の発言は、「天気は自分たちでも予想することができる」という新たな考えを創り出した場面であり、「問題解決を繰り返していきながら、みんなが納得できる考えに辿り着く姿」である。それでも子どもたちは納得していない部分があり、C10、C12 と発言が続き「より正確な予想をしたい」という思いが「一つの問題が解決しても学習を続けていこうとする姿」につながっていった。さらに、C2 に対してC13 が「29日みたいな日は少ないと思うよ。」と今までの結果を基に考えた。それを受けてC2 は「ああ、確かに。楽しくなってきた。」という納得につながった。この場面では、「簡単に納得しないで問い続けることを楽しむ姿」が多く見られた。学習問題の中心は、「雲の動く方向」であったが、天気を予想するためには、「雲の種類」と「スピード」は欠かせない。C12 の発言は、観察を続けていないと言えない。これらは、「じっくり観察する姿」だと考えられる。スピードに関しても同様であり、「空の様子を何度も観察する」単元構成にしたことで「簡単に納得しないで問い続けることを楽しむ姿」につながり、「じっくり観察する姿」が見られたと考えられる。

この週末の自主学習で、A 児は、家から見える空でも雲は西から東に動いているのか調べてきた。10月31日と11月1日、土日のどちらも調べたことにより、より「科学的」になったと、考察していた。この週の自主学習では、A 児のように雲の動きを調べてきたり、雲の種類を調べてスケッチしてきたりした子どもたちがいた。問題解決が繰り返される単元構成にしたことで「学習したことを基に自主学習に取り組み、学びを深めている姿」につながることができた。

学習問題 11月6日 運動会の日の天気は？ 【手立て② 活用場面】【手立て③ 価値付け】 **じっくり観察**

子どもたちは、次の日の天気を予想するためには、「雲画像」「雨雲レーダー」「過去の実況天気」「西の空の観察」といった情報をもとに判断することを学習してきた。さらに、今年度から本校では、株式会社内田洋行にご協力いただき、「IOT 百葉箱」を導入した。IOT 百葉箱は、立野小学校の気温、湿度、空の様子を24時間記録し続けることができ、いつでも見ることができる。さらに、全国各地に設置してあるIOT 百葉箱の情報も入手することができるので、その場所のリアルタイムの空の様子を観察することができる。気象衛星からの情報と、地上から観察して得た情報をつなげることで「時間的・空間的な見方」を働かせ、より深く考えられるようにしていった。いよいよ明日は運動会。予報では、「晴れ」のマークが表示されていた。子どもたちは、学習してきたことを振り返りながら予想を話し合っていた。



IOT 百葉箱等を使って情報を集める様子

【2020年11月5日 6時間目 ビデオによる記録から一部抜粋】

- C14:明日は晴れると思います。いっつも大阪の天気が次の日の東京の天気になっているし、IOT 百葉箱で大阪の天気は晴れだったので、明日は晴れだと思います。 T:情報をたくさんつけていいよね。
- C15:付け足しで、雨を降らす雲は、雨雲レーダーを見てもなかったの、晴れると思います。
- C16:沖縄には雨雲があるけど、沖縄と神奈川県はかなり離れているから、明日は来ないんじゃないかなって。
- C17:雲の流れは大まかに西から東だから、天気も大まかに西から東だから、徳島、大阪、名古屋が晴れだから明日の横浜の天気は晴れだと思う。 C18:今日の西の空にも雲がないから。 T:どっちの空見たの？
- C18:西の空。 T:実際の観察も大事だよ。
- C19:今のみんなの意見は4つだと思うんですけど、もう一つ見付けて、飛行機。そのとき飛行機雲が出ていなくて、だから明日は晴れると思う。 T:これも実際観察して見付けたんだよね。いいね。
- C4:でも、IOT 百葉箱で見たら、沖縄は雨っぽかったから、明日の運動会の次の日は雨が降るかもしれない。だけど、もし、沖縄の雲が速かったから運動会の終わりくらいに雨が少し降るかもしれない。
- C20:私は、新しい雲ができる可能性を考えてみたんですけど、雲ができるには水蒸気と気温が関係していて、水蒸気のレーダーを見たら全然なかったから、明日は晴れると思う。
- C18:それなら、ここら辺って海あるじゃないですか。ベイブリッジの方。そこで雲ができれば立野に来て雨が降るかも。
- C21:いや、ベイブリッジは東にあるから、そこで雲ができて、東から西にはあまり行かないから、西から東にだいたい動くから、その心配はあまりないんじゃないかな。 T:じゃあ明日は、晴れ？運動会は C:できる！
- T:これだけたくさんの情報をもとに考えているってすごいね。 C2:晴れてほしい！

C14の発言からは、「学習履歴を振り返りながら学習を進めていく姿」を読み取ることができた。それに加えて、IOT 百葉箱でリアルタイムの空の様子を観察することで「晴れ」という予想につなげた。そこを教師が価値付けすることで、これからも複数の情報から判断しようとする意識を高められるようにした。さらに、C15が「雨雲レーダー」について付け足し、C16は、「雨雲と神奈川県的位置」に着目し、C17は「徳島、大阪、名古屋の天気」をIOT 百葉箱で調べた。そして、C18は、「今日の西の空」の観察をしていた。自分の目で今の空の状態を確認する姿勢は「じっくり観察する姿」である。そこで教師は、「実際の観察も大事だよ。」と価値付けていった。それが、C19の発言員つながった。飛行機雲については学習の導入のときに話題に上がっていた。これは実際に空を観察していなかったら見付けることができなかった情報である。ICT 機器が発達し、様々な情報がすぐに手に入る状況だからこそ、自分で「じっくり観察する」ことを大切に子どもたちにしていきたいと考えている。その姿が見られた場面だったので、「これも実際観察して見付けたんだよね。いいね。」と価値付けていった。

一方、C18は、急に雲ができて雨が降る可能性について考えていた。本校の東側には、海が広がっている。そこで雲ができれば雨が降るのではないかと心配していたのである。それについてC21が答え、「学習履歴を振り返りながら学習を進めていく姿」が見られた。ここまでの話合いでは今までの学習を関連付けて、素晴らしい予想ができた。そこを「これだけたくさんの情報をもとに考えているってすごいね。」と価値付けていった。そうすることで、「自然事象に感動する姿」や「見方が広がることを楽しむ姿」につなげられるようにしていった。

そして、運動会当日。天気は「晴れ」。しかし、9時25分、雨が降ってきた。近くにいた子どもたちは、「先生大変です。雨が降ってきました。雨雲レーダー見せてください！」と言ってきた。運動会をこのまま続けられるのか、データを基に判断しようとしたのである。早速タブレットPCで雨雲レーダーを見ると、小さな雨雲があり西側には続いている。それを見た子どもたちは「あ、これなら大丈夫そう。もうすぐやむね。」「西の空が明るいから大丈夫だよ。」と話していた。情報を活用する力、観察する力の高まりを感じた場面であった。運動会が終わり、少し雨が降ったときの話をしていた子どもたちがいた。「なんで雨が降ったのかな。」「予想は当たっていたけど、そこまでは予想できなかった。」「あの時間の雲画像と雨雲レーダーを見た



少し雨が降ったときの空の様子

い。」と言っていた。そこで、次の理科の時間は、運動会当日の天気について雲画像と雨雲レーダーを基に考察していくことにした。

【2020年11月9日 5時間目 ビデオによる記録から一部抜粋】

- C22:大阪しか見ていなくて、中国辺りからの雲も来ていたのでもっと広く見ないといけないと思いました。
C16:雨雲レーダーで沖縄の辺りしか見てなかったの、次回は一つの部分だけでなく全体を見たいです。
T:もっと広く見ないといけないってことね、それが分かったって、とてもいいことだよ。
C23:西から東に動いているけど、途中で発生するものもあるから簡単に予想できない。 C:確かに。
T:予想するってやっぱり難しいんだね。 C21:いろいろな場所を見なければいけないから難しい。
C20:もっと立体的に見るといいんじゃないかなと思いました。例えば、下から見たらここにあるって分かるけど、横から見た感じとか、上からも見ると分かりやすいんじゃないかなって。 C:おお、確かに！
T:雲画像、雨雲レーダーは上からだよ。それと下から見た観察も必要だし、横からもね、いろいろな角度から、それは大切だね。
C12:もう一回やってみよう！ C:天気予報士ってすごいよね。 C:だから外れることもあるんだね。

C16の発言は、「部分と全体」の見方が働いていると判断し、教師は、「もっと広く見ないといけないってことね、それが分かったって、とてもいいことだよ。」と価値付けをした。さらに、C20の発言は、気象衛星による上からの画像と地上からの観察を関連付け、さらにそれを時間の経過も考えながら観察していくという「時間的・空間的な見方」が働いている姿と捉えることができる。そこにつなげて多くの子どもたちが「おお、確かに！」と反応していた。これは「自然事象に対して新しい見方ができたことを喜ぶ姿」が見られたと考えられる。その姿を見取り、教師は、「雲画像、雨雲レーダーは上からだよ。それと下から見た観察も必要だし、横からもね、いろいろな角度から、それは大切だね。」と価値付けた。それがC12の「もう一回やってみよう！」という「意欲が持続している姿」につながった。さらに、子どもたちは口々に「天気予報士ってすごいよね。」「だから外れることもあるんだね。」とつぶやいていた。これは、「学習したことを基に身の回りを見直し、自然事象に対して新しい見方ができたことを喜ぶ姿」と捉えることができる。

学習を始めたときは、「天気予報って外れることがあるからなあ。」と言っていた子どもたちが、天気を予想する難しさを実感することでほぼの中している予報を見直し、そのすごさに感動していた。「もう一回やってみよう。」という声もあったので、次は、11月20日に予定していた根岸森林公園の遠足の日の天気を予想することにした。

【2020年11月19日 5時間目 ビデオによる記録から一部抜粋】

- C4:1時間ずつずらしていくと、この西にある雲が立野に来そうで、このままのスピードだったら雨が降りそう。だから明日はいかない方がいいかも。
C2:屋上の雲を見たらスピードが速かったから過ぎ去っていくと思って、天気予報を見たら明日は曇りで明後日は晴れになっていたから、雲が結構なスピードで過ぎ去っていくんじゃないかなって。さっきの雲はもっと神奈川の北の方に行くかも。
T:え、じゃあ、夜降るかもしれない？ C2:そうしたら芝生濡れてるかも・・・ C:えー、やだあ。
C23:雨雲レーダーを見るとどんどん大きくなってきているから、このままだと雨が降ると思います。
C24:私は曇りだけど時々雨が降ると思って、神奈川の西に雲があって、それが、運動会の日に見た雲と似ているなと思って、運動会の日みたいに時々雨が降るかもしれない。
C21:今ここに大きな雲があって、このくらい進んでいるので、まだ8時にはここで、開会式とかは降らないと思います。ただ、やってる途中はポツリポツリ。 T:それ一番だめじゃん？
C21:でも、消えることがあるし、 C4:大きい雨雲は消えるかな。消えなそう。行かない方がいいよ。
T:明日どうする？ C:行く！ C:行かない！ C:てるてる坊主10個つくる！

C4は、時間的・空間的な見方を働かせて考えることができていた。それに続けてC2は実際に観察したこととインターネットの情報を関連付けて考えることができていた。C4、C2の姿は「慎重に分析する姿」と捉えることができる。C24は運動会の天気と関連付けて考えたことを発言した。それは、「学習履歴を振り返りながら学習を進めていく姿」であり、「より深く慎重に分析する姿」でもある。なんとなく回数を重ねているだけでなく、何をどのように活用するか明確にした活用場面を設定していった成果だと考えられる。

そしてC21は、テレビの画面を使って「今ここに大きな雲があって、このくらい進んでいるので、まだ8時にはここで」というような説明をしていた。1時間ごとに雲がどれくらい動いているかを調べ、それを基に明日の雲の位置を予想していた。今まで予想がうまくいかなかった原因を振り返り、「部分と全体の見方」「時間的・空間的な見方」を働かせた素晴らしい考えである。その姿が表れたのは、この学習の前までに「見方・考え方」を働かせている子どもへの具体的な価値付けの積み重ねがあったからだと考えられる。根岸森林公園への遠足の当日は、曇り。雨は降らず、子どもたちは思いっきり楽しむことができた。



テレビを使って時間の経過と雲の動きを関係付けて説明するC21

空を観察しながら学習を振り返る

【手立て② 活用場面】

じっくり観察

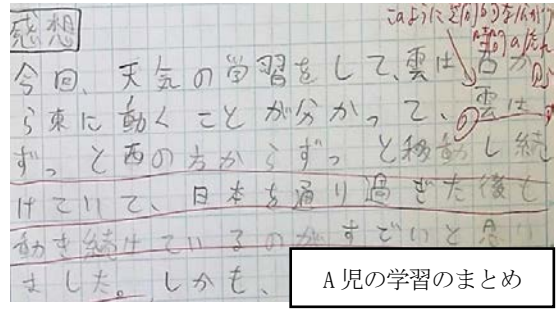
浸る

単元の最後に、空を観察しながら外でまとめを書く時間を設定した。学習したことを思い出しながらか空をじっくり観察する姿が見られた。



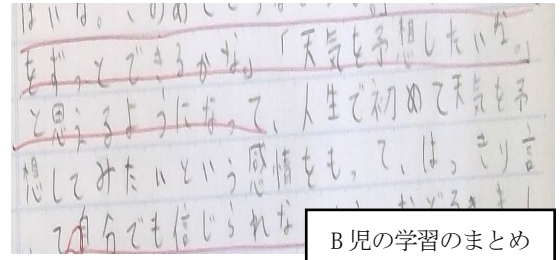
空を観察しながらまとめを書く様子

A 児は、「今回、天気の前学習をして、雲は西から東に動くことが分かって、雲はずっと西の方からずっと移動し続けていて、日本を通り過ぎた後も動き続けているのがすごいと思いました。」と記述していた。これは、「時間的・空間的な見方」を働かせた深い考えであり、そこに「すごさ」を感じていた。



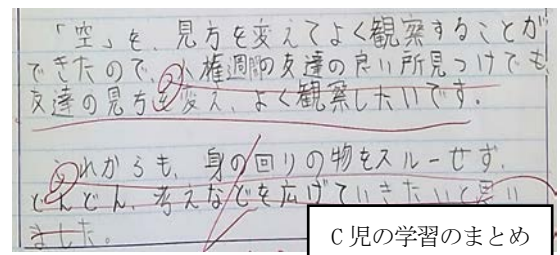
A 児の学習のまとめ

B 児は、「今は空を見上げるだけで雲のことを考えるようになり、それも別の物に見てくる。」「視点を変えればいろいろな物になれると思う。天気はいつも私たちの目に見えていて、それはとても深いものなのだというに気付いた。」と記述していた。A 児とB 児の記述からは、「学習したことを基に身の回りを見直し、自然事象に対して新しい見方ができたことを喜ぶ姿」を読み取ることができる。



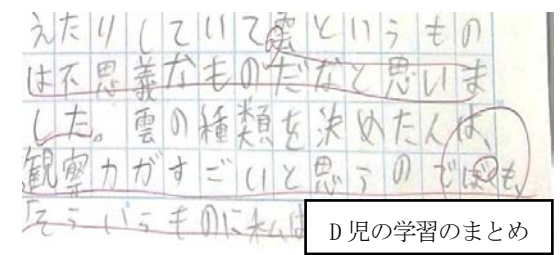
B 児の学習のまとめ

B 児は、「人生で初めて天気を予想してみたいという感情をもって、はっきり言って自分でも信じられないくらいおどろきました。」と記述していた。ここからは、「自然事象を観察しながら、見方が変わった自分を自覚する姿」と「学習したことを基に身の回りを見直し、自然事象に対して新しい見方ができたことを喜ぶ姿」を同時に読み取ることができ、自分の成長を喜んでいる様子が分かる。



C 児の学習のまとめ

C 児は、「空を見方を変えてよく観察することができたので、人権週間の友達の良い所見つけでも友達の見方を変え、よく観察したいです。」「これからも、身の回りの物をスルーせず、どんどん考えなどを広げていきたいと思ひます。」と記述していた。これは「学習したことを基に身の回りを見直し、自然事象に対して新しい見方ができたことを喜ぶ姿」を超えているように感じられる。



D 児の学習のまとめ

D 児は「雲というものは不思議なものだなと思いました。雲の種類を決めた人は観察力がすごいと思うので、ぼくも「そういうものに私はなりたい」と思ひました。」と記述していた。国語では、伝記を読む学習を進めていて、E 児は「宮沢賢治」の伝記を読んでいて。そこから「そういうものに私はなりたい」を引用したのである。D 児やE 児の記述からは、「自然事象に感動することを通して、自分の生き方を見つめ直す姿」を読み取ることができる。単元構成を工夫し、活用場面を設定し、価値付けを積み重ねていくことで、「自然事象に感動する姿」が多く見られた。さらに、想定していた以上の姿が見られた。「じっくり観察」する時間を設定し、「浸る」ことができる単元構成にしていくことで、いつも見ていた「空」に「新たな価値」を見いだすことができたと考えられる。

単元の成果 (○) と課題、改善案 (●)

①「導入の工夫」「問題解決の繰り返し」「めあてと振り返り」「活用場面の設定」が繋がった単元構成【天気が予想できると便利なときは?という投げかけからの導入】

- 運動会の練習が始まり、天気が気になる時期に導入したことで意欲を高めることができた。
- 導入の時間に空の観察をしたことで「じっくり観察」するきっかけにすることができた。それが「科学が好きな子ども像」に迫るきっかけとなった。

【問題解決の繰り返し】

- 「雲はどのように動いているのだろうか」→「雲は大まかに西から東に動いている」→「天気はどのように変化しているのだろうか」→「天気も大まかに西から東に動いている」→「天気を予想しよう」→「うまくいかなかった」→「もう一回やってみよう」というように、問題解決を繰り返すことで、「一つの問題が解決しても学習を続けていこうとする姿」「意欲が持続している姿」「慎重に分析しようとする姿」「学習履歴を振り返りながら学習を進めていく姿」につながった。学習が進むにつれて意欲が高まり、「もう一回やりたい!」「楽しい!」という声が上がったり記述が増えたりしたことは大きな成果である。さらに、「新しい考えを自分たちでつくり出すことを楽しむ姿」と「自然事象に感動し、見方を変えることを楽しむ姿」につなげることができた。

- 「雲はどのように動いているのだろうか」という問題を解決するとき、「1日だけでなく、何日かの結果を基に判断する」という考えを取り上げて学習を進めることで「科学的な解決」の良さを理解することができた。それが、「慎重に分析しようとする姿」につながり、「意欲が持続している姿」になった。
- ICT機器を活用して多くの情報を収集することで「多面的な考え方」を働かせることができた。特に今年度導入した「IoT百葉箱」は効果的だった。全国各地のリアルタイムの空の様子を観察することができるので、雲画像と関連付けることで「時間的・空間的な見方」が働く状況を作ることができた。それを、「慎重に分析しようとする姿」「問題解決を繰り返していきながら、みんなで納得できる考えに辿り着く姿」につなげることができた。
- ICT機器については、2021年6月より一人一台のタブレットPCが使えるようになった。本実践では、グループに1台だったので、これからは違う展開が考えられる。ただ、情報量が多くなり、処理しきれないことも考えられる。全体で進める場面、個で進める場面でのどのように活用していくのか明確にしていく必要がある。

【活用場面の設定】

- 「天気を予想する」という明確な目的があり、そこに向けて学習を進めてきたことで、「運動会の日の天気」と「根岸森林公園遠足の日の天気」を予想する時間は、子どもたちにとって意味のある活用場面にすることができた。それを「学習履歴を振り返りながら学習を進めていく姿」や「自然事象に対して新しい見方ができたことを喜ぶ姿」につなげることができ、さらに、「じっくり観察する姿」「浸る姿」につながったと考えられる。

② 何をどのように活用するのか明確にした活用場面の設定

【今までの学習を総合して天気を予想する時間の設定】

- 複数のデータを基にすると、より妥当な天気の予想ができることを確認してから進めたことで、「慎重に分析しようとする姿」「学習履歴を振り返りながら学習を進めていく姿」が見られた。さらに、「もう一度やりたい」という「意欲が持続する姿」と「天気予報士はすごい!」という「学習したことを基に身の回りを見直し、自然事象に対して新しい見方ができたことを喜ぶ姿」につなげることができた。

【空を観察しながらまとめを書く時間の設定】

- 空を観察しながらまとめを書く時間を設定したことで「自然事象に感動し、見方を変えることを楽しむ姿」につなげることができた。さらに、「自然事象に感動することを通して、自分の生き方を見つめ直す姿」という新しい姿を見取ることもできた。それは、「新たな価値を創造する姿」だと考えられる。
- 活用場面をもっと多様に、個別最適な学びにしていくとさらに「感動」が得られる可能性がある。本実践では、全員が同じように学習を進めていた。単元終末の活用場面は、もっと自由度を上げて、それぞれが問題を見だし、それをより良く解決する時間を設定することが考えられる。

③ 「見方・考え方」を働かせている子どもへの具体的な価値付け

【複数の情報を関連付け、多面的な考え方を働かせている姿についての具体的な声掛け】

- 運動会や遠足の日の天気を予想する場面で、複数の情報を関連付けて考えていた子どもの発言に対して具体的に価値付けることができた。それが単元の後半で「新しい考えを自分たちで作り出すことを楽しむ姿」「自然事象に感動し、見方を変えることを楽しむ姿」につながっていったと考えられる。

【時間的・空間的な見方を働かせている姿についての具体的な声掛け】

- 運動会の日の予想について振り返りの場面で具体的に価値付けすることができた。「時間的・空間的な見方」に関わる部分を価値付けていくことで、遠足の日の天気を予想したときのC21の「今ここに大きな雲があって、このくらい進んでいるので、まだ8時にはここで」という「時間的・空間的な見方」を働かせた説明につながっていった。それが、学習のまとめでA児が書いた、「雲は西から東に動くことが分かって、雲はずっと西の方からずっと移動し続けていて、日本を通り過ぎた後も動き続けているのがすごいと思いました。」という自然事象に感動する姿につながっていったと考えられる。
- 子どもたちの考えには、「時間的・空間的な見方」「多面的な考え方」が働いている場面が多く見られた。それを一つ一つ全て価値付けすると授業が進まない。しかし、価値付けすることで単元終末の姿が変わっていくことも成果として表れている。教師が出るタイミングを検討していく必要がある。また、子どもたち同士でも価値付けすることができるとさらに考えが深まり、本校が目指す「科学が好きな子ども」に迫ることができると考えられる。

実践②

「この水鉄砲…そういうことか! ~空気と水の性質~」

(第4学年 理科 2021年5月~6月実施)

時間	学習内容	科学が好きな子ども像に迫るための手立て
1	水鉄砲を作り、作った水鉄砲で遊び、問題を見いだす。	ペットボトルとストローで水鉄砲を作り、遊ぶことを通して、水の出方に着目できるようにする。

2 3	「空気・水ランド」で遊び、 空気と水に触れる。	じっくり観察 ビニール袋や風船などを用意する。空気と水に触れる体験をすることで、「 自然事象に感動し、見方を変えることを楽しむ姿 」につながるようにする。
4 5	空気は押し縮められるのか 根拠のある予想を話し合い、 実験して結果を基に考察す る。	手立て① 問題解決の繰り返し 空気の「押し返す力」について問題意識をもてるように進めることで「 簡単に納得しないで問い続けることを楽しむ姿 」につながるようにする。
6	空気は押し縮めたとき、押し返す力は強くなるのか、実験結果を基に考察する。	手立て③ 見方・考え方を働かせている子どもへの価値付け 「押し縮めて小さくなくても空気は存在している。」ということについて発言したり、記述したりしている子どもに具体的な価値付けをする。それによって、「 新しい考えを自分たちで作り出すことを楽しむ姿 」や「 自然事象に感動し、見方を変えることを楽しむ子どもの姿 」につながるようにする。
7	空気と同じように水は押し縮めることができるのか実験した結果を基に考察する。	空気と水を比べることにより、空気と水の性質の違いに着目できるようにする。
8	学習してきたことを振り返り、最初に自分で作った水鉄砲の仕組みを見直し、改良して遊ぶ。	手立て② 活用場面の設定 じっくり観察 浸る 単元の導入で扱った水鉄砲について、学習したことを基に仕組みを見直す。そうすることで「 新しい考えを自分たちで作り出すことを楽しむ姿 」につながるようにする。
9 10	身の回りにおける空気と水の性質を利用した物について調べてきたことを発表して学習のまとめをする。	手立て② 活用場面の設定 じっくり観察 浸る 空気と水の性質を利用している物を身の回りから探すことで、今まで見ていた物の見方を変えることができるようにする。それを「 自然事象に感動し、見方を変えることを楽しむ子どもの姿 」につなげていく。

学習スタート

水鉄砲で遊ぼう！

【手立て① 導入の工夫】

5月下旬、子どもたちが「暑くなってきたね。」と話していた。教師は、「じゃあ水鉄砲で遊ぼうか！」と提案した。子どもたちは「やりたい！」と言っていた。そこで「こんなのあるよ。」とペットボトルで作った水鉄砲を提示した。子どもたちはすぐに「作りたい！」と言い、次の日にペットボトルを家から持ってきて作り始めた。

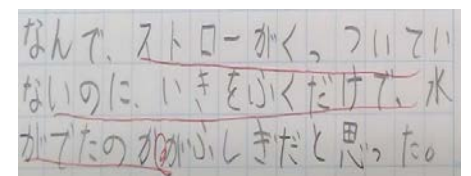


自作の水鉄砲で遊ぶ様子



空気入れを使って水を飛ばす様子

子どもたちは、自分で作った水鉄砲を使って、水を遠くに飛ばすゲームや的当てを楽しんでいた。しばらくして、教師が、「こんなすごい作ったんだ。」と言って空気入れに繋いだ水鉄砲を提示した。子どもたちは「やってみよう！」と目を輝かせていた。そして、空気入れのハンドルを押し、ものすごい勢いで水が発射された。「すごい！」「めっちゃ飛ぶ！」と歓声が上がった。さらに、「自分で作った水鉄砲と比べ物にならない。」「空気入れは、いっぱい空気が入るから遠くまで飛ぶのかな。」と自分たちが作った水鉄砲と比較して、その仕組みについて考え始めていた。



遊んだ後に書いた子どものノート

遊び終わった後の子どもたちのノートには、「なんでストローがくっついていないのに、いきをふくだけで水がでたのかふしぎだと思った。」と記述されていた。そこから、「空気が水を押し水が出ているのかな。」「空気入れのときは、空気がいっぱい入ったからギュッとつまっていたのかもしれないよ。」と問題を見だしていった。「自作のペットボトル水鉄砲で遊ぶ」という導入の工夫をすることで、子どもたちは楽しみながら空気と水の性質に着目することができた。その後、多くの子どもたちが、「空気ってギュッとなるの?」と疑問に思っていたので、「空気・水ランド」を作って「空気」と「水」を体験できる場を設定した。

空気・水ランドで遊ぼう

じっくり観察

子どもたちが見えない「空気」を「実感」できるように、「空気・水ランド」を作った。ボール、ビニール袋、ビーチボール、風船、浮き輪、バランスボール、水槽、秤を用意して遊ぶ時間を設定した。バランスボールや浮き輪で遊ぶことを通して「空気を入れた物は跳ねる」ことを感じ取っていた。空気をパンパンに入れたボールに触

り、その固さを実感していた。空気が入っているボールは弾むが、空気が入っていないボールは弾まない。そして、水が入った袋も弾まないことを体験した。

また、ビニール袋に閉じ込めた空気をギュッと抱きしめたり、空気を入れた風船の口を水の中で開き、「ポコポコ」と泡が出てくることで、見えない空気を見えるようにしたり、いろいろな楽しみ方をする中で空気を実感することができていた。さらに、空気を入れていない風船と入れた風船の重さの比較をした。空気を入れていない風船は2.0g、空気を入れた風船は2.2gとなり、空気には重さがあることも確かめることができた。空気には重さがあることを知り、皆驚いていた。

子どもたちは、体験して気付いたことを話し合い、空気と水の共通点と差異点を見いだしていった。実際に体験して調べたこと以外にも、「におい」「あじ」という感覚的なことも空気と水の性質として挙げてきた。水も空気にもおいはしないけど、「てんねんはおいしい」という感覚はとても大切である。本単元に直接関係ない部分ではあるが、このような自然事象に対する感覚は大切にしていきたい。それが「浸る姿」につながっていくと考えられる。

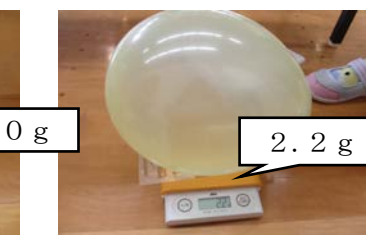
このように、「水鉄砲で遊ぶ」「空気・水ランドで遊ぶ」という体験活動を充実させることで、学習意欲が高まった。さらに、「空気はギュッとおすことができるのだろうか」という学習問題に対する予想をする場面でも、体験を根拠とすることができていた。一つ一つの活動に意図があり、それを楽しむことができる場の設定は大変効果的であった。



「空気・水ランド」で遊ぶ様子

空気	ちがう(ちがう)	あじ(あじ)	水
×	見える	○	○
×	さわれる つかめる	○	○
とうめい	色	とうめい	
×	におい	×	
てんねんは おいしい ある	あじ	てんねんは おいしい ある	
容器もいれて 41グラム	重さ	容器もいれて 396グラム	
水より軽い やわらかい	さわった 感じ	空気より重い 少しかたい	
フワフワ プニプニ	はずむ	プニプニ サラサラ	
○	形	×	
×		×	

「空気・水ランド」で遊んで気付いたことをまとめた表



空気を入れていない風船と入れた風船の重さの比較

学習問題 **空気はギュウとおすことができるのだろうか** 【手立て① 問題解決の繰り返し】

水鉄砲で遊んだときに見いだした問題について、予想を話し合い、方法を考えて実験した。子どもたちは、実験の結果を基に考察していった。

【2021年5月25日 2時間目 ビデオによる記録から一部抜粋】

C1:結果から、空気は押すことができる。 C2:付け足して、空気は全部は小さくならない。
T:なくなっちゃうことはないってことね。 C3:そしたら跳ね返ったから、押し返す力があると思う。
C4:押せば押すほど、押し返す力は大きくなると思う。 T:そんな感じした? C:した! C:んー・・・
T:そこはちょっとあいまいな人もいるのね。 C5:バネみたいになっているんじゃないかな。 C:ああ、たしかに。
C:分かりやすい! C6:バネの力とだいたい同じだよ。 T:空気ってばねになれるの?
C7:そんな力があると思う。この前やった空気入れみたいに、だんだん固くなるから、それも同じ性質なんじゃないかなって。 C8:そうそう、同じ同じ、固くなるよ。

考察の話し合いでは、「空気は押すことができる」「全部小さくならない」ことが確認できた。それを教師は、「質的・実体的な見方が働いている発言」と捉え、その発言に着目できるようにした。その後、C3が「押し返す力」について言及した。「んー・・・」という反応は、「一つの問題が解決しても学習を続けていこうとする姿」と捉えることができる。

そして、C5の考えに他の子たちも同意し、C7の発言につながった。これは、「問題解決を繰り返していきながら、みんなで納得できる考えに辿り着く姿」である。

さらに、C7の発言は、「学習履歴を振り返りながら学習を進めていく姿」だと考えられる。その姿が、C8の「そうそう、同じ同じ、固くなるよ。」という「学習がスタートしたときを振り返り、自然事象に対して新しい見方ができたことを喜ぶ姿」につながっていった。豊かな体験活動と問題解決の繰り返しによって、より深く考えることができるようになることが見えてきた。次は、「押し返す力」についてさらに考えていくことにした。

学習問題 **空気を押す力を変えると、空気のはね返す力も変わるのだろうか** 【手立て③ 価値付け】

「押し返す力」についての予想を話し合ったとき、「どれくらいの力なのか」という考えが出された。これは、「量的・関係的な見方」が働いていると考えられる。その発言を取り上げて話し合いを進めると、3年生で学習した「風とゴムの力」と関連付けた意見が出された。「車を走らせて風とゴムの力を調べたから、今回も車を走らせれば分かる。」という方法を発想することができた。そこで、ミニカーを準備して実験していった。

筒に閉じ込めた空気を棒を使って押す。すると、空気が押し返す力によって棒が押し返される。そのときに棒をミニカーに当てて走らせる。筒にはメモリが付いているので2、4、6とメモリを変えて実験し、車の進み方がどのように変わるのか調べていった。車が走るコースの横にはメジャーを置き、止まったところの長さを読み取り、シールを貼っていった。これは、風とゴムの力を調べるために車を使って実験したときと同じ方法を活用したので、子どもたちも慣れていった。



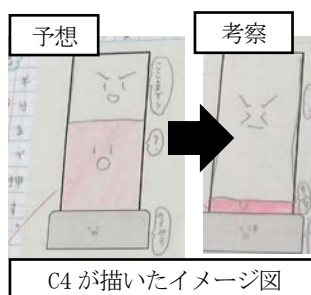
空気が押し返す力を調べるための実験

【2021年5月28日 5時間目 ビデオによる記録から一部抜粋】

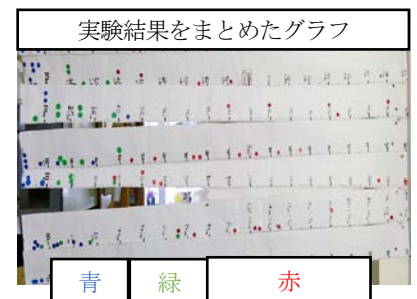
C8:強く押すとミニカーがかなり進んだから跳ね返す力が強くなった。弱く押したらミニカーはあまり進まなかったから、跳ね返す力も弱い。
 C4:だから、空気を押す力を変えたら押し返す力も変わると言えると思います。
 T:これは、言っている？ C:はい。 C:オッケー。
 C4:押せば押すほど、すき間がなくなって、押し返そうとするから、押し返そうとすると押せば押すほど跳ね返す力が強くなる。この色は、あまり押してない時はうすいピンクで、居場所がなくなって集まってきたのは濃い色。
 T:ここに空気はあるの？
 C:ある。 C:一生消えない。 C:濃さが違うだけ。 T:中にあるってこと？ C:ある！

結果の数値にはばらつきがあるが、青シール(2メモリ)、緑シール(4メモリ)赤シール(6メモリ)の順番はどの班も同じであり、横に並べてみてもシールの色が大体同じ位置で固まっていた。

結果を見て、「押す力を変えれば押し返す力が変わる」ことについては、全員が納得していた。さらにC4は、空気を押したときの力の変化を色の濃さで表現し、説明していた。それを教師は「質的・実体的な見方を働かせている姿」と捉え「ここに空気はあるの？」と問い返した。そうすると子どもたちは、「一生消えない。」「濃さが違うだけ。」「ある！」と答えていた。これらの発言からは、「問題解決を繰り返していきながら、みんなで納得できる考えに辿り着く姿」が読み取れる。



C4が描いたイメージ図



青 緑 赤

筒に入れた空気を押すだけでも「押し返してくる」ことは理解することができる。しかし、押し返す「力」に着目できるように、問題解決が繰り返される単元構成にしていくことで「慎重に分析しようとする姿」や「新しい考えをつくり出すことを楽しむ姿」が見られたと考えられる。

水鉄砲の仕組みを理解して、改良して遊ぼう

【手立て② 活用場面】

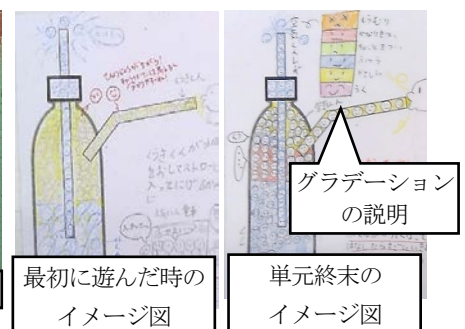
じっくり観察

浸る

空気と水を押し出したときの様子を調べることを通して、子どもたちは、最初に遊んだ水鉄砲の仕組みを理解していった。ペットボトルの中にある空気の色をグラ



学習したことを生かして、もう一度水鉄砲で遊ぶ様子



最初に遊んだ時のイメージ図

単元終末のイメージ図

デーションで表現した子どものイメージ図からは、空気が押し縮められた時、押し返す力があることを理解していることが読み取れる。学んだことを基に、水鉄砲を改良し、もう一度遊ぶ時間を設定した。教師が、「これはなんで水が飛ぶの？」と聞くと「この空気がギュッと圧されて、それで水が圧されて、水は小さくならないから、我慢しきれなくビュンって出るんだよ。」と楽しそうに話す子どもがいた。これは、「学習がスタートしたときを振り返り、自然事象に対して新しい見方ができたことを喜ぶ姿」と捉えることができる。単元の導入と終末をつなげ、そこを活用場面として設定することで見られた姿だと考えられる。

学習したことを使っている物を身の回りから見つけよう

【手立て② 活用場面】

じっくり観察

浸る

単元のまとめとして、「エアー」が入ったスニーカーを履く体験、豆腐の水、気泡シートに触れる体験、空気を充填させて水を遠くに飛ばす仕組みの水鉄砲の分解を行った。子どもたちは、今回学習したことが、自分の生活とつながっていることを実感していた。

A児は、身の回りから空気と水の性質を利用した物を探してきた。「ふだん何気なく使っているものが自分が思ったよりも空気や水を使って作られていることに気がきました。」と記述してあった。これは、「学習したことを基に、

自主学習に取り組み、学びを深めている姿であり、自然事象に対して新しい見方ができたことを喜ぶ姿も読み取れる。

単元終了後の振り返りでB児は、「とうふの中の水なんてぜんぜんきょうみがなかったし、きにならなかったけれど、このことをならってから空気と水にきょうみをもったし、プチプチの中をもし水だったらあまりこうがないこともかんがえることができたし」と記述していた。

普段の生活で豆腐のパックに入っている水に興味をもっている子どもはほとんどいないと思う。しかし、学習することでそこに興味をもったり、気泡シートに空気が入っている意味を理解したり、「自然事象を観察しながら、見方が変わった自分を自覚する姿」が表れていた。

B児は「まえは空気や水はみのまわりのものだからまったく気にしていなかったけど、今月一か月のべんきょうで空気や水のことにかきょうみをもって、いえなどで空気や水のせいしつを、りようしているものなどをさがしたり、みずでっぼうのしくみでなんで水がでるのかなどの問題のこたえが分かって、とてもうれしかったです。」と記述していた。学習前後の自分の変容を自覚して、そこに嬉しさを感じている。これは、「学習したことを基に身の回りを見直し、自然事象に対して新しい見方ができたことを喜ぶ姿」と捉えることができる。

そして、C児は、「水がおせないという新しい問題がでてきたときにみんなその問題にしんげんに向きあっていて、ぼくもじゅぎょうがたのしくなってきた、けどいちばんたのしかったのはみんなであそんで考えてたのしいじかんがすごかったことです。」と記述していた。遊びの中に学びがあり、「楽しい」と感じることで深い理解につながっていく。C児は楽しい時間を過ごせたことに「感動」していたと考えられる。これは、「自然事象に感動」することで自分の生き方を見つめ直す姿につながっていき、「新たな価値を創造することができた」と考えられる。

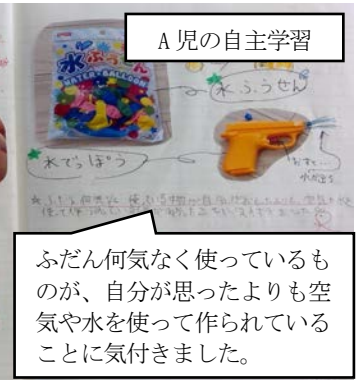
本単元は「水鉄砲で遊ぶ導入」「空気・水ランド」「仕組みを理解して水鉄砲でもう一度遊ぶ」「身の回りの物を見直す」と、学習問題を解決するために実験することに加えて、体験活動が大変充実していた。だからこそ子どもたちは「楽しさ」を味わい、空気と水の性質を調べることに「浸り」、当たり前前に存在している空気と水に「新たな価値」を見いだすことができた。さらに、友達と学習することについても「新しい価値」を見いだしていた。



うわばきと「エア」が入ったスニーカーを履き比べる様子

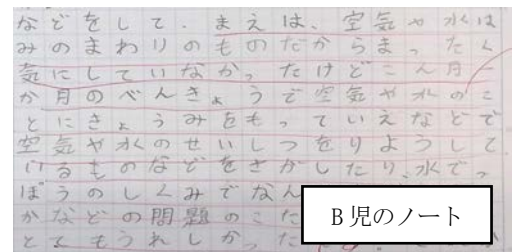


気泡シート
豆腐
空気や水の性質を利用した物に触れる様子

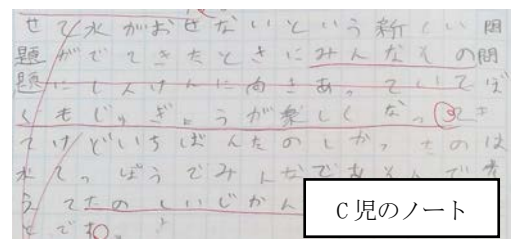


A児の自主学習

ふだん何気なく使っているものが、自分が思ったよりも空気や水を使って作られていることに気がきました。



B児のノート



C児のノート

本単元の成果 (○) と課題、改善案 (●)

- ①「導入の工夫」「問題解決の繰り返し」「めあてと振り返り」「活用場面の設定」が繋がった単元構成
 - 【自作の水鉄砲で遊ぶ導入】
 - 自作の水鉄砲で遊ぶ導入は大変効果的だった。「息」を吹き込むことで、ペットボトルの水が入っていない部分には「空気」があることが意識され、「質的・実体的な見方」が働く状況をつくり出すことができていた。「一つの問題が解決しても学習を続けていこうとする姿」「学習履歴を振り返りながら学習を進めている姿」につなげることができた。
 - 【問題解決の繰り返し】
 - 「空気が押し返す力」に着目して学習を進め、3年生の学習と関連付けながらミニカーを動かす実験の結果をもとに「力」について考えていくことで「慎重に分析しようとする姿」につなげることができた。
 - 問題解決のプロセスをたどることの良さについて自覚的に学習を進めることができるようにしていくと、「簡単に納得しないで学び続ける子どもの姿」がもっと見られると考えられる。そのためには、学び方の振り返りを丁寧に行っていく必要がある。
 - 【水鉄砲の導入とつなげた活用場面】
 - 導入で扱った水鉄砲を、空気と水の性質を学習した後で見直し、改良してもう一度遊ぶことによって理解が深まり、「学習がスタートしたときを振り返り、自然事象に対して新しい見方ができたことを喜ぶ姿」につなげることができた。

②何をどのように活用するのか明確にした活用場面の設定

【水鉄砲の仕組みを見直して遊ぶ活用場面】

- 空気と水の性質を理解してからもう一度水鉄砲で遊ぶことで「学習がスタートしたときを振り返り、自然事象に対して新しい見方ができたことを喜ぶ姿」につなげることができた。

【身の回りの物を見直す活用場面】

- 学習したことを基に「エアー」が入ったスニーカー、豆腐の水、気泡シート、水鉄砲を見直した。そうすることで「思っていたよりもたくさんあった。」という声も聞かれ、「学習したことを基に身の回りを見直し、自然事象に対して新しい見方ができたことを喜ぶ姿」につなげることができた。
- 活用場面をきっかけとして「学習したことを基に、自主学習に取り組み、学びを深めている姿」が見られた。
- 身の回りの物を見直す場面を設定することで、「自然事象を観察しながら、見方が変わった自分を自覚する姿」が見られた。さらに、「自然事象に感動することを通して、自分の生き方を見つめ直す姿」につながっていった。体験活動の充実によって空気と水を「じっくり観察」して「浸る」ことができた。それが「新たな価値を創造する姿」につながっていった。
- 今回は、教師からの提示が主になった。もっと主体的に子どもが自ら動き出すようにしていく必要がある。一人一台のタブレット PC が貸与されたので、身の回りで見つけた物の写真を撮ってきて共有することで、新しい発見をしたり、自然事象に感動したりすることがもっと多くなると考えられる。

③「見方・考え方」を働かせている子どもへの具体的な価値付け

【質的・実体的な見方を働かせている子どもへの具体的な価値付け】

- 「空気は押し縮められてもなくなるわけではない。」という考えを引き出すために「中にあるってこと？」と聞くことで「質的・実体的な見方」を働かせた発言が続いた。しかし、その発言やノートの記述に対して、「何がどうよかったのか」具体的な価値付けがあまりできなかった。本実践を見直して、子どもたちが「見方・考え方を働かせている姿」を見せたときに、どのように具体的な価値付けを行っていくと良いのか、授業研究会などを通して考えていく。その価値付けを積み重ねていくことで単元の終末に「自然事象に感動する姿」がもっとたくさん表れると考えられる。

実践③ 「しんりんこうえんと なかよし ～わくわく あきのあそびで あそびたい～」 (第1学年 生活科 2020年10月～12月実施)

1年生は、学区内の「根岸森林公園」という大きな公園に繰り返し出掛けた。春には草滑りや花冠づくり、夏には水遊びやしゃぼん玉遊び、ザリガニ釣りなどの活動を楽しむことができる。そして、遊びを通じて四季の移り変わりを感じ、季節に応じて自分たちの遊びが変わったことに気付くことができるような大単元を構成した。その中で、春、夏、秋、冬を区切りとして4つの小単元を構成した。しかし、今回は、コロナ禍の休校により初夏からのスタートになった。

本実践は、初夏の遊びの振り返りが学習のスタートとなる。秋遊びで秋を満喫することが学習の中心となり、秋遊びの振り返りが、冬遊びの学習のスタートになる。

時間	学習内容	科学が好きな子ども像に迫るための手立て
1 2	根岸森林公園の自然を観察したり遊んだりして秋を見付ける。	手立て① 導入の工夫 根岸森林公園にある身近な自然を観察したり遊びを通して関わったりすることで、季節の変化を味わい、「 <u>自然事象に感動し、見方を変えることを楽しむ姿</u> 」につなげるようにする。 手立て③ 見方・考え方の価値付け 浸る 根岸森林公園で自然に触れあいながら遊ぶ中で、一人ひとりの見つけたものや遊び方を具体的に価値付けしていく。季節が変化すると共に、自分たちの遊びも変化することに気付き、「 <u>自然事象に感動し、見方を変えることを楽しむ姿</u> 」につなげるようにする。
3 14	集めた木の実や葉で遊びを楽しむ。	手立て① めあてと振り返り じっくり観察 見つけたこと、友達の話聞いて思ったこと、次にしたいことを学習カードに記述することで、自らの学習を振り返る。そうすることで、学習過程と自分の成長を自覚できるようにし、「 <u>簡単に納得しないで問い続けることを楽しむ姿</u> 」につなげるようにする。 手立て① 問題解決の繰り返し じっくり観察 それぞれが考えた秋の遊びを伝え合い、試すための「おためしタイム」を設定することで、友達と疑問を解決しながら学びを深めることができるようにする。そこから「 <u>新しい考えを自分たちでつくり出すことを楽しむ姿</u> 」につなげていく。 手立て③ 見方・考え方の価値付け じっくり観察 浸る 秋の自然物と諸感覚を働かせてじっくり関わり、遊び方やおもちゃづくりを改善している子どもの行動や発言を具体的に価値付ける。「大きさ」「長さ」「数」

		「形」「傾き」を調節することで楽しさが変わることに加え、「 <u>新しい考えを自分たちでつくり出すことを楽しむ姿</u> 」につながるようにする。
15	今までの活動を振り返る。	手立て② 活用場面の設定 浸る 活動を振り返ることで、自分たちの暮らしが楽しく充実したものになったことや秋遊びの楽しさを自覚できるようにする。「秋の楽しみ方はいろいろある」「冬はどんな遊びができるかな」「冬も楽しく遊びたい」という思いを引き出し、「 <u>自然事象に感動し、見方を考えることを楽しむ姿</u> 」につながるようにする。

年間を通じて繰り返し根岸森林公園の自然と関わる



飛ばしっこ競争をする様子

【手立て① 導入の工夫（1） 通学路探検】

子どもたちは、「通学路探検」の学習として根岸森林公園で遊んだ。本校では、通学路を家の方面ごとに桃、赤、青、緑、黄、水の6つのコースに色分けしている（2020年度論文に実践が掲載してある）。根岸森林公園を含む「青コース」の子どもたちが紹介し、みんなで遊びに行った。初夏の根岸森林公園の芝生は青々と茂り、子どもたちは「ふわふわで気持ちいい。」「ごろごろしたい。」と、転がったり滑ったりして芝生の感触を楽しんでいた。風を切って走ることが気持ち良い様子で、広場の中心にある丘を駆け回ってかけっこを楽しむ子や、シロツメクサの花を見つけて「白いお花が咲いてたよ。」と、花冠や腕輪づくりなどの草花遊びを楽しむ子もいた。

【手立て① 導入の工夫（2） なつだどびだそう】

夏本番、「なつだどびだそう」の単元を通して根岸森林公園の自然と関わった。初夏に、シロツメクサを見つけて花冠を作っていた子どもは、「でも、シロツメクサはもうないよ。」と、季節が変わり公園の様子が変わっていることに気付いていた。そして、「かけっこするには暑いなあ。」「暑いから水で遊びたいな。」「どんな水遊びができるかな。」と話が広がった。そこで、水遊びに使うものを自分たちで用意し、再び根岸森林公園へ出掛けた。初夏の根岸森林公園での活動とつなげられていて、「意欲が持続している姿」と考えられる。



ザリガニに夢中

そして、「日向は暑いから日陰で遊ぼう。」「水をかけると気持ちがいいよ。」と、持ち寄った空き容器に水をたっぷり入れて、水かけ遊びを楽しんだ。ペットボトルのキャップに穴を開けてシャワーを作る子もいた。木の枝とタコ糸を組み合わせた釣り竿と餌を用いてザリガニ釣りも楽しんだ。7、8月の頃のザリガニはとても活発で、するめいかや煮干しを付けた釣り糸を池に垂らすと、あっという間に食い付き、たくさんザリガニを捕まえることができた。



ウォーターゲーム

水かけ遊びや水の飛ばしっこ競争をして楽しんでいただけの子どもたちの気もちが高まり、「もっと水で遊びたい。」「暑いけどみんなと外で遊びたい。」と計画を立て始めた。「水をかけあいつこする遊びを考えよう。」「勝ったり負けたりするようにしたいね。」子どもたちが考えた、「ウォーターゲーム」は、首や手首に新聞紙で作った輪飾りを付け、水を飛ばす道具を一人一つ用意する。水で濡れると輪飾りが外れる。すべての輪飾りがなくなったら負け。「冷たくて気持ち良かった。」「少し空気を残すと遠くまで飛ばよ。」など飛ばし方を工夫する姿も見られた。新しい遊びを考えて関わり続ける姿は、「新しい考えを自分たちでつくり出すことを楽しむ子どもの姿」である。

【学習スタート】【手立て① 導入の工夫（3） わくわく秋のあそびであそびであそびたい】

ザリガニ釣りをしたい子どもたちが増えたため、9月になり根岸森林公園を再び訪れてザリガニ釣りを行ったが、全く釣れなかった。子どもたちはとても落胆していた。教室に戻ってから、ザリガニの話で持ちきりだった。「ザリガニはいなくなってしまったのかな。」「いると思うよ、でも餌を食べないんだよ。」「ザリガニは秋になって涼しくなるとあまり動かなくなるんだね。」「また来年の夏になったらザリガニに会えるかな。」と、ザリガニを通して夏の終わりと秋の訪れを感じていた。



緑色のどんぐりに感動

根岸森林公園からの帰り道、一人の男子の子の周りに子どもたちが集まっていた。手にしていたのは緑色のどんぐり。「何これすごい。」「こんなの見たことないよ。」

「宝物だね。」子どもたちは初めて見る緑色のどんぐりに感動し、季節によってどんぐりの色が変わることを知った。ザリガニや緑色のどんぐりと関わることで「自然事象に対して新しい見方ができた姿」と「新たな発見に感動する姿」が見られた。初夏から夏にかけて繰り返し根岸森林公園へ行って遊んだことがきっかけとなって、これらの姿につながっていったと考えられる。

根岸森林公園の秋を見つけて遊ぼう【手立て② 価値付け】 浸る

「緑色のどんぐりは茶色くなったかな。」「緑色のままかもしれないよ。」「確かめに行きたいな。」子どもたちは、緑色のどんぐりを目にしてから、ずっとどんぐりの色の変化に興味を持ち続けていた。見て、触って理解する。自分との関わりで物事を捉え「意欲が持続している姿」だった。子どもたちは秋の根岸森林公園で遊ぶ計画を立て始めた。10月になり、再び根岸森林公園を訪れることができた。公園



茶色のどんぐりを発見



黄色と緑の葉っぱを見つめる

へ向かう道中の話は、やはり緑色のどんぐりの話ばかりだった。「きっと茶色くなっているよ。」「緑と茶色が混じっているかもしれないよ。」「色によってどんぐりの種類が違うかもしれないね。」子どもたちの想像は膨らんでいた。根岸森林公園へ着くと、9月に緑色のどんぐりが落ちていた場所へ一直線。そこに緑色のどんぐりは見当たらず、茶色くなったどんぐりが足の踏み場もないほどに落ちていた。



赤色の葉っぱを見付けた



落ち葉を投げ上げて楽しむ

子どもたちは、茶色くなったどんぐりを拾ってまじまじと見つめていた。「どんぐりは緑から茶色に変わるんだね。」「夏には茶色いどんぐりはないんだね。」「葉っぱの色も変わったよ。」「黄色と緑が混じっている葉っぱもあるよ。」と、季節によって見られるものが違い、植物が変化することに気付き、感動していた。教師は、「本当だね。」「葉っぱの色が変わるなんてすごいね。」「よく見付けたね。」と、子どもたちの気付きを肯定し、価値付けを行った。側にいて一緒に感動し、それぞれの感動体験を共有していくことで、「学習したことを振り返りながら、自然事象に対して新しい見方ができたことを喜ぶ姿」につなげることができた。

根岸森林公園には「どんぐりの森」という場所がある。森に入るとマテバシイの葉が一面に積み重なっていた。「ふかふかだね。」「気持ちがいいね。」落ち葉の敷き詰められた地面は柔らかく布団のようだった。子どもたちは足元の葉の感触を楽しみながらどんぐりや色付いた葉っぱを集めていた。どんぐりがたくさん集まると、どんぐりの入った紙袋を振って遊ぶ子が出てきた。「ほら、音がするよ。」「ぼくの方が大きい音がするよ。」「一緒に鳴らすよ。せえの。」どんぐりが袋の中でガシャガシャと鳴るたびに笑う子どもたち。「足からも音がするよ。ほら。」足元の落ち葉を踏みとカサカサと音がする。落ち葉を踏みだりかけ合いっこをしたり思い思いの遊びを楽しんでいた。寝転んだ自分の体に落ち葉を掛けてもらい、落ち葉の布団で寝ている子もいる。そのうちに、落ち葉を集めていた子が空へと投げ上げ始めた。「ふわふわ。」「ばらばら。」何度も繰り返し投げ上げている。「上に投げるとね、落ち葉がゆっくり落ちてくるの。」「当たると気持ちいいんだよ。」子どもたちは体全体を使って遊びながら、自然を感じ秋の遊びを楽しんでいた。



お顔の葉っぱを見付けて喜ぶ

落ち葉を拾い集めていた子が、1枚の葉っぱを見て笑い始めた。「先生見て。」手にしている葉を見ると、小さな模様がある。「ほら、お顔の葉っぱなの。」「ここが目、ここが口。自然がお絵かきしたんだよ。面白いね。」自然の不思議さや面白さを感じながら秋の自然を楽しんでいた。根岸森林公園の自然に繰り返し関わり、「発見することへの価値付け」を行うことで、「自然事象に対して新しい見方ができたことを喜ぶ姿」が見られたと考えられる。子どもたちの行動、表情からは、公園にある物を「じっくり観察」する姿を読み取ることができる。繰り返し関わる時間を設定することと、価値付けの積み重ねにより、遊ぶことに没頭し、秋に「浸る」ことができていた。

秋の宝物でおもちゃや飾りを作ってあそぼう【手立て① めあてと振り返り】 **じっくり観察**

教室へ戻った子どもたちは、秋の根岸森林公園で見付けた宝物を机の上に並べて話していた。「大きさや形が違うよ。だから大きい順に並べてみたよ。」「どんぐりの大きさも違う気がするよ。同じものもあるよね。」「葉っぱの色が違う。種類が違うのかな。」振り返りの時間を設定することで、子どもたちはじっくりと観察し、見付けたものや秋について考えたこと、疑問などを記述していた。言葉や絵で表現することを通して、秋を感じたことを見つめ直すことができた。

【手立て① 問題解決の繰り返し】 **じっくり観察**

公園で見付けたものを教室に持ち帰って遊ぶうちに、同じ遊びをしていた子ども同士が集まり、使うものを作り始めた。数人で楽しく遊ぶには、遊ぶものやルールの工夫が必要である。「おためしタイム」を設定することで、様々な友達の見解を取り入れながら遊びをつくることができるようにした。作ったもので実際に遊び、「もっと楽しく遊ぶためには」という共通のテーマのもと、遊んだ子どもたちが感想を述べる。「落ち葉釣りゲーム」では、枝と糸で作った釣り糸の長さが焦点となった。「糸が長いと難しい。」「糸が短いと簡単。」「簡単すぎても難しくても面白くない。」友達の見解を聞いた子どもたちは、「いろいろな糸の長さの釣り竿を作って選べるようにする。」と解決策を見だし、遊びをよりよく改善した。「おためしタイム」を設定することで「問題解決を繰り返していきながら、みんなで納得できる考えに辿り着く姿」につなげることができた。

【手立て③ 価値付け】 **じっくり観察** **浸る**

「どんぐりめいろ」を作っていた子は、何度も自分の迷路を試していた。「まっすぐ転がらないから難しいんだよ。枝に当たって向きを変えながらゆっくりゴールを目指すのがこつだって分かった。」と、どんぐりの細長い形と転が



どんぐりの大きさの違いに気付く



「落ち葉釣りゲーム」
「おためしタイム」で話し合う様子

り方の特徴を捉えていた。「マラカス」を使っていた子は、何度も音を鳴らし「どんぐりの数を変えると音が変わるよ。面白い。」数と音の関係について気付きを深めていた。「どんぐりごま」を作っていた子どもたちは、軸棒をまっすぐに刺すことで、おれずに回り続けるこまを作っていた。「ぐらぐらしなくなったよ。」と、改善を加えてより長い時間回るようになったこまを友達に紹介し、遊んでもらうことにした。「おためしタイム」にC13がよく回るようになったこまを紹介すると、皆こまで遊びたがった。遊び終わった後、「もうちょっと回るこまを作ってほしいです。」というリクエストがあり、話し合っていた。



「どんぐりめいろ」
どんぐりはまっすぐ転がらな

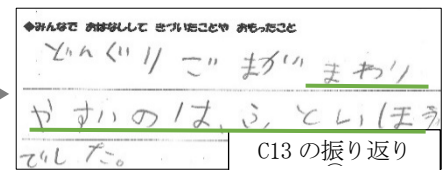
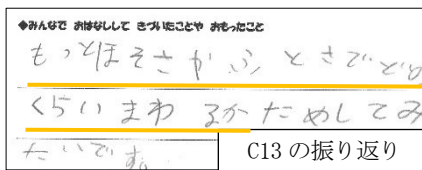


「マラカス」
数を調節して音を変える

【2020年10月23日 4時間目 ビデオによる記録から一部抜粋】

C1: もうちょっと回るこまを作ってほしいです。 C2: これでも充分回ってるけど。 C3: 10秒は回ってる。
C4: 20秒ぐらいにのぼしてほしい。 T: どうやったらいいの? C5: なんかもうちょっと小さいどんぐり。
T: 小さいどんぐり使ってこま作ったらいいんじゃないってこと? C6: うん。 C7: いいと思う。
C8: あと細いどんぐりとかはたぶんだめ。かな。 C9: だめ。細いのは。
T: じゃあどんなどんぐりを使ったらいいの?
C10: 太いどんぐり。 C11: 太いどんぐりね。 C12: 細いのだよ。 C13: 細いのだとバランスが取れなくて。
C14: 普通の大きさの方がいい。 C15: でも、細かったらバランスが取れなくてさ、うまく回らないってC13が言
ってたよ。 T: 太い方がバランス取れるんじゃないかなってこと? C16: うん。

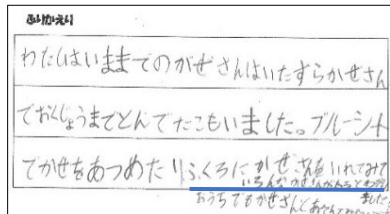
C5の発言に対して、C7が同意していた。それまでの話の流れを受けた賛同であり、教師の「小さいどんぐり使ってこま作ったらいいんじゃないってこと?」という問いかけによって焦点化することができていた。



この発言からは、「みんなで納得できる考えに辿り着く姿」が読み取れる。その後C8は、「細いどんぐりはだめ」と付け足した。そこから太さの話になり、新しい問題を見いだすことができていた。ここでも教師は、「太い方がバランス取れるんじゃないかなってこと?」と問いかけて、話を焦点化している。C13は話し合い後の振り返りに「もっと細さや太さでどのくらい回るか試してみたいです。」と記述していた。C13は友達の話を受けて「太さ」に着目し、「細いのだとバランスが取れなかった。」という経験を思い出し、どちらが良いか考えていた。この日、C13はどんぐりを数個持ち帰り、太さの異なるどんぐりをいくつか選別した。次の活動では、選別したどんぐりでこまを作り直し試していた。活動後の振り返りには「回しやすいのは太い方でした。」と記述していた。これは、教師の働きかけの結果、「簡単に納得しないで問い続ける姿」が表出し、「新しい考えをつくり出す姿」につながっていった。これは、「じっくり観察する姿」と捉えることができる。

【かぜさんとともだち】【手立て② 活用場面】 **浸る**

冬になると、「秋も楽しく遊べたから、冬も楽しい遊びがあるはず。」と考え始めた。「雪遊びはどうかかな。」「でも雪はまだ降らないよ。」「風と遊ぶのはどうかかな。」と、落ち葉を飛ばして遊んだ経験から発言した子どもがいた。この冬遊びを通して、「風には向きがあること、場所や時間によって強さが違うこと、2月が一番寒く風が強いこと」に気付いていった。



ビニール凧を飛ばす子ども

子どもたちは、季節による自然の変化に意識的に目を向け、無自覚だった季節の変化について自覚的に捉えられるようになった。年間を通して取り組むことで、季節に応じた過ごし方や楽しみ方を自ら見いだせるようになった。さらに、「おうちでもかぜさんとあそんでみたいです。」という記述からは、「自然事象を観察しながら、見方が変わった自分を自覚する姿」を読み取ることができた。年間を通して遊びながら、「おためしタイム」によって子どもたち同士がかかわり合う場を設定したり、教師が共感しながら価値付けをしたりすることで、「新しい遊びのルールや物を作り出す子どもの姿」が見られた。これは想定していた科学が好きな子ども像を超えていく姿だった。子どもたちは、それぞれの季節への「新たな価値を創造する」ことができていたと考えられる。

本単元の成果 (○) と課題、改善点 (●)

- ① 「導入の工夫」「問題解決の繰り返し」「めあてと振り返り」「活用場面の設定」が繋がった単元構成【年間を通して根岸森林公園の自然と関わる体験 (導入の工夫)】
- 年間を通して繰り返し同じ場所の自然と関わったことで、子どもたち一人ひとりの興味・関心にそった追究ができ、個別最適な学びになり、「自然事象に感動し、見方を変えることを楽しむ姿」につなげることができた。【おためしタイムの設定 (問題解決の繰り返し)】
- 「おためしタイム」を設定することで、「もっと楽しく遊べるようにしたい。」という思いを高め、それぞれの考えを伝え合い「新しい考えを自分たちでつくり出すことを楽しむ姿」につなげることができた。【振り返りカードへの記入】
- 振り返りの時間を設定して記述することで、自らの活動を見つめ直し、できたことや疑問、次にやりたいことを見だし、「簡単に納得しないで問い続ける姿」につなげることができた。

②何をどのように活用するのか明確にした活用場面の設定

【同じ場所での繰り返しの関わり】

- 年間通して根岸森林公園で遊ぶことで、「夏の感動」が「秋の導入」になり、「秋の感動」が「冬の導入」になった。このような年間通した大単元を意図的に組むことで、「簡単に納得しないで問い続ける姿」が「新しい考えを自分たちでつくり出す姿」につながり、それが「自然事象に感動し、見方を変える姿」になっていった。そして、「新しい遊びのルールや物を作り出す子どもの姿」につながり、季節に対して「新たな価値を創造する姿」になっていった。
- 活用している姿をもっと具体的に価値付けていくことで、さらに自覚的に学習を進めることができるようになると考えられる。そのために、研究授業を重ね、声掛けの具体案を指導案に明記していく。

③「見方・考え方」を働かせている子どもへの具体的な価値付け

【具体的な声掛け】

- 教師が子どもの側で寄り添い、共感することで「ここが目、ここが口。自然がお絵かきしたんだよ。」というような子どもの素敵な発言につなげられた。
- 「どうやったらいいの?」という声掛けによって、どんぐりの大きさや太さの違いに目を向けて再び対象と関わり、「新しい考えを自分たちでつくりだすことを楽しむ姿」につなげられた。
- 「おためしタイム」での声掛けだけではなく、子どもたちのつぶやきや個々の気付きを丁寧に把握し、「問いかけ」だけでなく、より具体的で効果的な価値付けの言葉を模索していく必要がある。そのために、動画による発話分析や、研究授業で授業を見合い、協議して良かった声掛けとその場面を蓄積していく。

実践④ 「5くみ おもちゃランド ～いろいろなおもちゃを作って遊ぼう～ (個別支援学級 生活科・理科 2020年10月～11月実施)

本単元は、「おもちゃランドを作って全校のみんなに遊びに来てもらう」という目的を達成するために個別支援学級の17名が「生活科」と「理科」に分かれて学習を進めていった。「生活科」では、タイヤが付いていたり、転がったりする動きのあるおもちゃを作るために試行錯誤を繰り返しながら学習を進めた。「理科」では、3～6年生で学習する内容を、その子どもの思いに沿って進めていくようにした。

時間	学習内容	科学が好きな子ども像に迫るための手立て
1	モーターカーを作って、コースで走らせて遊び、問題を見いだす。	手立て① 問題解決の繰り返し(導入の工夫) じっくり観察 教室の中にレーシングコースを設置することで、学習に向かう意欲を高められるようにする。
2 3 5	それぞれの問題解決の時間	手立て① 問題解決の繰り返し それぞれが見いだした問題を解決できるように、ストップウォッチ、電池、電流計、種類が違うモーターを用意することで、「 <u>簡単に納得しないで問い続けることを楽しむ姿</u> 」につなげる。
6 7	おもちゃランドの計画を立てる おもちゃランドを開く	手立て② 活用場面の設定 浸る おもちゃランドに来てくれた交流級などの友達と触れ合いながら楽しめる様に声掛けをすることで、「 <u>新しい考えをつくり出すことを楽しむ姿</u> 」につなげる。

学習スタート 【手立て① 導入の工夫】 **じっくり観察**

登校してきた子どもたちは、レーシングコースが教室に設置されているのを見付けると大はしゃぎ。「遊んでいいんですか?」「車持ってきていいですか?」と興奮気味に話していた。そこで、教師が、「じゃあ、理科の時間に車作る?」と言うと、さらに興奮。「早く作りたい!」と理科の時間を楽しみにしていた。理科の時間になったので、モーターカーのセットを配布した。みんな黙々と作り、完成した子どもからコースを使って遊び始めた。

遊んでいる中で、6年生のB児は、「もっと速くしたい。」とつぶやいていた。そこで教師が「どうやったら速くなりそう?」と問いかけると「電池の数を増やしたい。」と答えていた。6年生のC児も「速くしたい。」と考えていた。しかし、B児とは違い、「モーターを変えてみたい。」と話していた。3年生のA児とD児は、モーターカーを走らせることがなかなかできなかった。電池、導線、モーターをどこにどうつないだらよいか分からなかったからだ。そこで、まずは、「どのようにしたらモーターが動くのか調べないといけない。」と考えていた。

教師が「今日からモーターカーで学習するから、作りましょう。」と投げかけなくても、適切な場の設定をすることで、子どもたちは自ら動き出す。さらに、自分で問題を見いだすこともできた。コースを教室に設置するという導入の工夫は、意欲を高めるためには大変効果的だった。



モーターカーを走らせ遊ぶ様子

学習問題 どうすれば リそののスーパーカーにできるかな 【手立て① 問題解決の繰り返し】

導入で同じことをしても、見いだした問題はそれぞれ違った。その日の体調や気分によっても進捗が異なってくる。計画していた5時間全て使ったのはA児だけであったが、皆それぞれの問題解決を楽しんでいた。どのように学習を進めていったのか、下の表にまとめた。

時間	A児 3年生	B児 6年生	C児 6年生	D児 3年生
1	モーターカーを作って走らせる。走らせてみて気付いたことを基に問題を見いだした。			
2	どのようにしたらモーターが動くのか調べた。	電池の数を変えたらモーターカーは速くなるのか調べた。	モーターの種類によってモーターカーのスピードが変わるのか調べた。	どのようにしたらモーターが動くのか調べた。
3	電池の数を変えたらモーターカーは速くなるのか調べた。	電池の数を変えたら電流の強さが変わるのか調べた。	電池の数を変えたらモーターカーのスピードが変わるのか調べた。	電池の数を変えたらモーターカーは速くなるのか調べた。
4	電池の数を増やしたら電流の強さは変わるのか調べた。	モーターを変えたらモーターカーのスピードは変わるのか調べた。		モーターの種類によってモーターカーのスピードが変わるのか調べた。
5	つなぎ方によって電流の強さが変わるのか調べた。			
6	おもちゃランドを開いてみんなで遊ぶ。			

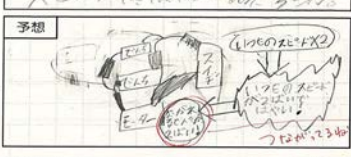
A児の3時間目の学習カードには、実験方法のところに「2このはやさを3回はかる。」と記述されていて、「科学的な解決を意識している姿」と読み取ることができる。教師はそこに「なんどもはかると正かくだね (はなまる)」と具動的な価値付けをしていた。電池1個、電池2個それぞれ3回ずつの結果を基に考察し、「一本のときより4秒はやい。でんきがふえたとかんがえる。」と記述していた。そして、「次考えたいこと」の欄には、「モーターがうごいているときにでんきをはかってでんきのいっぱいりょうをかかんがえる。」と書いてあった。ここには、考察で書いた「でんきがふえたとかんがえる。」を実際に計測して確かめたいという思いがあり、「一つの問題が解決しても学習を続けていこうとする姿」が表れていた。

A児は次の時間、電流計を使って、電池1個と2個を直列つなぎしたときの電流の強さを計測した。今回も実験を3回行い、その結果を基に「結果から考えられること (考察)」の欄には、「いつも (電池1個) が3Aで2こが4Aだった。いつもより1Aたかかった。このことからでんきがふえるとスピードとかんげいあると思う。」と記述していた。「A児への3時間目の価値付け」が生かされ、実験を複数回行うことでより確かなことが言えるということを理解しながら「慎重に分析しようとする姿」が見られた。電流計の読み方が違って、「A」と記録してあるところは「mA」だったので、そこは後でもう一度使い方を指導しながら一緒に修正していった。そして次にやりたいことは「くるまをまがりやすくする」であった。電池を2個にするとスピードは速くなるが、カーブがうまく曲がれないという課題が見えてきた。それをどうにかしたいと考えていた。これは、「意欲が持続している姿」と捉えることができる。

走れ!ほくのスーパーカー

名前

問題 でんきのはやさを3回はかる。
スピードをはかる方法を3つ

予想 

方法 いつものはやさを3回はかる。
2このはやさを3回はかる。

結果 いつも11回目10秒18秒
2回目10秒17秒 3回目9秒9秒
2回目6秒 3回目6秒 4回目6秒 5回目6秒 6回目6秒

結果から考えられること (考察) いつも1本のへいぎんは10秒で
2このへいぎんは6秒だけ
3のへいぎんは4秒だけ
4のへいぎんは2秒だけ
5のへいぎんは1秒だけ
6のへいぎんは0.5秒だけ

結ろん でんきのはやさを3回はかる
4秒はやくなった。
5秒4秒はやくなった

次考えたいこと なんどもはかると正かくだね
モーターがうごいているときにでんきをはかってでんきのいっぱいりょうをかかんがえる。

A児の3時間目の学習カード

走れ!ほくのスーパーカー

名前

問題 でんきのはやさを3回はかる。
スピードをはかる方法を3つ

予想 1本のときは3つで
2本のときは10本のとき
よりはやいりょうははかる
たてが2本のりょうは
1から

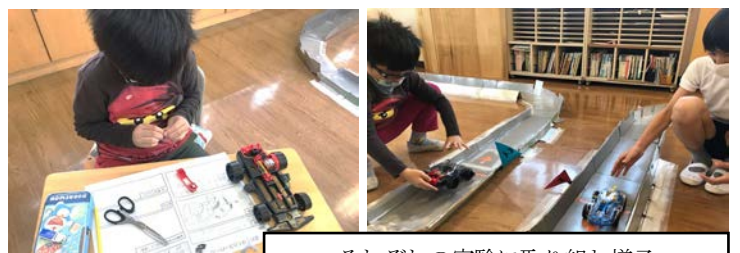
方法 1けんりょうを1けんりょう
はかる。1けんりょうと2けんりょう

結果から考えられること (考察) いつも3Aで2こが4A
たいつもより1Aたか
たからでんきがふると
スピードとかんげいある
思う。

結ろん でんきを2こに
はるとスピードは
速くなる。

次考えたいこと くるまをまがり
やすくする

A児の4時間目の学習カード



それぞれの実験に取り組む様子

本校の個別支援学級の子どもたちは、それぞれの得意なところ苦手なところが顕著である。クラスとして一つの目標に向かって学習を進めながらも、一人一人の特性に合わせて学習を進めていくことで意欲が持続し、問い続けることを楽しむ姿が見られた。理科グループの4人の学びの足跡をたどると、学習した内容と進み方は、それぞれの道があった。理科の内容としてまだ学習していない部分は、別の時間や次の学年で履修することになる。3年生は「回路」だけで終わらせるのではなく、「解決したい」という思いを大切に学習していった方が力が付く。

「3年生はここまでね、次は来年」と言われたら、意欲が低下する。本実践では、個に応じた指導をすることで意欲が持続し、「簡単に納得しないで問い続けることを楽しむ姿」につなげることができた。

おもちゃランドを開こう！ 【手立て② 活用場面】 **浸る**

学習してきたことを発表する場ではあるが、友達と一緒に遊ぶことができるので子どもたちは朝からワクワクしていた。2時間目終了後の中休み、1～6年生までの多くの子どもたちが個別支援学級に集まった。特に注目を集めたのは、モーターカーのコース。「いいなあ、これ楽しそう。」「私のクラスでも作りたい。」と羨ましがっていた。A児は、交流級の子どもたちと一緒にモーターカーを走らせながら仕組みを熱心に説明していた。B児は、走らなくなってしまった自分のモーターカーを必死に直していた。その周りには多くの友達が集まり、どのような仕組みになっているのか熱い眼差しを送っていた。直ったモーターカーを一年生に渡したとき、「大丈夫かな、また壊れないかな。」とつぶやいていた。普段は、学習で使う物にこだわりをもたないB児だったが、モーターカーにはかなり思い入れがあったことが読み取れる。C児はモーターカーを低学年の子どもたちに渡して、楽しむ姿を嬉しそうに見ていた。D児は、タイムを伸ばそうとひたすらモーターカーを走らせていた。



2日間に分けて開催された「5くみ おもちゃランド」は大盛況だった。遊びに来た子どもたちからは、「もう終わり?」「次いつやるの?」「ぼくもモーターカー作りたい!」という声が聞かれた。さらに、「作り方を教えてよ。」「もっと速くするにはどうしたらいいの?」「反対方向に走っちゃったけど、どうすればいい?」というように質問されることがあり、普段あまり話さない友達とも交流を深めることができていた。この活動を子どもたちはとても楽しんでいて、それは「共に学ぶことを楽しんでいる姿」であった。活用場面を設定することで活動に浸り、想定していなかった素晴らしい姿につなげていった。

本単元の成果 (○) と課題、改善案 (●)

- ①「導入の工夫」「問題解決の繰り返し」「めあてと振り返り」「活用場面の設定」が繋がった単元構成
- 【レーシングコースを教室に設置する導入】
- 教室にいつもと違う世界を作り出したことで、子どもたちの意欲は高まり、子どもたちが自ら動き出し、「一つの問題が解決しても学習を続けていこうとする姿」や「慎重に分析する姿」「意欲が持続している姿」につなげることができた。
 - 【問題解決の繰り返し】
 - 一人一人の問題解決の流れに沿って学習を進めたことで「一つの問題が解決しても学習を続けていこうとする姿」や「慎重に分析しようとする姿」「意欲が持続している姿」が見られた。今までの学習と比べて、特に「意欲が持続している姿」が顕著に表れていた。
 - 【レーシングコースを使った活用場面】
 - 学習したことを学校全体に発表する機会を設定することで、「意欲が持続している姿」につなげることができた。

- ②何をどのように活用するのか明確にした活用場面の設定
- 【5くみ おもちゃランド】
- モーターカーを通して多くの友達と交流し、「共に学ぶことを楽しむ姿」が見られた。
 - 友達に教える姿、その場を楽しむ姿といった普段見られない良い姿がたくさん見られた。しかし、「科学が好きな子ども像」として設定した姿には当てはまらなかった。見取り方と科学が好きな子ども像の見直しが必要である。

- ③「見方・考え方」を働かせている子どもへの具体的な価値付け
- 【具体的な価値付け】
- 複数回の実験を計画したA児に、「なんどもはかるとせいかくだね (はなまる)」という具体的な価値付けをしたことが次の学習にも生かされていた。これは、「慎重に分析しようとする姿」につなげることができた。
 - 学習したことを自覚することが難しい子どもが多い。もっと具体的に何がどのように良かったのか図示することで視覚的に分かりやすく伝えるなど、自覚化を進められるようにする。

Ⅲ 成果と課題、改善案（2021年度の実践に向けて）

2021年度の実践を振り返り、①②③の手立てに対しての成果と課題をまとめ、改善案について検討していく。

- ①「導入の工夫」「問題解決の繰り返し」「めあてと振り返り」「活用場面の設定」がつながった単元構成
→単元構成の中に「浸る」時間と「じっくり観察」の時間の設定
→科学的な解決（実証性、再現性、客観性）を意識できるような単元構成

【導入の工夫】

- 適切な時期の導入と空の観察をしたことで意欲を高め、「じっくり観察」するきっかけにできた。実践①
- 水鉄砲で遊ぶ導入は「質的・実体的な見方」が働く状況をつくり出すことができていた。実践②
- 年間を通して繰り返し同じ場所の自然と関わったことで、一人一人が意欲的に探求していた。実践③
- 教室にいつもと違う世界を作ることで、子どもたちの意欲が高まり、自ら動き出すことにつながられた。実践④

【問題解決の繰り返し】

- 子どもの問題解決を繰り返すことで、学習が進むにつれて意欲を高めることができた。実践①
- ICT機器を活用して多くの情報を収集することで「多面的な考え方」を働かせることができた。実践①
- 「空気が押し返す力」に着目して学習を進め、ミニカーを動かす実験の結果を基に「力」について考えていくことで「科学的な解決」につながることができた。実践②
- 「おためしタイム」を設定することで、「もっと楽しく遊べるようにしたい。」という思いを高めることができた。実践③

- 一人一人の問題解決に沿って学習を進めたことで、学習が進むにつれて意欲を高めることができた。実践④
- 2021年6月より一人一台のタブレットPCが使えるようになった。ICT機器の効果的な活用方法を考え、全体、個人で進める場面でどのように活用していくのかを明確にしていく必要がある。実践①
- 問題解決のプロセスをたどることの良さについて自覚的に学習を進めることができるようにするために、学び方の振り返りを丁寧に行っていく必要がある。実践②

【振り返りカードへの記入】

- 振り返りの時間を設定して記述することで、自らの活動を見つめ直し、できたことや疑問、次にやりたいことを見いだすことができた。実践③

【活用場面の設定】

- 子どもたちにとって意味のある活用場面になり、自然事象に感動する姿につながった。実践①
- 導入で扱った水鉄砲を改良してもう一度遊ぶことによって理解が深まった。実践②
- 学習したことを発表する機会を設定することで、意欲を持続することができた。実践④

今年度は、「じっくり観察」と「浸る」時間を設定したことにより、教師の指導が明確になり「空の観察」「水・空気ランド」「年間通した森林公園での活動」「レーシングコース」といった体験活動が充実した。それにより、「簡単に納得しないで問い続けることを楽しむ姿」が多く見られた。それぞれの実践では、一つの手立てでも「科学が好きな子ども像」を「複数」見取ることができた。「問い続けることを楽しむ子ども」は、「自分たちで新しい考えをつくり出すことを楽しむ子ども」になっていくことも見えてきた。「感動する姿」も多く見られるようになり、「じっくり観察する姿」「浸る姿」が多様に表れていた。それが、「新たな価値を創造する」ことにつながっていた。

また、子どもたちが「科学的な解決」を意識しながら学習できるように単元を構成することで、「問い続けることを楽しむ姿」につながっていった。今までも「問い続ける姿」は見られたが、「より精緻に」「より妥当に」という意識が高まった。「科学的な解決をしていくことで、「より深い、簡単に納得しないで、問い続ける姿」の可能性が見えてきた。

一方で、ICT機器の有効活用には課題が残った。一人一台のタブレットPCは、家庭や地域で見付けたものを共有して問題づくりの場面で活用することが考えられる。また、単元終了後、学習したことを生かして、地域を見直し、関連する物を写真や動画に撮り、共有することで学習を深めることも考えられる。

問題解決のプロセスをたどる良さを実感できている子どもが少ないことも課題である。一つの問題が解決した後や、単元が終了したときに、「なぜ深い学習ができたのか」振り返ることで問題解決のプロセスをたどるメリットを実感して、自覚しながら学習できるようにしていけば、科学が好きな子ども像に迫ることができると考えられる。

②何をどのように活用するのか明確にした活用場面の設定

- 複数のデータを基に天気を予想することで、より妥当な考えをつくり出すことができるようになった。実践①
- 空を観察しながらまとめを書く時間を設定したことで、「自然事象に感動することを通して、自分の生き方を見つめ直す姿」という新しい姿を見取ることができた。実践①
- 空気と水の性質を理解してからもう一度水鉄砲で遊ぶことで空気と水の見方を広げることができた。実践②
- 学習したことを基に身の回りの物を見直したことで空気と水の見方を広げることができた。実践②
- 空気と水の知識を活用する時間をきっかけとして、自主学習に取り組む姿が見られた。実践②
- 空気と水の性質に着目して身の回りの物を見直す場面を設定することで、「自然事象に感動することを通して、自分の生き方を見つめ直す姿」につながっていくことが考えられる。実践②

- 年間通して森林公園に行く単元を意図的に組むことで、季節の変化に感動する姿が見られた。実践③
- モーターカーを通して多くの友達と交流することができた。実践④
- 活用場面をもっと多様に、個別最適な学びにしていくとさらに「感動」が得られる可能性がある。活用場面は、それぞれが問題を見いだしてより良く解決する時間を設定することが考えられる。実践①
- 子どもが自ら動き出すようにしていく必要がある。身の回りで見つけた物の写真を撮ってきて共有することで、新しい発見をしたり、自然事象に感動したりする姿をもっと多くなると考えられる。実践②
- 身に付けた知識を活用している姿をもっと具体的に価値付けていくことで、さらに自覚的に学習を進めることができるようになると考えられる。実践③
- 「科学が好きな子ども像」として設定した具体の姿に当てはまらないことがあった。見取り方と科学が好きな子ども像の見直しが必要である。実践④



「浸る」時間は、「活用場面」と重なることが多かった。活用場面で自然事象に浸るためには、「単元をどう流すか」から「どう立ち止まれるようにするか」と教師の意識が変わっていった。問題意識を持ち続けながら、意欲がスタートより高まった状態で活用場面を迎えることができた。昨年度の課題であった「感動する姿が少ない」ことは、「浸る時間の設定」によって改善された。どの実践でも「感動する姿」がたくさん見られた。そして、感動することが見方を変えることにつながり、次の問題解決に進むことができた。さらに、今まで想定していた姿を超える、「自然事象に感動することを通して、自分の生き方を見つめ直す姿」を見取ることができた。これは、「じっくり観察」と「浸る」時間を設定することで単元構成が丁寧になり、そこで身に付けた力を活用することで子どもたちが大きく成長した結果であり、「新たな価値を創造する姿」と言える。

一方で、クラス全員が同じ問題解決をしていることが多いという課題がある。生活科や個別支援学級では、それぞれの問題解決が展開されているが、理科ではそれがほとんどない。活用場面では、一人一人の思いに沿って問題解決することで、学習したことをもっと広げていけると考えられる。個別最適な学びにしていってより深い「感動」を味わえるようにしていく。

また、生活科、個別支援学級の実践では、「新しい遊びのルールや物を作り出すことを楽しむ姿」「共に学ぶことを楽しむ姿」といった今まで想定して「科学が好きな子ども像の具体の姿」に当てはまらない姿を見取る場面があった。大きな成果である一方で、見取り方、具体の姿の見直しが必要であることが見えてきた。

③「見方・考え方」を働かせている子どもへの具体的な価値付け

- 複数の情報を関連付けて考えていた子どもの発言に対して具体的に価値付けることができた。それが単元の後半で自然事象に感動する姿につながっていった。実践①
- 振り返りの場面で「時間的・空間的な見方」に関わる部分を具体的に価値付けていくことで、自然事象に感動する姿につながっていった。実践①
- 教師が子どもの側で寄り添い、共感することで「ここが目、ここが口。自然がお絵かきしたんだよ。」という子どもの素敵な発言につながった。実践③
- 「どうやったらいいの？」という声掛けによって、再び対象と関わり、考えを深めることにつながられた。実践③
- 教師の出るタイミングを検討していく必要がある。また、子どもたち同士でも価値付けすることができると、さらに考えが深まると考えられる。実践①
- 発言やノートの記述に対して、具体的な価値付けがあまりできなかった。どのように具体的な価値付けを行っていくと良いのか、授業研究会を通して考えていく。実践②
- 「問いかけ」だけでなく、より具体的で効果的な価値付けの言葉を模索していく必要がある。実践③
- 何がどのように良かったのか図示することで視覚的に分かりやすく伝えるなど、自覚化を進められるようにする。実践④



2020年度の課題だった「見方・考え方を働かせている姿の具体的な価値付け」ができてきた。その積み重ねが「新しい考えを自分たちで作り出すことを楽しむ姿」「自然事象に感動し、見方を変えることを楽しむ姿」につながっていくことが見えてきた。科学的な解決の良さについても具体的に価値付けすることで、子どもたちは、自覚的に学習を進めることができるようになることがはっきりしてきた。2020年度の実践と比べて「感動する姿」が増えてきたことは、具体的な価値付けの積み重ねが原因の一つと考えられる。

一方で、具体的な価値付けができていない場面が明確になってきた。子どもの主体性を意識しすぎて「子ども任せ」になっていたり、「○○ということだね。」と確認だけになっていたりして、その発言や記述の「何がどのように良いのか。」「どこに価値があり、何につながるのか。」といった具体的な声掛けやノートへのコメントが少ないことが分かってきた。具体的な声掛けの効果が見えてきたので、授業中、リアルタイムでの価値付けを磨いていく必要がある。そのために、自分の実践を見返し、研究授業を設定して協議することで改善していく。

科学が好きな子ども像に迫るために、①つながりのある単元構成、②活用場面の設定、③具体的な価値付け、この3つの手立は大変有効であった。「浸る」「じっくり観察」を単元構成に位置づけることで指導が明確になったことは大きな成果である。さらに、「科学的な解決」を意識することで「より深く問い続ける姿」になることも見え

てきた。2021年度は、「目指す科学が好きな子ども像が表れると想定できる場面」を設定したことにより、教師の見取りが明確になった。子どもの見取りが方が明確になったので具体的な価値付けができるようになり、「自然事象に感動する姿」が多く見られ、課題を改善することができた。

①②③の手立てに「浸る」「じっくり観察」「科学的な解決」を加えていくことで、「自然事象に感動することを通して、自分の生き方を見つめ直す姿」が見られるようになったことは、大きな成果である。自然事象とかかわり合う学習を通して、子どもの中に「自然観」が形成されていく。人間も自然の一部であり、自然観は「自分の生き方」につながっていく。子どもたちが「楽しい」と感じ、自ら動き出すような学習を続けていくことで、そのような素晴らしい姿が表れることが見えてきた。これは「新たな価値を創造する子どもの姿」と捉えることができる。「新たな価値を創造する」ことについては、「気づき」「習得した知識を活用して見いだした新しい考え方」と設定していたが、それを超えて、「自分の生き方」を見つめ直すような学びの姿と捉え直す必要があることが見えてきた。

実践①では、「子どもにとって意味のある活用場面」、実践②③④では「遊びの中で」「浸る姿」が表れていた。そこから「新たな価値を創造する」ことにつながっていった。今回の実践からは、「じっくり観察する時間」「浸る時間」を設定すると共に、丁寧な単元構成、教材の吟味、具体的な価値付けの積み重ねによって「じっくり観察する姿」「浸る姿」になり、「新たな価値を創造する姿」につながっていくことが分かってきた。

また、外部との連携は学習を深めていくことにつながることも分かってきた。実践①では、株式会社内田洋行にご協力いただき「IOT 百葉箱」を活用した。昨年度から、6年生「物の燃え方」の学習では、株式会社ガステックにご協力を頂いている（2020年度論文に掲載）。今後も外部との連携を広げていくことが学習を深めるために必要である。

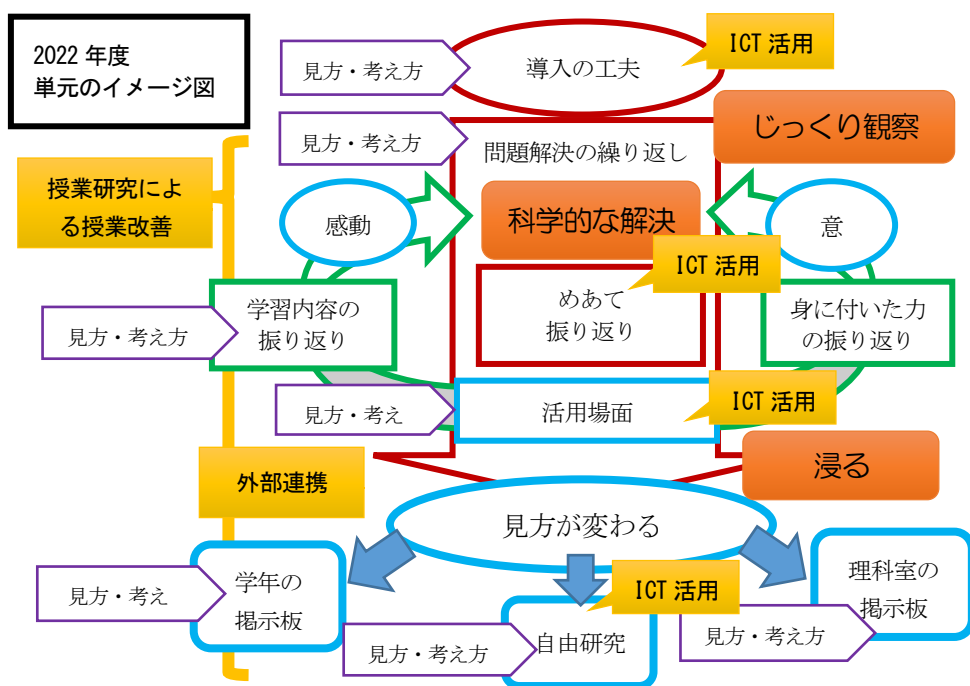
実践④、個別支援学級での理科の取り組みは、これからの本校の理科学習の方向性を示していると考えている。個の追究を中心に進めていくことで、意欲が高まり、学習効果も高まることが分かった。生活科の学びを生かしながら、個別最適な学びを実現することで科学が好きな子どもが育っていくと考えられる。

一方で、「ICT 機器の有効活用」「活用場面での個別最適な学び」「問題解決のプロセスをたどる良さの自覚」「想定していなかった姿の表出」という課題もある。さらに、今年度から取り入れた「浸る」「じっくり観察」については曖昧な部分が多く、他の単元ではどのような「浸る」場面が考えられるのか、「観察」と「じっくり観察」の違いは何か、明確にする必要がある。

IV 次年度に向けて

2021年度の成果と課題を踏まえて、2022年度は、「自然に浸り、じっくり観察し、新たな価値を創造する子ども」の姿をさらに深めていく。そのための改善案を以下に示す。

- ① ICT 機器を効果的に活用する。問題を見いだす場面、日常生活とつなげて考える場面など、一人一台の良さを生かせるように単元の中で使っていく。
- ② 活用場面では、一人一人が問題を設定して解決をしていたり、学習したことを使った物を自分たちで集めてきたりする時間を設定する。ここでも ICT 器機の活用が考えられる。
- ③ 問題解決のプロセスをたどる良さを実感するために、単元途中、単元終了後に、「立野小学校 身に付ける力の一覽」を活用して学習を振り返り、具体的な価値付けを行う。
- ④ 「簡単に納得しないで問い続けることを楽しむ子ども」に「共に学ぶことを楽しむ姿」を、「新しい考えを自分たちでつくり出すことを楽しむ子ども」に「新しい遊びのルールや物をつくりだす姿」を追加する。
- ⑤ 学習を深めるために、外部との連携を広げる。第6学年「電気の利用」では、岐阜県郡上市で持続可能なまちづくりに取り組んでいる林業と電気会社を運営する方との連携を図る（2022年1月実施予定）。また、第6学年「月と太陽」の学習では、JAXA と授業連携をする計画を進めている。最近の月探査の動向、2050年には月面で働く人が増えてくること、地球の常識が通用しない世界でどのような資質・能力が求められているのかについて学習していく（2021年11月～12月実施予定）。



⑥ 「じっくり観察」の姿

を明確にする。今年度は、じっくり観察する姿として「見方・考え方を働かせた観察する姿」「自分とのかかわりで観察をする姿」を想定していたが、実践を通して広げることができた。「じっくり観察する姿」を想定し直して、来年度以降の実践に臨む。

<p>観察する姿</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「見なさい」と言われてから見ている ・形や色、大きさに着目して見ている ・目的をもって見ている ・調べたことを基に見ている ・予想を基に見ている 	<p>じっくり観察する姿→「目的をもって予想を基に」が前提</p> <ul style="list-style-type: none"> ・細かいところを見落とさないで見ている ・既習事項や自分の経験を関連付けて見ている ・見方・考え方を働かせて見ている ・意図していなかったところも見ている ・愛着をもって見ている
---	--

⑦ 授業研究を通して、「浸る」ことができたと考えられる活用場面とその姿を蓄積する。

⑧ 今までの手立て①②③を継続発展させる。特に③の「具体的な価値付け」については、授業研究会を通して、いつ、どのような価値付けが有効なのか協議していく。今年度は一人三回の研究授業を計画している。(2021年7月までに一回目は終了。9月～2021年1月にかけて二、三回目を実施予定。2021年4月以降も継続していく。)

①～⑧の改善案を基に、2022年度の単元を構想した。6年生「電気の利用」では、特に改善案①②⑤に重点を置いた単元構成にしていく。家庭での電化製品調べや立野の町でのフィールドワークのときに一人一台のタブレットPCを活用していく。そして、学習をさらに深めるために企業で働く方、立野の地域の方々と連携していく。岐阜県郡上市で林業と電気会社を運営する小森胤樹さんは、5年生社会科の林業の学習でお世話になっている。本校に来校して社会科の授業をしてくださったこともあり、6年生の子どもたちは関わりがある。このような単元構成のもとに授業を進め、「自然に浸り、じっくり観察し、新たな価値を創造する姿」を目指す。

2022年度計画に基づいた学習計画 6年「電気の利用」

時間	学習内容	科学が好きな子ども像に迫るための手立て
事前	事前に家で電気が使われている場所の写真を撮り、個人のタブレットPCにためておく。【ICT】	自分の家を調べることで、学習を自分事として捉え、「 学習の個性化 」につなげられるようにする。また、家庭への協力をお願い、プライバシーへの配慮を徹底する。
1	便利で快適な理想の家を作るために、家電の配置を考える。	家電の配置を考えた後、便利で快適な生活には電気が欠かせないことを理解できるようにする。
2	日本の発電の状況と、資源についての資料を読み取り、「便利で快適な暮らしを続けるにはどうすればよいのだろうか。」という問題を見いだす。	手立て① 問題解決の繰り返し 日本の発電方法、化石燃料の埋蔵量、クリーンエネルギーのメリットとデメリットといった資料を用意して、理想と現状のギャップから問題を見いだせるようにする。そうすることで「 簡単に納得しないで問い続けることを楽しむ姿 」につなげていく。
3	電気を作って使い、電気は熱、光、音、動きに変えることができることを理解する。	手回し発電機、コンデンサー、LED、豆電球、モーター、電子オルゴール、電熱線を用意する。LEDと豆電球の手ごたえの違いから問題を見いだせるようにする。
4 5	なぜLEDは豆電球に比べて省エネと言われているのか実験結果を基に考察する。	手立て③ 具体的な価値付け じっくり観察 点灯時間、流れる電流の強さと変化をグラフにすることで量的・関係的な見方と多面的な考え方を働かせて問題解決ができるようにする。その姿を見取り、具体的に価値付けすることで「 新しいことを自分たちでつくり出すことを楽しむ姿 」につなげていく。
6 7	必要なときだけ明かりがつかたり、モーターで動かしたりするシステムを考える。	MESHを使ってプログラミングの仕方を理解して、効率よく電気を使う方法を考えられるようにする。
8	学習したことを活用して理想の家を見直す。	手立て② 活用場面の設定 「発電」「蓄電」「エネルギーの変換効率」「効率よく使うプログラム」の視点で最初に作ったそれぞれの家を見直すことで「 新しいことを自分たちでつくり出すことを楽しむ姿 」につなげていく。
9	郡上エネルギー株式会社の小森胤樹さんの話を聞く。【外部連携】	林業を営みながら電力会社を作った小森さんの話を聞くことで地域内循環について理解する。社会の問題は理科や社会科で学習したことを総合的に活用していく必要があることを理解できるようにする。
10 11	学習したことを基に、フィールドワークを行い、理想の「まち」を構想する。【外部連携】【ICT】	手立て② 活用場面の設定 じっくり観察 浸る 立野のまちについて調べ、構想した理想のまちを発表し合い、持続可能な社会について考えることで「 新しいことを自分たちでつくり出すことを楽しむ姿 」につなげていく。 学習したことをもとに、自分で課題を設定し、自分の家、学校、立野の街を見つめ直すことで「 個別最適な学び 」になるようにする。それを「 自然事象に感動し、見方を変えることを楽しむ姿 」につなげ、「 自分の生き方 」についても考えられるようにする。

個別支援学級では、特に①②③④に重点を置いて単元を構成する。今回の理科グループは、築山に水を流す実験など刻々と様子が変化して元に戻すことが難しい実験が多くなることが予想される。そこで、築山などの実物に加えてタブレットPCを活用して繰り返し観察した結果からより妥当な考察ができるようにしていく。さらに、「すなあそびランド」で遊ぶ活動を通して、「新しい遊びのルールや物をつくり出す姿」を見取れるようにしていく。そこを具体的に価値付けると共に、図示するなど、自覚化を促すことができるように学習を進めていく。

2022年度計画に基づいた学習計画 個別支援学級 「すなあそびランドをひらこう！」

時間	学習内容	科学が好きな子ども像に迫るための手立て
1 2	砂場遊びをする	「どろだんごづくり」と「砂山づくり」から気付いたことを基に問題を見だし、理科の内容につなげられるようにする。
3 4 5 6 7 8	生活科グループ どろだんごづくりをしよう 理科グループ 【ICT】 ①どろだんごづくり ・固くなる土とならない土の違いは？ ・場所によって水のみしみ方が違う？ ・学校のがけはどうやってできた？ ②砂山づくり ・水を流した時の削られ方の違いは？ ・学校の崖はどうやってできた？ ・たまっていた水はどこへ行った？	手立て① 問題解決の繰り返し じっくり観察 想定される理科の内容 ・3年 太陽と地面の様子 ・4年 雨水の行方と地面の様子 ・5年 流れる水の働きと土地の変化 ・6年 土地のつくりと変化 これらの学習内容に当てはまる問題を見いだしたときや予想を確かめるための方法を発想したときに実験ができるように器具を準備しておく。子ども一人一人の思いに沿って学習を進めることで「 <u>簡単に納得しないで問い続けることを楽しむ姿</u> 」につなげていく。
9 10 11	「すなあそびランド」でみんなと遊ぶ計画を立てる。 「すなあそびランド」を開いて一緒に遊ぶ	手立て② 活用場面の設定 浸る 遊び方と学習した内容を説明する練習をすることで「 <u>新しい遊びのルールや物をつくり出す姿</u> 」につなげていく。 手立て③ 学びを自覚化できるようにするための具体的な声掛けと図示 交流級の友達と一緒に遊んだり説明したりすることを通して、よかったところを具体的にほめたり、何がどうよかったのか図示したりすることで「 <u>自分の生き方を見つめ直す姿</u> 」につなげていく。

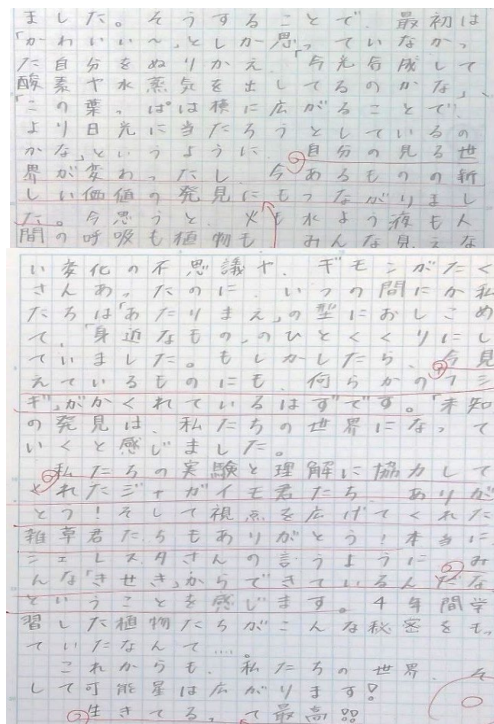
V おわりに

本校では、生活科・理科を通して、VUCAの時代に必要なスキルとしての「観察力」を育てたいと考えている。観察することで問題を見いだすことができ、観察することで解決の糸口を見つけることができる。さらに、今年度の実践を通して、自分の生き方とつながる自然観を大切にしていきたいと考えが更新された。自然を「科学的」に分析して新しいことを見つけていくことと、「浸る」ことで自分と自然が一体になったような気持ちになることで、「新たな価値」が見えてくるような「観察力」をもった子どもたちを育てていきたい。

このノートは2021年6～7月の実践、第6学年「植物の養分と水の通り道」のまとめである。「自分の見る世界が変わったし、今ある物の新しい価値の発見にもつながりました。」と記述していて、本校が目指す科学が好きな子どもの姿となっている。「いつの間にか私たちが「あたりまえ」の型におしこめて、「身近なもの」のひとくりにしてしまいました。もしかしたら、今見えているものにも、何らかのフシギがかくれているはずで、「未知」の発見は、私たちの世界になっていくと感じました。」という記述からは、これからも「身近なもの」から「新しい価値」を見つけていこうという意欲が読み取れる。そして、実験で使用したジャガイモやその他の植物に感謝の気持ちをもちながら、「これからも私たちの世界、そして、可能星はひろがります！」「生きてるって最高！！」と記述していた。これは、自分の生き方とつながる姿であり、自己肯定感の高まりも読み取ることができる。

「可能星」を「星」としているのは、2021年度の立野小学校の児童会スローガン「心つながる立野Globe～明るい未来への可能星を発見！～」から引用している。

「可能性」を秘めた明るい地球、「可能星」にしていくという思いが込められている。学習を通して、「生きてるって最高！！」と思えるのは、大変素晴らしいことである。このような子どもを一人でも多くしていきたい。そのためには、教師が日々「観察力」を磨き、「新たな価値」を見いだすように自分を向上させていく必要がある。この論文を執筆するために授業の動画や写真、ノートを見返すことで、子どもたちの学びをより深く、広く「観察」することができた。そうすることで「新たな価値」に気付き、成果と課題が見えてきた。この分析を基に、子どもたちと授業に「浸り」、共に成長していきたい。



参考文献・中谷宇吉郎。(2016).『中谷宇吉郎 雪を作る話』.平凡社
・湯川秀樹。(2017).『湯川秀樹 詩と科学』.平凡社

(研究代表者 境孝 執筆者 中里優子・境孝)