２０２３年度「ソニー子ども科学教育プログラム」

科学する心と力をもつ子どもを育てる
熊西小の取組

福岡県　北九州市立熊西小学校

校長　　下田　秀司
ＰＴＡ会長　　田中　信一郎

２０２３年度（令和４年度）ソニー科学教育プログラム

目　次

Ⅰ．本校が目指す科学が好きな子ども像・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１
１　科学が好きな子どもの定義 ―――――――――――――――――――――――― １

Ⅱ．本プログラムの実現に向けて・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１
１　研究仮説 ―――――――――――――――――――――――――――――――― １
２　科学が好きな子どもを育てる手だて ―――――――――――――――――――― １

Ⅲ．実践の実際・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２
実践Ａ　国語科「物語の全体像を捉えよう　わたしが開く物語の扉」―――――― ２
実践Ｂ　社会科「火事からくらしを守る」 ―――――――――――― ８
実践Ｃ　理科　「水溶液の性質」 ―――――――――――――――――――― １１

Ⅳ．本プログラムの成果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１６
１　実践後のアンケート結果から ―――――――――――――――――――― １６
２　科学が好きな子どもを育てる手だてから ―――――――――――――― １６
３　成果のまとめ ―――――――――――――――――――――――――――― １８

Ⅴ．２０２４年度の計画　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１９
２０２３年度ソニー科学教育プログラムの成果 ―――――――――――― １９
１　本校が目指す科学が好きな子ども像 ―――――――――――――――― １９
２　研究仮説 ―――――――――――――――――――――――――――――― １９
３　科学が好きな子どもを育てる手だて ―――――――――――――――― １９
４　今後の実践に向けて ―――――――――――――――――――――――― ２０

さいごに・参考文献・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２０

Ⅰ．本校が目指す科学が好きな子ども像

教育実践

科学が好きな子ども像の定義

【科学が好きな子ども像】

科学する心と力をもつ子ども

本プログラムでは「科学が好きな子ども」を**「科学する心と力をもつ子ども」**と定義する。科学する心をもって対象に関わり、科学する力を発揮して認識を科学的なものに変容したり、望ましい状況をつくりだしたりしていく。そして、得たものから新たに未知なものを探究したり、より望ましい状況に向かったりしていく。このような活動を喜び、悩み、楽しむ姿が「科学する心と力をもつ子ども」の姿であると考える。この定義の詳細は以下の通りである。また、定義の詳細は２０２２年度に提出した論文に記載してあるものとする。

Ⅱ．本プログラム実現に向けて

教育実践

１　研究仮説

子どもが対象と出会った際に科学する心を引き出したり、科学する力が高めたりするようにする。本プログラムでは科学する心と学びの深まりを自覚する振り返りシートの活用と、科学する力を自覚する価値付けを主な手だてとして行う。そうすれば、科学が好きな子どもが育つだろう。

２　科学が好きな子どもを育てる手だて

２０２２年度のプロジェクトの成果を踏まえつつ、子どもが対象に出会う際、科学する心を引き出され、科学する力が高められるとともに、子どもの深い学びの実現を目指した授業を行う。そのために、２０２３年度のプログラムでは以下の２つを主な手だてとして考える。

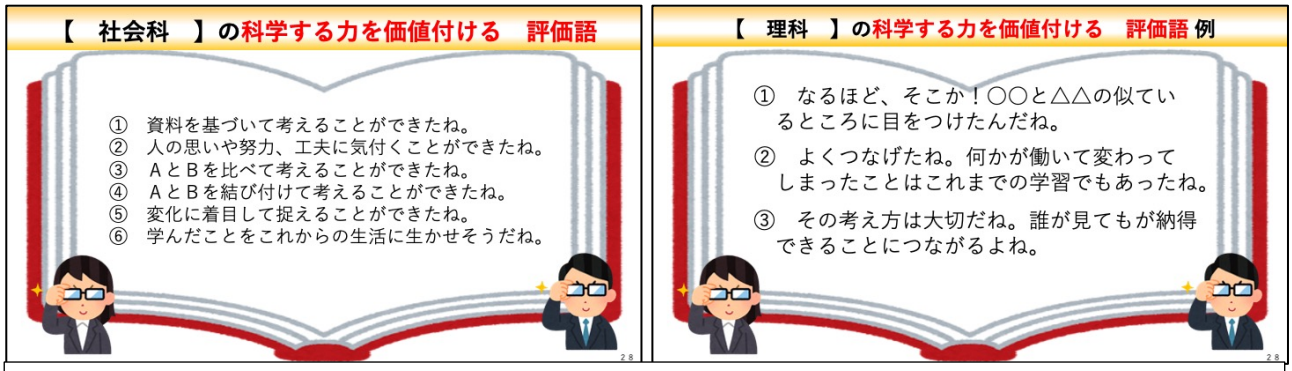
①　科学する心と学びの深まりを自覚する振り返りシートの活用

科学する心と学びの深まりを自覚することができるように、単元、題材を通して振り返るためのシート（資料１）を作成する。このシートは各教科の特質に合わせて作成することとする。書く活動を設定することで、無自覚だった科学する心や学びの深まりを表出することができるようにしたい。

（資料１）振り返りシート案

② 科学する力を自覚する価値付け

科学する力やその力の高まりを自覚することができるように、価値付け（資料２）を行う。この価値付けの内容は、資質・能力に関する項目に縛られず、各教科の見方・考え方など、科学が好きな子どもの育成につながる項目全てに当てはめることとする。



（資料２）科学する力を自覚する価値付け案

これらを軸に、各教科の特質に応じて手だてを講じる。子どもが対象に出会う際、科学する心が引き出され、科学する力が高められる授業を目指す。手だての具体はⅢ．実践の実際で述べる。

Ⅲ．実践の実際

教育実践

実践Ａ　第５学年１組国語科　　授業者　安武　亮

１　単元名　物語の全体像をとらえよう　～私がひらく物語の扉～

教材名　「たずねびと」

２　科学が好きな子どもを育てる手だて

１　科学する心を引き出す教材との出会わせ方	物語の全体像は、物語の核となる人・もの・出来事、中心人物の性格などに着目して読むと捉えやすいという特徴がある。「作品の全体像」につながる言葉や出来事について関心をもち、積極的に、物語の全体像や表現の効果を考えたいという科学する心を引き出すことができるように、「その物語に重要な役割を果たした人やもの、出来事は何か」という視点で、既習の学習材「なまえつけてよ」や有名アニメ作品を振り返る単元導入を行う。
２　科学する心を引き出す言語活動の設定	物語の全体像を捉えたいという科学する心を引き出すために、場面構成や場面の移り変わり、物語に重要な役割を果たした人やものなどを書きまとめる言語活動「たずねびとの扉」を設定する。その際、付箋を用いて、主人公が出会ったものや人、各場面のキーを抜き出し、物語の構

	造をつかむように働きかける。また、心情曲線を書き込み、叙述を基に主人公の気持ちの変化を捉えるように指示する。
3　科学する力を自覚する価値付け	科学する力を自覚することができるように、「物語にとって重要な役割を果たしたものを視点に読むことは、全体像を捉えるのに役立つと分かったね。」「中心人物の性格など、物語の成立に欠かせない設定とその効果を考えることができたね。」「自分が綾だったらという視点で、気持ちや行動の理由を想像できたね。」など、科学する力が高まった姿を価値付ける。
4　学びの深まりと科学する心を自覚する振り返りシートの活用	科学する心と学びの深まりを自覚することができるように、振り返りシートに子どもが記述したものを評価する。問題解決する姿や働かせた見方・考え方など、記述に表れている部分にコメントや〇を記すことで、記述の中にある子ども自身の無自覚な学びと、学びに向かっていた科学する心を掘り起こす。

3　学習の流れ

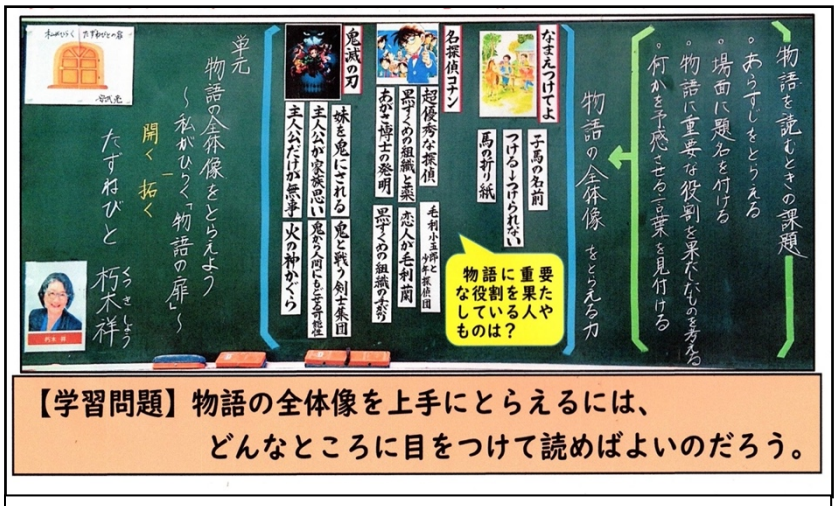
学習の概要は以下のようであった。

次	時	主な学習の流れ	科学が好きな子どもを育てる手だて	
1	1	既習の学習材や有名アニメ作品の核となる設定を振り返り、学習問題を設定する。	1	科学する心を引き出す教材との出会わせ方
2	1	綾が出会ったものや人を確かめ、物語の扉にまとめる。	2	**科学する心を引き出す言語活動の設定**
	2	綾の様子を確かめ、物語の扉にまとめる。		
	3	問いの一覧をもとに、みんなで考える問いを決める。		
	4	問い①「綾の変化や成長がよく表れている情景はどれか。」について自分の考えをまとめ、話し合う。		
	5	**問い②「『たずねびと』で、重要な役割を果たしたものや人、出来事は何か。」について自分の考えをまとめ、話し合う。**	3	**科学する力を自覚する価値づけ**
	6	立てた２つの問いについて振り返り、物語の扉をまとめる。	2	科学する心を引き出す言語活動の設定
	7			
3	1	**物語の扉を見合って物語の全体像をとらえる上で有効な視点を共有し、学習の成果を振り返る。**	4	**科学する心と学びの深まりを自覚する振り返りシートの活用**

各時間の詳細はこの中から科学が好きな子どもを育てる手だてを講じた場面を中心に抜粋して紹介する。

【第１次１時】（資料３）

「物語に重要な役割を果たした人やもの、出来事は何かな。」と問いかけながら既習の学習材「なまえつけてよ」や有名アニメ作品を振り返るところから本単元は始まった。既習教材「なまえつけてよ」について「もしも、主人公が子馬の名前を付けることにならなかったら、この物語は始まらなかった。」「一度名前を付けることになったのに、途中で付けられなくなるという展開が重要だったと思う。」「馬の折り紙が大事です。題名がなぜ平仮名で『なまえつけてよ』と書かれていたか、その謎がここに隠されているからです。」など、物語の中心となる設定を捉えるような発言があった。



【学習問題】物語の全体像を上手にとらえるには、
どんなところに目をつけて読めばよいのだろう。

(資料３)第１次１時の際の板書

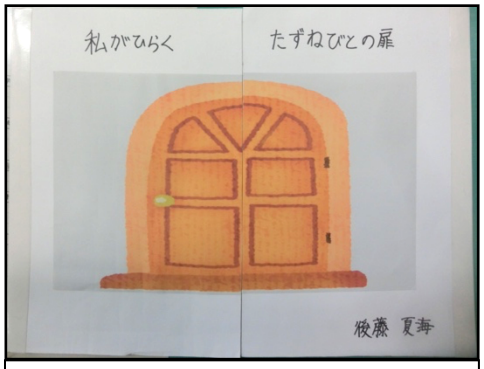
また、有名アニメ作品「鬼滅の刃」「名探偵コナン」について、「コナンの周りではいつも事件が起こるよね。」「炭治郎の家族が鬼に襲われたんだよ。」と、思い思いに近くの友だちと話し始めた。「主人公が家族を大事にする性格だから、物語が成立していると思う。」といったように、主人公の性格が物語の展開上欠かせないものであると捉える発言も見られた。そこで、「みんなからたくさんの意見が出ているけど、違う意見もたくさんあるね。物語の重要な役割をもったところは本当にそれでよいの。」と問いかけると、「自信はないけど、たぶん…。」「そういう目で見たことはなかったから、分からない。」と子どもたちはつぶやいた。子ども達の中に「物語の全体像をどのようになっているのか読んで捉えたい。」という心が引き出され始めた。

子どもの振り返りには、「今日の学習をもとに、もう一度名探偵コナンを読んだら、物語に影響を与えた大事な人物や出来事が見えてきそうです。【Ａ児】」「鬼滅の刃で重要な役割を果たした人やものは、他にもあると思います。冨岡義勇や青い彼岸花などです。」などの言葉が見られた。Ａ児はその後、「コナンを読み直してみました。作者は一巻から、いろんな仕掛けをしているなと気付きました。物語の全体像を考えるのって面白いですね。」と発言し、これからの学習への期待感を高めていた。

【第２次１・２時】

本単元では、「物語の扉」（次ページ資料４）を作りながら学習問題を解決していくことを子ども達に投げかけた。観音開きになっており、学習内容を描きこんでいくことで、作品に対して自分がどのような考えをもったのかが表れる仕組みになっている。「いつもの話し合いや発表と比べて面白そう。やってみたい。」などの発言が多く出てきた。物語は、主人公の変化を中心にあらすじを考えたり、付箋などを使って物語の構造を考えたりするこ

とを促すような形態をしていた。物語の扉をつくる活動を通して、あらすじの概要を捉えようとしても手が止まってしまうところが出てきた。「何に迷っているの。」と尋ねると、「物語の重要な出来事は綾が広島に行ったことだと思うけど、特に大事なところがはっきりとしない。」と答えた。そこで、「問いをもったんだね。そのまま問いとして付箋に書いて、みんなに投げかけてみない。」と伝えると、その子どもは付箋に書きこみ次の活動を始めた。振り返りでは、「はじめは付箋をたくさん貼ることが楽しくてどんどん貼ったけど、分からないところも見えてきた。次の時間にはっきりさせたい。」「友だちと意見が違ったけど、やっぱり自分の考えは間違いないと思う。付箋はこのまま動かしたくない。」などの発言があり、科学する心がより引き出されている姿が見られた。



(資料４)物語の扉

【第２次５時】（次ページ資料６）

二つ目の問い「たずねびとの中で重要な役割と果たしたものや人、出来事は何か。」を解決する時間を設けた。立場を明確にして話合いを進めることができるように、カードを操作しながらピラミッドチャートに順序を付けて整理する活動を設定した。子ども達は班ごとに話し合った。どの班も話合いにのめりこむ姿があった。以下はその際のやりとり（資料５①②）である。

（資料５①）話し合う様子

Ｃ：わたしは、やっぱり楠木アヤという名前が重要だと思う。主人公と同じ名前がポスターにのっていたことで、広島に行って、戦争ついて知ることができたから。

Ｃ：でも、そう考えるなら、広島に行くという行動が大事なんじゃない？だって、普通なら、お兄ちゃんと綾だけで県外に旅するなんて、私の家では絶対許されないもん。それを許すお母さんの性格が重要だったよね。

Ｃ：性格っていうところからいうと、ぼくは、綾の性格の方が物語への影響が大きいと思うな。だって、ぼくだったら、同じ名前の人がポスターに載っているのを見付けても、実際に探そうとは思わないし、そもそも原爆供養塔納骨名簿を見付けても、それを見ようとは思わないかな。

Ｃ：確かにね。綾は、ポスターの名前が気になって、ポスターの夢まで見ていたし。気になったらそのままにしておけない。綾がそんな性格じゃなかったら、物語は始まってないかもね。

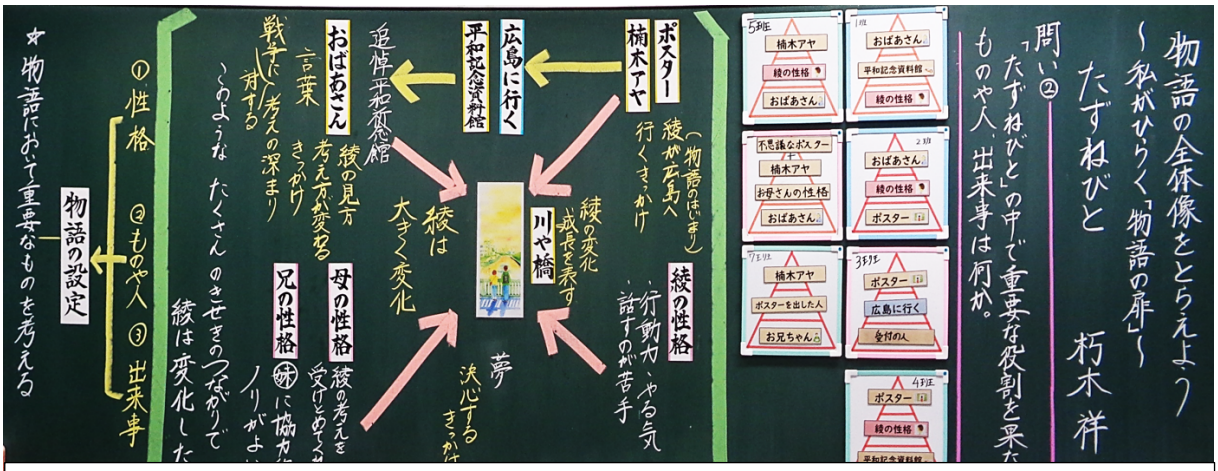
Ｃ：ただ、綾を変化させたものって考えると、やっぱり、おばあさんの存在は外せないよね。綾の見方や考え方が変わるきっかけになったのは、おばあさんだから。

Ｔ：「変化させた要因は何か」っていう視点にしぼっていくと、考えが整理できるよね。目の付け所がするどいね。（科学する力を自覚する価値付け） Ｃ：（嬉しそうにはにかみながら）確かに。それで決まりだね。
（資料５②）話し合った際の TC 反応

子ども達は、「もしも〇〇がなければ、物語が成立しないというものはどれか。」、「中心人物が違った性格だったらどうなるか。」、「主人公の変化に大きな影響を与えたものは何か。」といった視点で互いの考えを共有していった。また、物語は変化に着目することが重要だという既習の学びを生かし、このグループでは、変化のきっかけとなった「おばあさん」を最も重要なものとして位置付けている。

振り返りには、「みんなと話し合ったことで、物語の見え方がまた変わってきました。」「主人公の変化に関わったものが大事だという〇〇さんの意見に、共感できました。たずねびとの全体像をより捉えられるようになったように感じます。」といった発言があった。

そこで、「物語の見方を変えられたこともすごくよいことだね。がんばって話し合ったことは、あなたにとって力がのびたんじゃないかな。」と価値付けた。嬉しそうな表情からも、考えの広がりや深まりを自覚できたことが感じられた。このような姿から自分の考えを広げ深めるような科学する力を高まっていたと見取った。

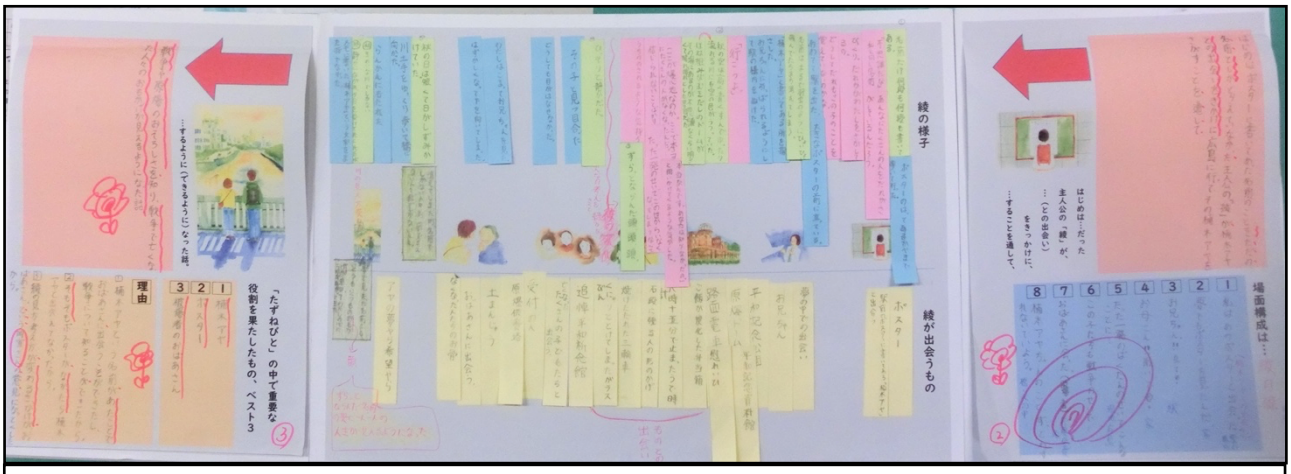


（資料６）第２次５時の板書

【第２次６・７時】

第２次１・２時で作り始めた「物語の扉」をもとに、解決してきた二つの問いを反映する時間を設けた。資料７（次ページ）は実際に子どもが作成した物語の扉である。右扉にあらすじ前半と場面構成を、左扉に重要な役割を果たしたものとあらすじ後半が表した。中央部分に付箋を用いて主人公の様子や情景、主人公が出会った人・ものを抜き出し、物語を形作った要素を捉えることができるように働きかけた。

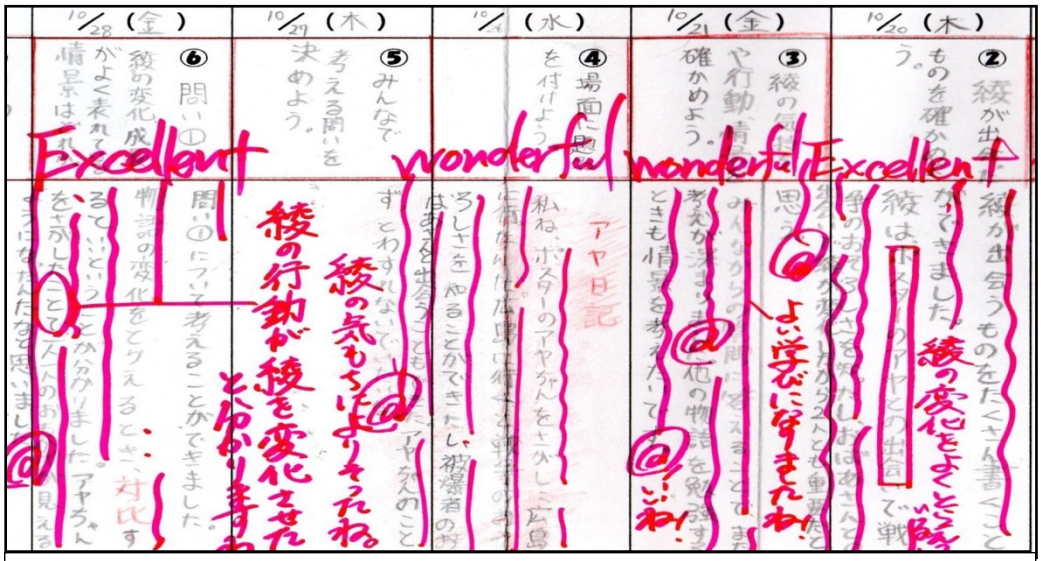
振り返りでは、「はじめは付箋をたくさん貼ることが楽しくてどんどん貼ったけど、綾にばかり注目していて、出会うものに注目していないことに気付くことができた。」「友だちと意見が違ったけど、話をしてみてやっぱり自分の考えは間違いないと思うから、付箋はこのまま動かしたくない。」などの発言があった。このような発言からも物語の扉を設定したことは結果として科学する心が引き出すことにつながっていたと見取った。



(資料７)物語の扉を開いた様子

【第３次１時】

振り返りシートを使って単元の学びを振り返る時間を設定した。資料８は子どもが書いた振り返りシートのうちの１つである。



（資料８）子どもが書いた振り返りシート

各時間の振り返りには「綾の変化につながるものをたくさん書くことができた。ポスターがきっかけとなったと思う。」「みんなからの質問に答えることで自分の考えがまた深まった。」「物語の変化を捉えるときに対比するとよいことが分かった。」など、毎時間に学びが深まったことが表れていた。どの記述にも教師がコメントを残した。

この書き溜めた振り返りシートを活用して「初めて知ったこと」「これから考えてみたいこと」「自分の成長」を書く活動を設定した。「たずねびとの学習を通して情景に目を付けたり、物語の変化を捉えるときは対比に着目することがよいと分かりました。初めて知ったことは物語の設定が重要な役割を果たしているということです。今回学んだことを生かして他の物語を読んでみたいです。」と記述があった。このことからも学びの深まりと科学する心を自覚できたと見取った。

Ⅲ．実践の実際

教育実践

実践Ｂ　第３学年２組社会科　　授業者　吉水　秀曜

１　単元名　安全なくらしを守る人　火事からくらしを守る

２　科学が好きな子どもを育てる手だて

１　科学する力を高める資料	科学する力を高めることができるように、資料をもとに話合い活動を設定する。資料は「子どもが問題を解決することにつながるか」「子どもの生活とつながりがあるか」「複数の資料を関連付けることは可能か」「資料を基に話合いができそうか」という点に沿って選んだ。
２　科学する力を自覚する価値付け	科学する力を自覚することができるように、社会的な見方を働かせて資料から読み取った姿などを価値付ける。価値付けの具体として「資料の〇〇に注目したね。するどい。」「どうして人はこんなことをしているのかというところまで考えたね。考えが深まっているよ。」などを想定している。
３　学びの深まりと科学する心を自覚する振り返りシートの活用	科学する心と学びの深まりを自覚することができるように、振り返りシートに子どもが記述したものを評価する。問題解決する姿や働かせた見方・考え方など、記述に表れている部分にコメントや〇を記すことで、記述の中にある子ども自身の無自覚な学びと、学びに向かっていた科学する心を掘り起こす。

３　学習の流れ

本単元の学習は消防士の方に出会うところから始まった（資料９）。どんな話をしてくれるのか期待を膨らませて目を輝かせていることが見て取れた。消防士の方が安全なくらしのために取り組んでいることと、お願いしたいことを中心に話を進めた後、１１０番のデンモンストレーションや消火器を使った消火体験活動を行った。子ども達は消防士の方と出会ったことで、消防についての興味・関心を高めていたことが伺えた。

（資料９）
消防士の方と出会った際の様子

本単元の学習の概要は以下のようであった。

次	時	主な学習の流れ	科学が好きな子どもを育てる手だて	
1	1	消防士さんから話を聞いたり、消火体験活動をしたりして関心をもち、学習問題を設定する。		
	2			
2	1	消防署や関係機関との連携について調べる。		
	2	消防署の人々の様子について調べる。		
	3	学校の消防について調べる。	1	**科学する力を高める資料**
	4		2	**科学する力を自覚する価値付け**
	5	地域の消防について調べる。		
4	1	火事からくらしを守る仕組みを振り返りシートをもとにまとめる。	3	**深い学びと科学する心を自覚する振り返りシートの活用**

各時間の詳細はこの中から科学が好きな子どもを育てる手だてを講じた場面を中心に抜粋して紹介する。

【第３次４時】

前時に消火器や火災報知器などが学校のどの場所にあるのか見て回って調査した。本時では調査結果を全体で共有しながら問題を設定するところから始まった。「みんなでつくった熊西小の消火器配置図（科学する力を高める資料）を見て、気付いたことや不思議に思うところはあるかな。」と問いかけた。すると「階によって消火器がたくさんあるところと、少ないところがある。」「階によって広さに違いがあるんじゃないかな。」「どの階にもあるのは間違いないね。」などの発言があった。そこで「どうして調べたように消火器を配置していると思う。」と問いかけると「広さや火事の起きやすい場所かどうかが関係していそう。」「たまたまじゃないのかな。」など、様々な答えが子どもから返ってきた。「みんなでそこについて考えてみようか。」と促し、本時のめあてを「消火器がその場所に置かれているわけを考えよう」と設定した（資料10）。

（資料 10）問題を設定する際の様子

各班に分かれて話合いが始まった。資料 11 はこの際のやりとりである。

Ｃ：どこに消火器が多いのかな。
Ｃ：体育館には４つもあるよ。
Ｃ：理科室や職員室にも多いね。
Ｃ：職員室や理科室は火があるから消火器が多いんじゃないかな。

Ｃ：よく避難訓練するときは「理科室から火が出ました。」っていうよね。
Ｃ：そうそう。やっぱり火事がおこりやすいんじゃない。
Ｔ：火事がおこりやすい部屋かというところに目を付けたの面白いね。場所によってすること違うもんね。（科学する力を自覚する価値付け）
Ｃ：やっぱり火事が起こりやすいかどうかじゃない。
Ｃ：どうせなら、全部の教室に置けばいいのに。なんで置いてないのかな。教室が火事になったらわざわざ取りに行かないといけないよ。
Ｃ：そんな火事だけ考えて生活すればいいわけじゃないんだから。
Ｃ：だいたいどこで火事が起きても近いところに置いてあるよ。これなら大丈夫なんじゃないかな。
Ｔ：必要な分があるってことかな。大切な考え方だよね。（科学する力を自覚する価値付け）
Ｃ：（嬉しそうにはにかみながら）確かに。それで決まりだね。

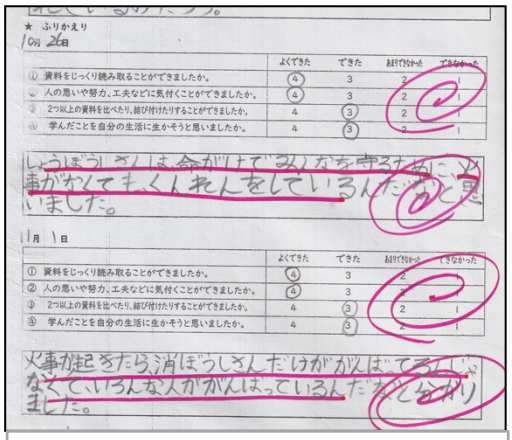
（資料 11）話し合った際の様子と TC 反応

子ども達は、「火事が起こりやすい場所はどこか。」、「万が一火事が起こった際に対応できるか。」といった視点で互いの考えを共有していった。このグループでは、まとめの際に、万が一の火事に備えて計画的に配置しているという意見を発表した。

振り返りには、「火事が起きた時にすぐに火が消せるように、狭いところにも広いところにも置いてあるんだと思う。特に広いところには多くあった。」「ろうかは広いし、間隔が開けられているからどこで火事が起きてもいいようにしていると思う。もし火事の向こうに消火器があったら、取れないから。」「火事が起きやすい場所にはたくさんあって、火事が起きづらい場所には置いていないことがわかった。」などの記述があった。これらの記述から、科学する力を発揮して社会事象を捉えることができたことが分かった。

【第４次１時】

振り返りシート単元の学びを振り返る時間を設定した。右の資料 12 は子どもが書いた振り返りシートのうちの１つである。

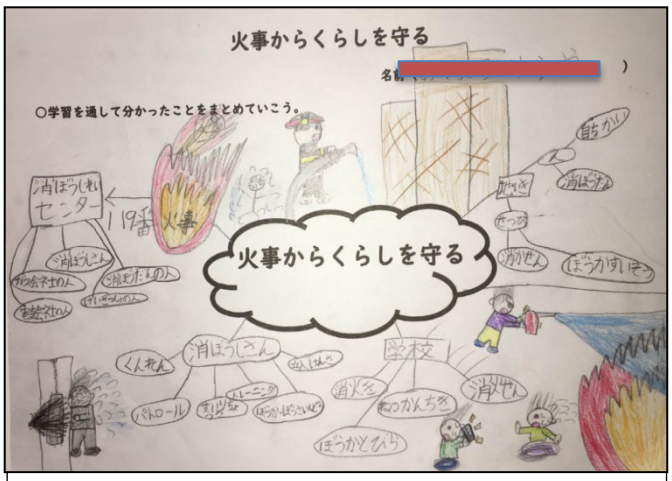


（資料 12）振り返りシート

各時間の振り返りには「消防士さんは命がけでみんなを守るために、火事がなくても訓練をしているんだと分かりました。」「火事が起きたら消防士さんだけが頑張るのではなくて、いろんな人ががんばっているんだなと分かりました。」など、毎時間に学びが深まったことが表れていた。教師は、学びが深まったことがわかる点や科学する心が表れている記述に線を引き、

○を付けて評価した。

この書き溜めた振り返りシートを活用して、火事からくらしを守ることを通して分かったことを図に書く活動を設定した。右の資料 13 は子どもの書いた図である。左上に火事が起こった際の対応システム、左下に消防士の方の仕事、右上に地域の消防の工夫、右下に学校の消防の工夫が記してあるように、学びが深まったことが分かる。また、「学んでさらに気になったことはありますか。」という問いかけに対し、「将来の夢が消防士になりました。どうしたら消防士になれるのか知りたいです。」「実際に消防署に行って、働いているところを見てみたいです。」などの発言があった。これらのことからも学びの深まりと科学する心を自覚できたと見取った。



（資料 13）子どもの書いた図

Ⅲ．実践の実際

教育実践

実践Ｃ　第６学年２組理科　　授業者　近藤　嵩晃

１　単元名　水溶液の性質

２　科学が好きな子どもを育てる手だて

１　科学する心を引き出す体験・交流活動の設定	出合う事象と子どもがもつ捉えとのずれや、水溶液の捉えが人によってずれがあることから科学する心を引き出すことができるように、水溶液に関する体験活動をした後、水溶液の捉えについて交流する活動を設定する。 まず、水溶液に関する体験活動では、水溶液を見た目、におい、熱した後の様子の３点に着目して見分ける活動を設定する。次に、交流活動では、子どもたちから水溶液の捉えを引き出し、その中にある矛盾点やあいまいなところを見いだす活動を設定する。
２　科学する力を自覚する価値付け	科学する力を自覚することができるように「実験結果を基にしたところがいいね。だれが聞いても納得してもらえると思う。」「問題に合った結論を見付けられたね。頑張りが見えたよ。」「○○と○○はつながっていることを見付けたところがすごいよ。」など、科学する力が高まった様相を価値付ける。

3　学びの深まりと科学する心を自覚する振り返りシートの活用	科学する心と学びの深まりを自覚することができるように、水溶液の捉えをウェビングマップにかく活動を設定する。 まず、単元学習導入時の水溶液の捉えをかく場面ではこれまで学習したことや生活経験から見聞きしたことを基にかくように働きかける。次に、単元学習終末時の水溶液に関連する捉えをかく場面では、単元学習を通じて、捉えが付け加わったり、修正されたりしたところをかくように働きかける。

3　学習の流れ

学習の概要は以下のようであった。

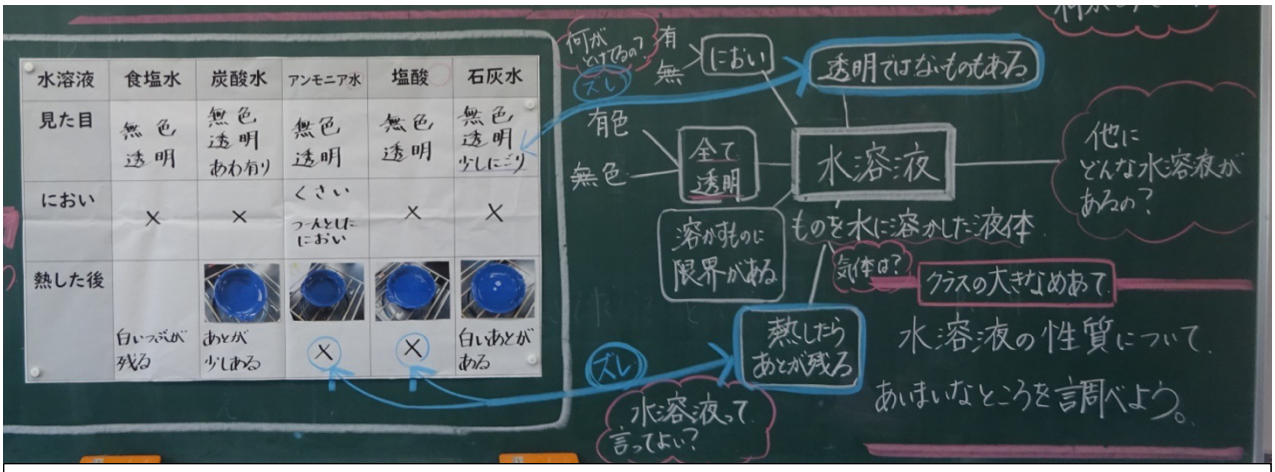
次	時	主な学習の流れ	科学が好きな子どもを育てる手だて	
1	1	水溶液について見た目、におい、熱した後の様子に着目して、性質を調べる。	1	科学する心を引き出す体験・交流活動の設定
	2	水溶液について知っていることを交流し問いを見いだす。		
2	1	水に二酸化炭素が溶けていることを調べる。		
	2			
3	1	リトマス紙で水溶液の液性を調べる。		
4	1	塩酸にアルミニウムや鉄を入れ、それぞれ金属がどうなるか調べる。		
	2			
	3	塩酸に溶けたアルミニウムがどうなったか調べる。	2	**科学する力を自覚する価値付け**
	4			
5	1	学びを振り返り、紫芋パウダーを使って遊ぶ。	3	**科学する心と学びの深まりを自覚する振り返りシートの活用**

各時間の詳細はこの中から科学が好きな子どもを育てる手だてを講じた場面を中心に抜粋して紹介する。

【第１次１・２時】

「どうしよう。どのビーカーにどの水溶液が入っているか、分からなくなった。」「先生、またですか。やばいですよ。」こんなやりとりから、本単元は始まった。昨年度、「ものの溶け方」を学習した際、食塩水や砂糖水を使って、物が溶けるということについて学習したことで水溶液について触れていた。しかし、他にどんな水溶液があるのかあまり知らないというアンケート結果が出ていた。そこで、様々な水溶機を観察してみるところから始めてみようと子ども達と話していたところだった。「舐めてみたら分かりますよ。」と嬉しそうに言う子どもに対し、「今回扱う予定だった水溶液の中に、塩酸という水溶液があってね…。」と説明すると、表情がすこし強張り、安全に気を付けて調べていこうということになった。

まずは、今回扱う食塩水、炭酸水、アンモニア水、塩酸、石灰水について知りたいという話が出たので、見た目、におい、熱した後の様子に注目して調べることとなった。分かったことを全体で共有し、水溶液を見分けるポイントがないか話し合った。「アンモニア水は、臭い匂いがする。」「炭酸水は泡が出る。」などの意見が出てきた。（資料 14）

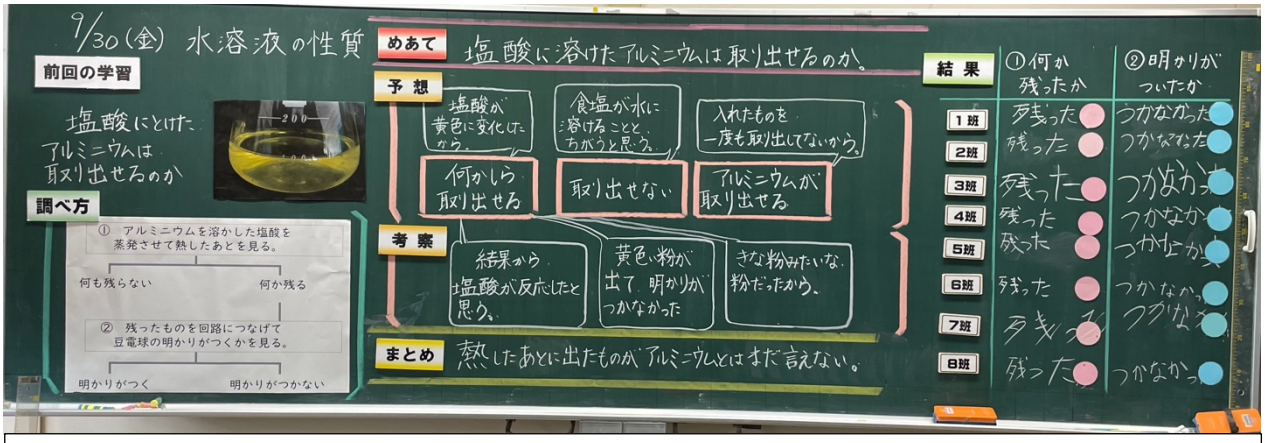


（資料 14）出てきた意見を集約した際の板書

それぞれの水溶液を見分けるポイントが出てくるとともに、不思議なところも出てきた。「熱したら何も残らなかったということは、何が溶けていたのか。」「透明ではない水溶液もあるのか。」「どこまでを水溶液と言ってよいのか。」などの意見が出てきた。これらの意見をもとに学習問題を「水溶液の性質についてあいまいなところを調べよう。」となった。

学習後の子どもの振り返りでは「水溶液に気体が溶けるのか確かめたい。」「他にもどんな水溶液があるのか気になる。」「食塩水で分かったつもりになっていたけど、今回わからないところがたくさん出てきた。」などの発言があり、科学する心が引き出されたことが見てとれた。

【第４次３・４時】（資料 15）



（資料 15）第４次３・４時の際の板書

第４次１・２時に調べたことで金属を溶かす水溶液があることを理解することができた。その学びをもとに子ども達にゆさぶりをかけてみた。資料 16（次ページ）はそのときの実際のやりとりである。

Ｃ：前回の学習で、塩酸はアルミニウムを溶かすことが分かりました。
Ｔ：（アルミニウムを溶かした塩酸を見せながら）この中にアルミニウムがあるの。
Ｃ：え、はい。だって溶かしたじゃないですか。
Ｔ：だとしたら、食塩水の時と同じように、熱すると固体が出てくると思うの。
Ｃ：そうです。多分出てくると思います。
Ｔ：もし勘違いしていたら悪いんだけど、去年一緒に食塩水を熱して白い粒を取り出したよね。あの時から一度だって「出てきた物が食塩だ。」という話はしていない。「白い粒が出てきた。」というところまでしか言えないんじゃないかな。改めて聞くけど、この塩酸の中にはアルミニウムがあるって言い切っていいの。
Ｃ：（近くの友達と話し出す）

（資料 16）ゆさぶりをかけた際の TC 反応

子ども達はこのやりとりに加え、班で話し合う活動を通して、「塩酸に溶かしたアルミニウムは取り出せるのか」という問題を設定した。

予想では主に「取り出せない」「アルミニウムが取り出せる」「何かしら取り出せる」の３つが出てきた。これらの予想を確かめるための実験は①熱して固体が出てきるか確かめる。②固体が出てきた場合は、回路につないで電気を通すか調べる。になった。

まず、アルミニウムを溶かした塩酸を熱してみた。すると、黄色い粉状のものが出てきた。子どもは「何か出てきた。」「やっぱり溶かしたんだから何かしら出てくるんだよ。」「え、黄色なの。銀色じゃないよ。」と呟いていた。

次に、回路につないで電気を通すか調べてみた（資料 17）。子ども達は「あかりがついたよ。」「いやいや、回路ができてないよ。黄色い粉をはさむようにしないと。」「あれ。明かりがつかない。」「自分にも確かめさせて。」などのやりとりをしながら明かりがつくかを確かめていた。

（資料 17）実験②をした際の様子

資料 18 は、考察時のやりとりである。

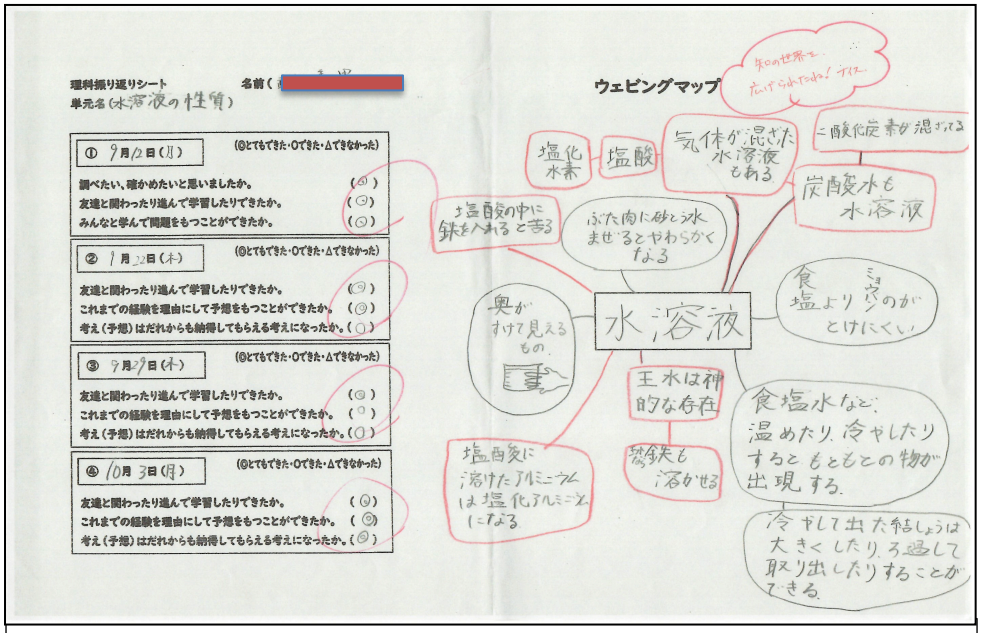
Ｃ：結果から考えると、アルミニウムと塩酸が反応したんだと思います。何か別のものになったから黄色くなったし、電気も通さなかったんだと思うからです。
Ｔ：結果から、アルミが変化したんじゃないかと考えたんだね。面白い考えだね。先生もそんな気がしてきたよ。（科学する力を自覚する価値付け）
Ｃ：私は黄色い粉は出てきたけど、明かりがつかなかったから、何かしら別のものが取り出せるという予想が合っていたんだと思います。
Ｃ：同じ考えで、きな粉みたいだったから何かしら取り出せるという予想があっていたと思います。
Ｃ：そこまでしか言えないよね。だってアルミニウムではないよ。
Ｔ：他の人も、今の意見までだったら、納得できるの。（多くの子どもがうなずく。）
Ｔ：なるほどね。みんなが納得できるのはどこまでかってところに目を付けて考えを発表できたのがよいね。（科学する力を自覚する価値付け）

（資料 18）考察時の TC 反応

実験結果を基に、考察では物質の変化に気付く発言が出てきた。また、妥当性に目を向けた発言も見られた。これらの発言を価値付け、周りの友達にも肯定的に受け止めてもらえたことで、科学する力を自覚できたと見取った。この後の結論を出す際に「塩酸に溶けたアルミニウムは取り出せるのかという問題の答えは何かな。」と問うと、考察での彼らの発言を軸にして「熱した後に取り出したものがアルミニウムであるとは言えない。」という結論に至った。

【第５次１時】

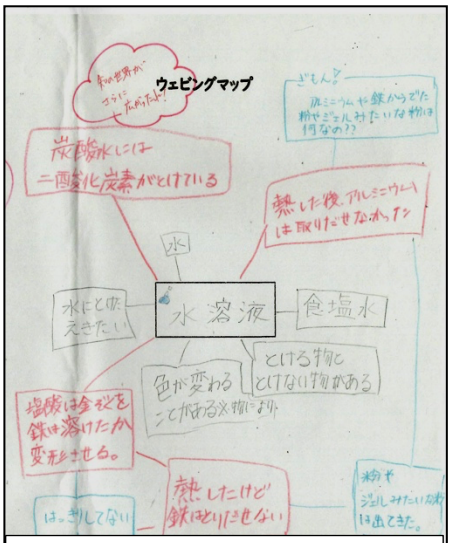
単元終末では、振り返りシートをかく活動を設定した。資料19（次ページ）は実際に子どもが書いた振り返りシートの一つである。左側の記述を見ると、質問項目に対する自己評価として◎や○が多く並んだ。これは本単元の各授業で学びが深まったことが一覧として示されていると考える。この一覧に児童の「学びに向かうことができた。」「自分から学習に臨んだ。」という思いが表されているとともに、目にした児童は学びの深まりを自覚できたのではないかと考える。



（資料19）振り返りシート①

右側の記述を見ると、黒枠線で囲まれた記述とつながりだけでなく、赤枠線で囲まれた記述とつながりが増えていた。これは本単元学習前後で「水溶液」についてあらかじめもっていた捉えが付け加わったり、修正されたりしたことが示されていると言える。このウェビングマップに生活経験や既習経験を基にした捉えがより科学的な捉えに更新されたことが表されているとともに可視化されたことで、目にした児童は学びの深まりが自覚できたと考える。

また、別の子どもの記述には赤字で書かれた部分に「炭酸水には二酸化炭素がとけている。」「熱した後、（塩酸に溶けた）アルミニウムは取り出すことができなかった。」など、本単元で学んだことがかかれてあった。その記述からさらに青字部分が伸びており「アルミニウムや鉄から出た粉やジェルみないな粉は何か。」「塩酸は金属を溶かしたのかはっきりさせたい。」など新たな疑問をもつことができたことが分かる記述があった（資料20）。このような記述から、科学する心を自覚できたと見取った。



（資料20）振り返りシート②

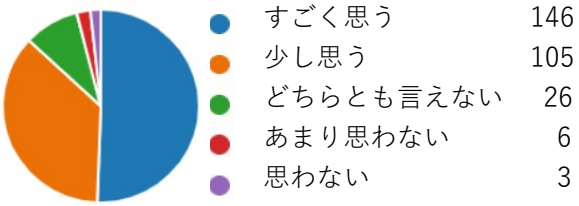
Ⅳ．本プログラムの成果

教育計画

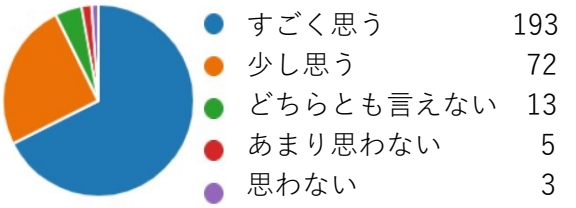
本プログラムの成果として、科学が好きな子どもの姿（得たものから新たに未知なものを探究したり、より望ましい状況に向かったりしていく。このような活動を喜び、悩み、楽しむ子どもの姿）があったのかについて述べていく。

１　実践後のアンケート結果から

本校の子ども達に実施したアンケート結果から手だてが有効であったのかを述べる。「学校で学ぶことは楽しいと思いますか。」という質問に対して、88％の子どもが「学校で学ぶことは楽しい。」という肯定的な捉えを示した（資料 22）。また、「学校で学ぶよさはありますか。」という質問に対して 93％の子どもが「学校で学ぶよさがある。」という肯定的な捉えを示した（資料 23）。これらのアンケート結果から、学校での学びに対してよさを感じながら楽しんでいることが分かった。昨年度取り組んだ実践の成果の一つであると見取っている。

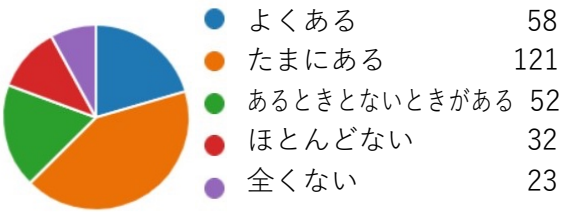


（資料 22）アンケート結果①



（資料 23）アンケート結果②

また、授業後の時間や家の時間で「さっきの続きをしたい。」と思ったことをしていますか。
という質問に対して、63％の子どもが「ある。」と答えた（資料 24）。この結果から、学校で学んだことから日常生活や、その後の学びにつながっていくことについて課題があると見取っている。



（資料 24）アンケート結果③

２　科学が好きな子どもを育てる手だてから

手だて１　学びの深まりや科学する心を自覚する振り返りシートの活用

実践Ａの第３次１時では、子どもの振り返りシートの記述に「たずねびとの学習を通して情景に目を付けたり、物語の変化を捉えるときは対比に着目することがよいと分かりました。初めて知ったことは物語の設定が重要な役割を果たしているということです。今回学んだことを生かして他の物語を読んでみたいです。」とあった。このような学びの深まりと科学する心を自覚できたと見取れる記述が、検証学級のうち 86％の子どもに表れていた。

実践Ｂの第４次１時では、振り返りシートに火事からくらしを守ることを通して分かったことを図に書く活動を設定した。このとき火事が起こった際の対応システム、消防士の

方の仕事、地域の消防の工夫、学校の消防の工夫が記してあった。このような学びの深まりが見取れる記述が検証学級のうち 97%の子どもから見られた。また、「学んでさらに気になったことはありますか。」という問いかけに対し、「将来の夢が消防士になりました。どうしたら消防士になれるのか知りたいです。」「実際に消防署に行って、働いているところを見てみたいです。」などの発言があった。このような科学する心が表れている記述が検証学級のうち 76%の子どもの振り返りに表れていた。

実践Ｃの第５次１時では、振り返りシートをかく活動を設定した。このとき、学びの深まりと科学する心を見るためのウェビングマップの記述には、赤枠線で囲まれた記述とつながりが増えていた。このように「水溶液」についてあらかじめもっていた捉えが付け加わったり、修正されたりして学びが深まったことが分かる記述が検証学級のうち 93%の子どもから見られた。また、「アルミニウムや鉄から出た粉やジェルみないな粉は何か。」「塩酸は金属を溶かしたのかはっきりさせたい。」など新たな疑問をもつことができたことが分かる記述があった。このような科学する心が表れている記述が検証学級のうち 62%の子どもから見られた。

３つの実践から挙げられたとおり、どの実践でも共通するところは、振り返りシートを活用することで学びの深まりを可視化することができ、子ども自身が変容したことを自覚できた。また、学びが深まることで新たな疑問や問いが生まれくるような科学する心が生まれてくることがあることが明らかとなった。このことからも、手だて１の科学する心と学びの深まりを自覚する振り返りシートは有効であったと考える。しかし、この疑問や問いは教師の手によって掘り起こし、学習の対象として取り上げなければ淡く消えてしまうようなことが多いということが授業者の実感として挙げられた。

手だて２　科学する力を自覚する価値付け

実践Ａの第２次５時では、子どもの「綾を変化させたものって考えると、やっぱり、おばあさんの存在は外せないよね。綾の見方や考え方が変わるきっかけになったのは、おばあさんだから。」という発言があった。この発言は問題に対して視点をしぼることで問題を解決する方向性を示していると考える。このような発言は問題を解決していくような科学する力の一つであると考える。

この発言に対して、教師が「『変化させた要因は何か』っていう視点にしぼっていくと、考えが整理できるよね。目の付け所がするどいね。」と伝えて価値付けた。この班のその後の話合いでは、問題に対する自分達の考えを明確にすることで、他の意見と比べたり、今までなかった考えに気付いたりするなど、価値付けられた発言が生かされている場面が見て取れた。

実践Ｂの第３次４時では、子どもから「よく避難訓練するときは『理科室から火が出ました。』っていうよね。」「そうそう。やっぱり火事がおこりやすいんじゃない。」という発言があった。この発言は広さや建物の構造ではなく、人がどのような目的で部屋を使っているのかという視点に切り替えていたと考える。このような発言は新しい視点にたって見つめなおすことで解決していくような科学する力の一つであると考える。

この発言に対して、教師が「火事がおこりやすい部屋かというところに目を付けたの面白いね。場所によってすること違うもんね。」と伝えて価値付けた。この後の授業でも「火事の起こりやすさ」という視点をもった意見が出てきて話合いが進むなど、価値付け

られた発言が生かされている場面が見て取れた。

実践Ｃの第４次３・４時では、子どもから「結果から考えると、アルミニウムと塩酸が反応したんだと思います。何か別のものになったから黄色くなったし、電気も通さなかったんだと思うからです。」という発言があった。この発言は、塩酸の働きによって、アルミニウムが別の物質変化に変化したのではないかという推論を働かせたと考えた。また、別の子どもから「私は黄色い粉は出てきたけど、明かりがつかなかったから、何かしら別のものが取り出せるという予想が合っていたんだと思います。」「同じ考えで、きな粉みたいだったから何かしら取り出せるという予想があっていたと思います。」という発言があった。この発言は批判的思考を働かせながら、事実から言えるのはどこまでなのかという思考を働かせたと考えた。これらのような発言は、多くの人に納得してもらいながら解決しようとするような科学する力の一つであると考える。

これらのような発言に対して教師は「結果からアルミが変化したんじゃないかと考えたんだね。面白い考えだね。先生もそんな気がしてきたよ。」や「なるほどね。みんなが納得できるのはどこまでかってところに目を付けて考えを発表できたのがよいね。」と伝えて価値付けた。この後の授業の流れでも実験結果を基に妥当性のある意見は何かという視点をもって話合いが展開されるなど、価値付けられた発言が生かされて結論付ける場面が見られた。

３つの実践から挙げられたとおり、どの実践でも共通するところは、子どもが主体となった学習を進めると、自ずと科学する力が働いているという子どもの様子に出会う機会が出てくる点が挙げられる。この時、子どもの姿や発言を取り上げて、その有用性について価値付けると、その後も様々な場面で活かしながら問題解決を図ったことからも、子どもが手だて２の科学する力を自覚する価値付けは有効であったと考える。

課題としては、次の点が考えられる。まず、価値付けや振り返りシートの活用については、教師が教科についてある程度理解している必要があると感じた。子どもの様相に対して瞬時に「すごいね。」「わあ。」などの抽象的な声掛けしか出てこないようでは、今回の手だてが十分に打てるとは考えづらい。また、主な手だて以外にも「科学する心を引き出す言語活動の設定」「科学する力を高める資料」「科学する心を引き出す体験・交流活動の設定」などの手だてを講じた。各教科の特質に合わせて手だてを講じることで今回の主な手だてと相乗的に効果が出たのではないかと考える。

３　成果のまとめ

本プログラムでは科学する心と学びの深まりを自覚する振り返りシートの活用と、科学する力を自覚する価値付けを主な手だてとして行った。その結果、科学が好きな子どもが育つ上でどちらも有効だった。

○　科学する心と学びの深まりを自覚する振り返りシートの活用は、学びの深まりが可視化されることにより効果的だった。取り組んだ子どものうち 86～97%近い子どもが学びの深まりが自覚できた。

○ 科学する心と学びの深まりを自覚する振り返りシートの活用は、新たな問題や疑問が可視化されることにより効果的だった。取り組んだ子どものうち 62～86%の子どもが学びの深まりが自覚できた。

○ 科学する力を自覚する価値付けは、個に合わせて働きかけることができたことにより効果的だった。価値付けされたことをきっかけに学びに没頭する姿が見られたり、価値付けされた際の意見を活かして授業に参加したりする姿がよく見られた。

● 今回の２つの主な手だてだけでは、効果が十分に発揮されるか判断が難しかった。

● 特に科学する心を引き出したり自覚できたりしたのかを検証すること自体が難しかった。

Ⅴ．２０２４年度の計画

教育計画

２０２３度ソニー子ども科学教育プログラムの成果より

「Ⅲ．実践の実際」及び「Ⅳ．本プログラムの成果～子どもの姿から～」で述べたように、科学が好きな子ども像を捉えて有効な手だてをとることで、一定の成果を挙げられたと考える。

しかし、課題として挙げた通り、主な手だてとして挙げた２つだけでは効果が出たのか判断が難しかったことなどから２０２４年度は科学する心と科学する力を高めることができるように別の手だてを講じて取り組む必要があると考えた。特に難しかったと感想として声が上がったのは科学する心を高めることだった。２０２３年度のプロジェクトを踏襲しつつ新たな科学する心に重点を置いて手だて研究を継続したい。

１　本校が目指す科学が好きな子ども像

【科学が好きな子ども像】

科学する心と力をもつ子ども

２　研究仮説

子どもが対象と出会った際に科学する心を引き出したり、科学する力が高めたりするようにする。本プログラムでは科学する心を高める教材との出合わせ方と科学する心を高める評価を主な手だてとして行う。そうすれば、科学が好きな子どもが育つだろう。

３　科学が好きな子どもを育てる手だて

２０２３年度のプロジェクトの成果を踏まえつつ、子どもの科学する心を高める授業を重点的に行う。そのために、２０２４年度のプログラムでは以下の２つを主な手だてとして考える。

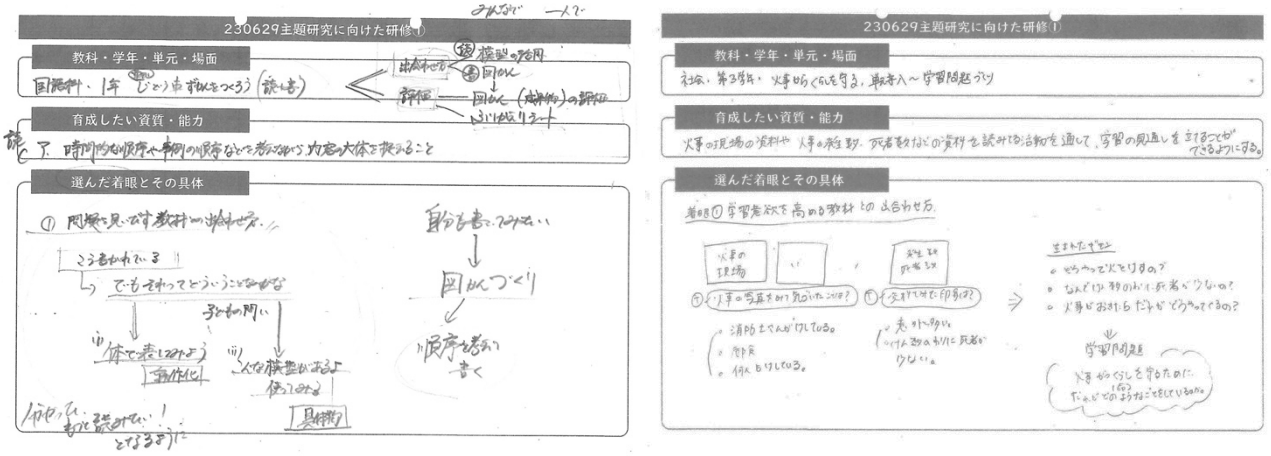
①　科学する心を高める教材との出合わせ方

②　科学する心を高める評価

これらを軸に、各教科の特質、授業者の経験値に合わせて具体的な手だてを講じる。

4　今後の実践に向けて

令和５年７月の段階で、各教科グループで集まり、主な手だての具体について検討する研修会を設けた。今後指導案を作成したり、教材研究を深めたりしていく中で必要があれば付加・修正していきたい。以下は各教科グループで計画している手だてについて議論した際の記録（資料 27）である。



（資料 27）新たな手だての具体を議論した際の記録

さいごに

昨年度に引き続き本プログラムでも、教員一丸となって取り組むことができた。子どもだけでなく、教師の心に火をつけることも簡単なことではない。この取組をさらに大きなものにしていくことは科学が好きな子どもを育成する上で重要であると考える。

研究を行う過程で若年の先生や、別の教科を熱心に勉強されている先生と関わることが本当に楽しかった。教員集団としてこの楽しみを見いだす先生が増えていくことができれば、科学が好きな子どもの育成に向けたこの取組はさらに大きくなると感じている。

このプログラムの魅力を通して、先生としても楽しみながら学びの輪を広げていき、９月からも科学が好きな子どもの育成に努めたい。

参考文献

１）「知的好奇心」波多野誼余夫　稲垣佳世子　1973　中公新書
２）小学校学習指導要領解説総則編　文部科学省　平成 29 年告示
３）子どもが蘇る問題解決学習の授業原理　藤井千春　2010　明治図書
４）深い学び　田村学　2018 東洋館出版社

【研究代表】近藤　嵩晃