

2	一宮	小信中島小学校	スズキマサヤ
			名前 鈴木雅也
分科会番号	5	分科会名	理科教育（小学校）

研究主題 理科の見方・考え方を働かせ、自然を追究する理科学習
 — 6年生「水よう液の性質」の授業実践を通して—

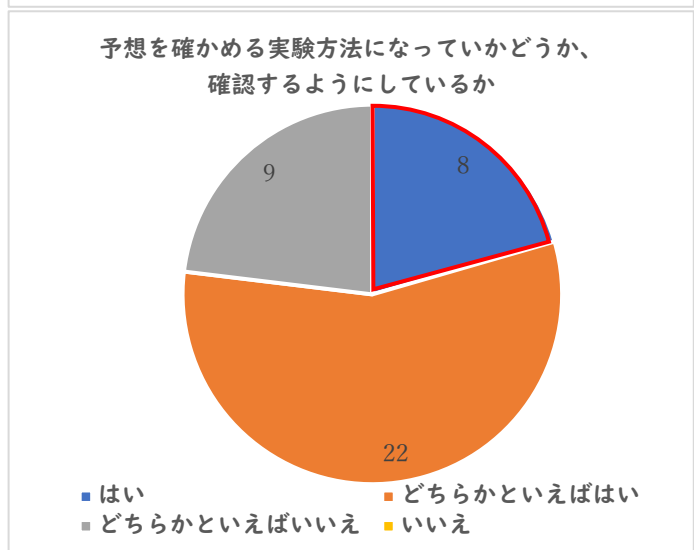
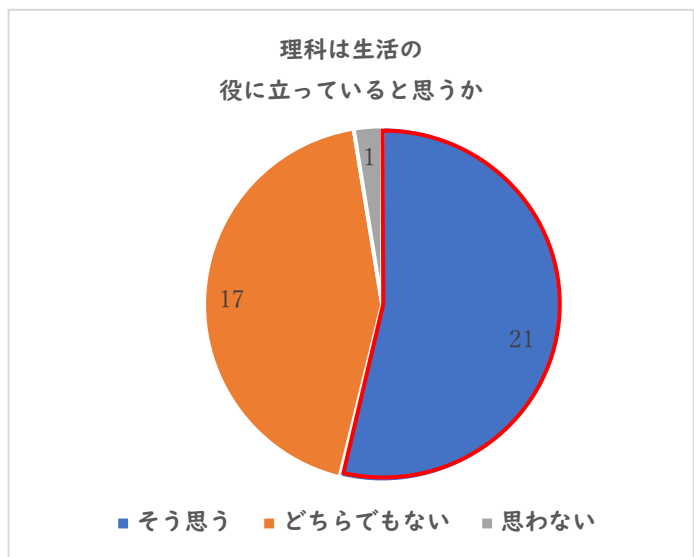
1 はじめに

本学級の児童は、理科の実験や観察が好きだと話す児童が多い。その反面「理科は生活の役に立っているか」の質問には、「役立っている」と21人（53%）の児童が答えた。理由を聞いたところ「ブランコは振り子の原理が使われている」などの具体的な場面を答えた児童は少数で、「どこかでものを作るときには役立っているかもしれない」といった具体的なでない答えが多数であった。

水溶液という言葉は5年生で既習しているが、「身近な水溶液で思いつくものは何か」の質問には、食塩水、砂糖水、ミョウバン水、石灰水、炭酸水、塩酸などの7つしか出てこなかった。そして、多くの児童は3種類以上を書くことができなかつた。「予想を確かめる実験方法になっているかどうか、確認しているか」の質問に、「はい」と8人（20%）の児童が答えた。自分の立てた予想を確かめるために実験を行っているという意識が低く、受動的に実験を進めている児童が多いことが分かった。この理由として、実験計画を立てた経験もないことが考えられる【資料1】。

このことから、本学級の児童は、水溶液を身近に感じる生活体験があまりないため、表面的にしか理解できずにいることが分かった。また、自分の予想を確かめられる実験なのかを考えたり、実験結果から考察まで筋道を立てて考えたりしている児童も少ないことが分かった。

理科の教材と生活体験に関わりをもたせることで、児童に身近だと感じさせることや、実験の計画や方法について筋道を立てて考えさせることで、理科の学習に対して主体的に取り組むことができ、科学的な見方・考え方を養うことにつながると考え、研究を進めることにした。



【資料1 児童の意識調査】

2 研究のねらい

(1) 目指す児童像

身近な自然の事物・現象に積極的に関わり、自らの生活経験を生かして自然を追究することができる児童

(2) 仮説

- ① 生活経験から想起できる教材を多く取り入れることで単元を通して主体的に探究活動に取り組ませることができるだろう。
- ② 実験の計画や方法を工夫し、より視覚的に捉えさせることで科学的な見方や考え方を養うことができるだろう。

(3) 研究方法

① 手立て1

ア 生活経験から想起できる教材

水溶液の性質を調べるために、酸性、中性、アルカリ性を調べたり、金属との反応を調べたりする実験で、家庭から身近な水溶液を持ってきてよいこととした。また、水溶液の酸性、中性、アルカリ性を調べるときにアントシアニンを含んだジュースを紹介し実験で使った。児童にとって身近で生活経験から想起できる水溶液を使い、主体的に取り組めるようにした。また、コロナ渦で身近になったエタノールを使うことで、理科の授業と生活体験が結びつき、主体的に探究する動機づけになるようにした。

イ 単元を学ぶことを動機づけるためのワークシート

各授業の最後に、「知っていること」「知りたいこと」「学んだこと」「ミッション達成のための方法」をまとめるワークシートを用意する。その都度、児童の生活体験を想起させることで、探究に対しての目的意識をもたせ、主体的に取り組む動機づけになるようにした【資料2】。

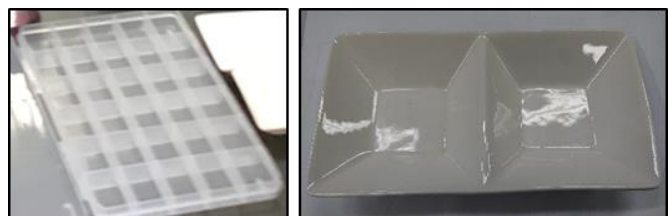
水よう液の性質 ミッションシート		組 番 ()	
○水よう液のミッション			
<div style="border: 1px solid black; height: 40px;"></div>			
知っていること	知りたいこと	学んだこと	ミッション達成のための方法

【資料2 ワークシート】

② 手立て2

ア 視覚的に捉えやすい実験器具

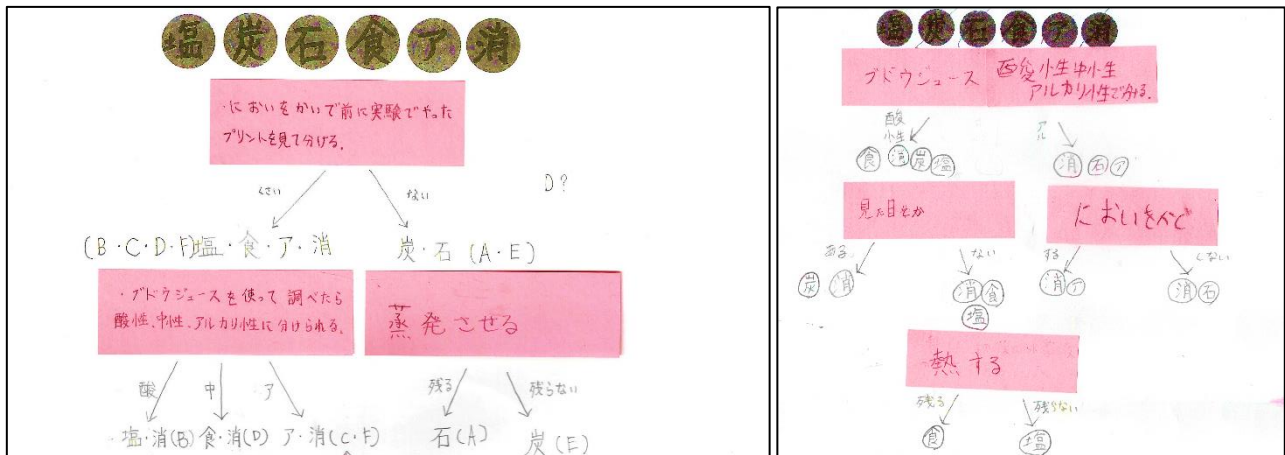
実験を行うときに、試験管の代わりにピルケースを、蒸発皿の代わりに2つの水溶液を加熱できる耐熱皿を用意した。このことで、効率的に実験を行うことができ、視覚的に水溶液の質的变化を比較しやすく、それぞれの水溶液とその性質を関係付けしやすくした【資料3】。



【資料3 実験器具】

イ 科学的な見方・考え方を養う実験計画・方法

6つの水溶液を特定する探究を「より安全に」「より手順を少なく」をキーワードとして、フローチャート図を使用し、実験を計画させることで、児童の思考を視覚的に整理させ、筋道を立てて多面的に考えることができるようにした【資料4】。



【資料4 フローチャート図】

(4) 単元の学習計画

小単元	時数	学習活動(ミッション)
水よう液に溶けているもの	1	○それぞれの水溶液を見たり、においを調べたりして、気付いたことを話し合おう。(ミッション1)
	2	○炭酸水に溶けているものを、色んな方法で確かめ話し合おう。(ミッション2)
	3	
	4	○二酸化炭素を水に溶かして、炭酸水を作ろう。
酸性・中性・アルカリ性の水よう液	5	○それぞれの水溶液をつけた時のリトマス紙、アントシアニンを含んだジュースの色の変化を比べながら調べよう。(ミッション3)
	6	○児童が持ち寄った水溶液をつけた時のリトマス紙・アントシアニンを含んだジュースの色の変化を比べながら調べよう。(ミッション4)
金属をとかす水よう液	7	○塩酸のはたらきをいろいろな方法で調べよう。(ミッション5)
	8	
	9	○液体から取り出した物の性質をいろいろな方法で調べよう。(ミッション6)
6つの水溶液の分類	11	○学習した知識と生活の知識を使って、リトマス紙を使わず、6つの水溶液を判別する計画を立てよう。(ミッション7)
	12	○6つの水溶液を判別する実験をしよう。(ミッション8)
	13	○「確かめよう」「学習したことを生かそう」

3 研究の実際

(1) 手立て1

① 生活経験から想起できる教材

児童たちは、レモン汁や酢などの食品、シャンプーやリンスなどの洗剤を多く持ってきていた。家庭から気になる水溶液を持ってきたため、水溶液でないものが多かったが、その中でも酸性、中性、アルカリ性のものを分け、「酸性は酸っぱいものが多く、触ってもよいものが多い」「『アルカリ性のものは手袋をすること』と書いてある」など、児童たちなりの考えをもつことができた。

児童たちの数人は、紫キャベツが酸性やアルカリ性で色が変わることは知っていた。そこで、児童たちにとってより身近なブドウジュースで実験を行わせたところ、色の変化が分かりやすく、酸性の強さで色の濃淡が変わるため、児童の多くは反応に驚いていた。同時に、扱いやすさを感じていた。児童は身近なジュースがリトマス紙の代わりに使えることや、酸性・アルカリ性にも強さがあることに自ら気付くことができた。

児童はこれまでにエタノールを触ったり、においをかいだり、物にかけたりしている経験があるので、エタノールについて、特有のにおいがあることや、机にかけると揮発していくことを生活経験として知っていたため、児童の興味関心が高まり、意欲的に進めることができた。

② 単元を学ぶことを動機づけるためのワークシート

児童は、「知っていること」で、水溶液が何か物が溶けた透明なものであることや、家庭で見たことがある水溶液を思い出して書いており、既習の知識や生活体験を書くことができていた。

「知りたいこと」では「水よう液の種類によって、熱した後の様子がちがうのはどうしてか」や「他の水よう液を使って、見た目、にお

知っていること	知りたいこと	学んだこと	ミッション達成のための方法
<ul style="list-style-type: none"> ・ミョウバン水 ↑ 水よう液 ・炭酸水 ↑ 水よう液 ・ジュースも種類によって、水よう液 	<p>水よう液でも種類によって熱した後の様子がちがうのはどうして? 他にも酸性 中性、アルカリ性の物があるのか?</p>	<p>水よう液の種類によって、においや熱した後の様子はちがう。 炭酸水には、二酸化炭素がとけている。 水よう液には酸性、中性、アルカリ性に分けられる</p>	<p>気体がとけているか、調べる。 ↓ アンモニア水、塩酸、二酸化炭素のどれかということが分かる。 リトマス紙、アントシアニン(ブドウジュース)を使うと酸性、中性、アルカリ性に分けられる。 むらさきキャベツなども使い、酸性、中性、アルカリ性に分けられる。 炭酸水には二酸化炭素がふくまれている。</p>

【資料5 児童のワークシート】

い、熱した後を調べてみたい」などを書いていた。また、「学んだこと」「ミッション達成のための方法」を書くことにより、児童は授業で常に探究を目的として意識し続けることができ、探究に必要な知識をまとめていた【資料5】。

(2) 手立て2

① 視覚的に捉えやすい実験器具

視覚的に捉えやすい実験器具を工夫した。一つ目のピルケースは、同時に水溶液ごとの性質や変化が比較でき、実験結果が分かりやすくなり、多くの児童が自分の考えをまとめることができていた。二つ目の耐熱皿は、一度に複数の水溶液を加熱できるという利点があり、効率的に実験を行うことができ、比較を容易に行うことができた。そして、実験では、ケースや耐熱皿を指さしながら、それぞれの水溶液と性質を関係付けることができていた。



② 科学的な見方・考え方を養う実験計画・方法

フローチャート図を使うことで、視覚的に捉えやすくなり班員と話し合いながら、筋道を立てて実験計画を立てることができた。「より安全に」「より手順を少なく」をキーワードにしたことで、「初めにすべてを加熱するのは危険だと思う」「もっと手順を少なくしたほうがいいのではないか」「実験器具を減らすこともできないか」など、水溶液の性質を多面的に見ながら、実験方法の検討を行うことができた。さらに思考の流れが児童の中で明確になった。

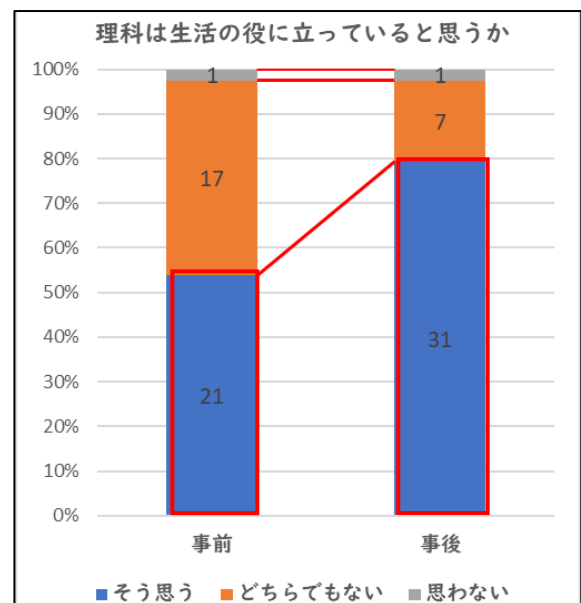


4 結果と考察

(1) 手立て1

単元の後に行ったアンケート調査では、「理科は生活の役に立っていると思うか」の質問に、「そう思う」と答えた児童が、21人(53%)から31人(79%)に増加した【資料6】。身近な水溶液を聞くと、12種類答えた。また、授業中に成分表を紹介したため、今回の授業で学んだ酸性、中性、アルカリ性の液体を23種類答えた。

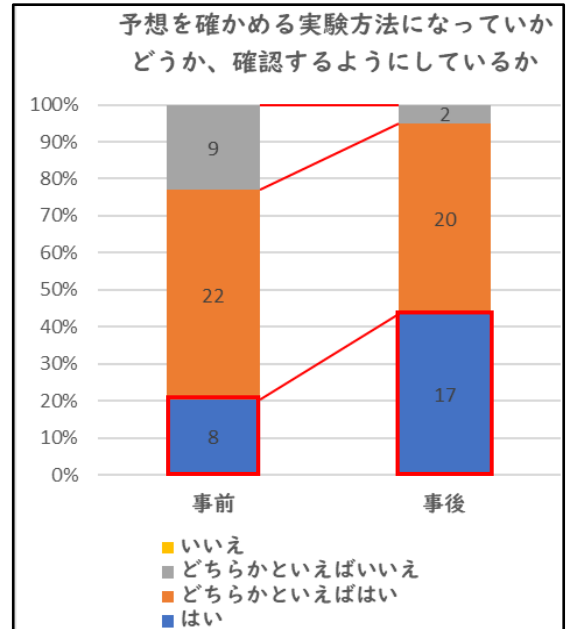
生活経験から想起できる教材を多く取り入れ、探究に対しての目的意識をもたせるためのワークシートを使うことによって、自分の生活体験と学んだことを結び付けて、主体的に水溶液を探して調べようとする児童が多くなったことが分かった。



【資料6 実践前後の比較】

(2) 手立て 2

「予想を確かめる実験方法になっているかどうか、確認するようにしているか」の質問に、「はい」と答えた児童が、単元の後では 17 人（44%）に増加した【資料 7】。探究の目的意識を強くもち、実験に取り組むことができる児童が増えたことが分かった。また、学習後の児童の振り返りで、「最初は無理そうかなと予想していたけれど、いろいろな見分ける方法を実行すれば、しっかりと区別できると気が付いた」や「自分たちで実験計画を順序立てて考えることができた」、「自分たちで計画、準備、実験をして、6つの水溶液を見分けることが一番面白かった」、「実験結果が比べられて、すぐ結果が分かった」とあった。このことから、視覚的に捉えやすい実験器具や実験計画・方法を取り入れることで、思考が整理され筋道を立てて考えることができ、水溶液の質的性質を関係付け、多面的に見るなどの科学的な見方・考え方を養うことができた。



【資料 7 実践前後の比較】

5 成果と課題

(1) 成果

- ① 生活経験から想起できる教材を多く取り入れることで単元を通して主体的に探究活動に取り組ませることができた。
- ② 実験の計画や方法を工夫し、より視覚的に捉えさせることで科学的な見方や考え方を養うことができた。

(2) 課題

児童にとって身近な水溶液を用いたが、授業者が水溶液の変化をすべてつかめず、正しい実験結果が得られているか把握が難しかった。児童の持ってくる水溶液を事前につかんでおく必要があった。次に、児童がフローチャート図の使い方をしっかりと理解しておらず、実験計画を立てる時間が長くなった。思考ツールの使い方を練習する必要がある。そして、本研究のように実験計画を自分たちで考えることは、児童たちにとって初めてのことで、うまくいか不安に思う児童も複数人いた。今後も、繰り返し取り入れていく必要がある。

6 おわりに

本研究を通して、身近な自然の事物・現象に積極的に関わり、自らの生活経験を生かして自然を追究することができる児童を育むために、生活体験から想起できる教材を多く取り入れたり、実験の計画や方法を工夫したりする有効性が明らかになった。また、学習過程における話し合い活動も活発に行われるようになった。

今後も、児童が主体的に探究できるように児童の生活体験から想起できる教材を取り入れるとともに、視覚的にとらえさせる工夫をし、さらなる教科研究に努めていきたい。