

児童の心に灯がともる学びの創造

－誰もが学びの主人公になれる「一人一実験」の授業づくり－



実施担当者 千葉市立緑町小学校
教諭 6年担任 民部田 悟
教諭 5年担任 花澤 利圭
教諭 4年担任 椎名 麻人

1 はじめに

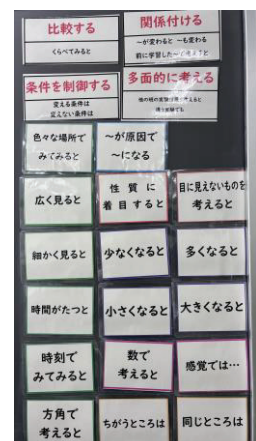
本校は研究主題を「児童の心に灯がともる学びの創造～誰もが学びの主人公になれる一人一実験の授業づくり～」とし、理科の授業を通して主体的な問題解決の能力を育成したいと考えている。そのため実験・観察の場面では教師による演示実験やタブレット端末などの二次情報で知識を教えるのではなく「一人一実験」(以下、一実験)を行うことで学習の個別化と個性化を推進していく。

また、本取組は効果をより高めるため学校全体の理科教育計画に「一実験」を位置付け、4年から6年までの3年間を通じて継続的な積み重ねを実施する。児童の主体的な問題解決能力の育成を図るため、個別最適な学びと協働的な学びを一体的に充実させることができる「一実験」を学校全体で計画的、継続的に実施していく。

本研究では特に「化学領域」の単元で必要となる実験器具(試験管、ビーカー、フラスコなど)を児童の人数分(1学級最大35人分)を整備し、実験に活用していく。取り組み初年度に対象となる児童数は4年から6年までの約300人であるが、次年度以降も進級により約100人ずつ増えていくため、初年度に4年生だった児童は卒業までの3年間にわたって「一実験」の授業を受けられるため教育効果はより大きくなっていくことを期待している。

理科の「化学領域」の単元では、試験管やビーカー、フラスコなどのガラス器具に初めて触れるだけではなく、火器や熱湯、薬品などの危険なものの取り扱い方も注意する必要がある。さらに実験結果の正誤がはっきりと出るため、失敗を不安視したり苦手意識をもったりすることで「理科嫌い」の要因にもなっている。このような児童を生まないためにも「一実験」や「科学検定」を行って実験器具に触れる機会を増やし、全児童に実験を行う機会を平等に与え、理科を学ぶことの楽しさを感じながら同時に自信も醸成していきたい。こうした一実験を複数年度で重ねて繰り返すことで、理科の実験に対する主体的かつ能動的な態度、学びに向かう姿勢、器具の正しい扱い方などの技能の向上や実験計画の立て方、実験手順の段取りなどの問題解決能力の定着と習熟を図ることができる。

また、本校の理科授業の特色のひとつに「みどりのめがね」(右写真)という科学的な見方・考え方を身につけるための視点を持たせる取組もある。この「みどりのめがね」とは、単元の学習全体を通して、事物・現象にふれ問題を見つける場面や実験・観察を行い、その結果から考察を行う場面などに使用し、児童が科学的な考えをもつ拠り所として日常的に利用して



いる。

令和の日本型学校教育で提唱された「個別最適な学び」を推進するため、本校では理科の授業において「一実験」を誰もが「学びの主人公」となれる主体的な問題解決学習を行う。そこでは一人ひとりが自ら考え自ら実験を行うことで実験結果に責任をもち、その結果を学級全体で発表しあうことで情報交換を行い「協働的な学び」との一体的な充実を図っていく。つまり、一実験を行うことは「学びの孤独化」を進めるのではなく、主体的な学びを通してより友達と関わり合い、話し合い協働的な学びを進めるための手立てとなっていく。こうした「一実験」を中心とした理科授業を、学校の教育課程に位置づけ、3年間を通して計画的・継続的な取組を実施した。

2 「一人一実験」の実践

2-1 6年「水溶液の性質」



「無色透明の謎の水溶液を判別するにはどうすればよいか」という単元全体を貫く大きな問題意識を設定し、単元を通して水溶液の性質について学ぶための意味や動機付けを行った。

教科書にある5つの水溶液のほかに「ミョウバン水」「酢酸」

「水酸化ナトリウム水溶液」「純水」の4種類を追加し、酸・アルカリなどのそれぞれの水溶液の性質について、より多角的・多面的に理解できることをめざした。学習した水溶液は、その性質を一覧表にまとめたり、判別の方法をフローチャート化したりすることで「学びの可視化」を意識していった。

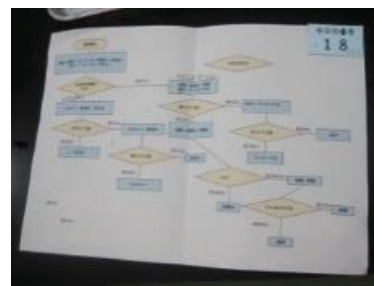
単元末には、最初の予告通り、無色透明の5種類の水溶液を用意し、一人一実験で正しく判別できるか「謎解きチャレンジ」を行った。

授業では各自が学習中に身につけた判別方法と結果をフローチャートで可視化し、獲得した知識や実験技能をフル活用して問題解決を図った。

無事に水溶液の正体を見つけられた時には、正解に対する喜びだけではなく、学びの有用感や「理科の学習は生活に役に立つ」という効力感にもつながることができた。

最後に実験結果を発表共有しあい、全体の傾向を掴ませた後に、もう一度自分のフローチャートの見直す時間を設けたことで、客観的に結論の妥当性や再実験の必要性を考えることができ、メタ認知能力を高めることにもつながった。

単純な○×クイズのように結果の正解・不正解だけで一喜一憂するのではなく、結果を出すまでの過程や結論の妥当性を考察する過程でも「みどりのめがね」を活用することの価値に気付いた。



2-2 5年「もののとけ方」



食塩を水に溶かしシュリーレン現象を観察するところから単元の導入を図った。

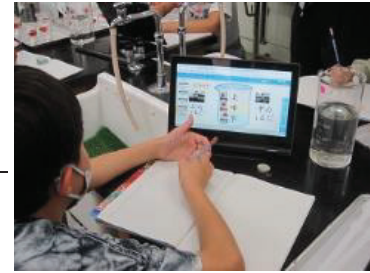
数日後のビーカーの中の食塩水について「食塩の濃さはビーカーの上や真ん中や下では違うのだろうか」という上述した「みどりのめがね」を生かした問題が児童から出てきた。

多くの児童は「塩は下に落ちていったので下のほうが濃くなる」と考え「全体で均一になる」という考えは少数であった。それを

確かめるために3つの実験方法が出てきたので、希望別のグループで検証を行った。

【1グループ】ビーカーの上中下3か所の水溶液をスポイトで採取し蒸発させて同じ量の食塩の結晶が出てくるか調べる。

【2グループ】3か所の水溶液でミニトマトの浮き沈みを調べる。(イスラエルの「死海」では塩の力で物が浮くということから発案した)



【3グループ】真水の中に3か所の水溶液をスポイトで入れシュリーレン現象が同じように起きるかを調べる。

実験結果からは、全グループで上中下の3か所のどの場所にも濃度は不明だが食塩が溶けていることがわかった。

そこからさらに「どの場所の食塩が一番濃いのだろうか」という次の問題が生まれたので、次時は濃さを正確に測定するためにデジタル塩分濃度計を使って3か所の水溶液を調べ、全ての場所で均一になっていることを証明することができた。

2-3 4年「ものの温度と体積」

単元導入時にペットボトル内の空気を温めたり冷やしたりする自由試行の体験活動を行うことで、気づきから学習問題が生まれた。

児童は「みどりめがね」の「原因と結果」の見方を働かせて「膨らむ、膨らまない」という表面的な変化だけで留まることなく「石鹼膜はお湯に入れたら1回目は膨らんだのに、なぜ2回目はお湯に入れても膨らまなくなったのだろうか？」という1回目と2回目を比較する「温度差」に関する問題を見出すことができた。

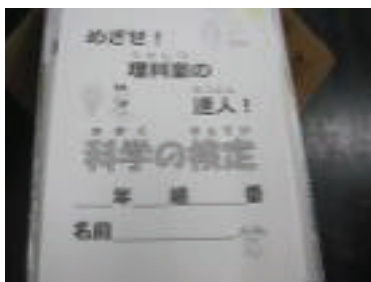


次時では体積変化をより大きくしたいという児童の願いから、三角フラスコで実験を行った。

その結果、膨張した空気の手で石鹼膜が大きく膨らんだり、ガラス管の中の栓(ゼリー)も押されて高く上昇したりしたので、温度差による変化が視覚的に捉えやすくなった。

導入での自由試行を通して、湯(氷水)につけても体積が大きく(小さく)ならない場合もあることに疑問をもち探究することで、表面的な温度の違いによる体積変化を知ることだけで終わらせることなく、温度差が大きいほど体積変化も大きくなるということまで深化させることができた。

2-4 中高学年対象 一人一実験に挑戦! 「科学検定」



が、それらを使って学習する機会は大変少ない。つまり理科の学

昼休みの時間を利用し、中高学年の児童を対象に「科学検定」を継続実施し実験技能の向上を図った。この「科学検定」とは、理科の実験・観察器具の正しい取り扱い方をマスターするために個別に実施した検定試験のことである。小学校の理科ではメスシリンダーや駒込ピペットなどの実験・観察器具を使った授業は実施している



習がある4年間を通して、ひとつの単元でしか出てこなければ、児童はわずかな時間しか触れることがない。そのような事では、児童に正しい使い方が身についたかどうかを確認することは難しく、ましてや習熟するところまで定着したとは言い難い。そのため本校では、「科学検定」という検定試験システムをつくり、意図的・計画的に観察・実験器具に触れる機会を増やすとともに、正しい使い方ができるかどうかの試験を個別に実施して、技能の習得を図った。

3 まとめ

児童の実態調査を実施してどのような変容が見られたのかを調べた結果が下記の通りである。
 (1月実施 ◎…とてもそう思う ○…そう思う △…あまりそう思わない ×…思わない)

(1)理科の学習が好きである

	◎	○	△	×
4年	63	32	4	1
5年	59	39	2	0
6年	40	39	17	3

(2)実験は正確に行うことができる

	◎	○	△	×
4年	51	42	6	1
5年	51	42	7	0
6年	27	56	15	2

(3)理科の学習内容を理解している

	◎	○	△	×
4年	57	35	6	1
5年	62	38	1	0
6年	44	42	10	4

(4)自分で実験方法を考えている

	◎	○	△	×
4年	34	51	14	1
5年	46	46	8	0
6年	25	60	12	4

(1)理科が好きかの問いでは、4,5年では90%以上の児童が肯定的な回答(◎と○)をしているが6年になると79%まで低下していることがわかった。これは6年生になると学習内容も実験方法も高度化、複雑化するためやや数値に低下が見られるのではないかと考える。

(2)実験は正確にできるかについては、「一人一実験」や「科学検定」の成果が表れ、4、5年では93%、6年でも83%の児童が自信をもっていることが分かった。

(3)学習内容の知識・理解についても、全学年でかなり高い数値が示している。個別実験を行ったことで、自分自身が「学びの主人公」になれたため学習意欲や責任感が高まり、学習内容の知識・理解にもプラスに作用したと考えられる。

(4)自分で実験方法を考えているという問いでは、どの学年も85%以上の児童が肯定的に回答している。やはり一実験通して、友達の実験を見ているだけで済ませていた児童の数が減った結果だと考えている。

謝 辞

本研究は「児童の心に灯がともる学びの創造-誰もが学びの主人公になれる「一人一実験」の授業づくり-」を目指して学校全体で取り組んできた。実践を通して、児童に科学的な見方・考え方を養い、その資質・能力を高めることができたのも公益財団法人中谷財団の助成を受けることができたことがことに寄るところが大変大きく、この場をお借りして深く感謝申し上げたい。

なお、本研究の成果は令和8年度に本校を会場に実施される全国小学校理科研究協議会千葉大会においても紹介する予定させていただく予定である。

参考文献

「小学校理科と個別最適な学び・協働的な学び」 鳴川哲也・塚田昭一編 著