

科学的に問題を解決する楽しさ，学んだことと生活経験がつながる楽しさをあじわえる理科授業実践
～ICT 機器ならではの機能を子どもの学びへ効果的に活用しながら～

郡山市立芳山小学校
教諭 宍戸 智紀

1 理科の授業実践への思い

理科の授業を構想するときに常に大切にしていることがある。課題を解決した後に「なるほど，そういう仕組みだったのか」「あっ！だからこういうふうになるのか」「見た目は違うけど，これとこれと同じはたらきをしていたんだな」などのように，学習したことにより新たな自然事象を見る目が育ったことを実感でき，さらにそれが身近な生活経験と結びつくことで理科を学ぶ有用性を感じることへとつながるように単元を見通していくことである。そこに，GIGA スクール構想で導入された1人1台端末を，どう活用することで子ども同士の学びをつなげていくことができるか試行錯誤している。

2 授業の実際

今回は，3年理科と5年理科の授業実践を紹介する。

3年「物の重さをくらべよう」

□実感的で魅力のある自然事象の提示・学びが続く単元構想

この単元では，物の重さに目を向けて，形を変えたり粉々にしたりしても，物質の質量は変わらないことをつきとめ，物の重さの不思議さについて子どもたちは興味をもち始めた。さらに，教材メーカー製の材質が違う物質を同一体積にしたブロックへ，見た目を同じにするためにアルミホイルで包んだ物を，両手に持って重さの違いを体感したり電子てんびんで量ったりしながら，体積を同じにして比べると物の重さは材質によって違いがあることに気付くことができるようすすめた。また，見た目が似ている「砂糖と塩」でも，体積を同じにしてそのことを確かめていった。

さらに続けて，誰の家にもある身近な「食用油と水」を実験材料として取り上げた。固体だけではなく，発展的に液体への世界へ知識を広げるためでもあった。そして終末のドレッシングの油が分離しているという身近な現象とつながられたら，理科を学習する有用性もあじわえるのではないかという思いもあった。まず身近な自然現象に改めて目を向けて「どうして？」に火をつけることで心を揺さぶって「水と油の重さを比べたい」に持っていくことにした。

まず，油の入ったビーカーへ着色した水をピペットで滴下する演示を行った。水が粒状になり次々と沈下していく様子を，食い入るように見つめる子どもたち。そこからつぶやきが広がっていった。

- T じゃあ，水を入れてみます。
C 1 これ，分かれるんじゃない？分かれると思う。
C 2 あーっ！つぶつぶ，小さくてかわいい！
C 3 なんかさ，作るお菓子でさ，こういうのあるよね。
C 4 人工イクラみたい。
C 5 つまめそう。
C 6 なんでこうなるの？
T 油と水，どうなった？
C全体 混ざらない。
C全体 分かれて（水が）下に行った。
C 2 水の方が重いんだよ。
T どうしてそう思うの？
C 7 油に水を入れたら，沈んだから。



- C 8 ミカンジュースにも下と上に分かれてるのがあって、重い方が下に沈むのかなあって。
 T みんなの予想は「水の方が重い」なの？「油の方が重い」という人、いる？
 C 7 油の方がドロドロしてるから、重いのは油だと思う。
 C 9 水の方が重いとは思うけど、でも、油と水の量が違うから変わるかもしれない。
 C 10 逆にして水に油を入れてみたら……？
 T 重さ比で大切なことって何だっけ？
 C全体 体積を同じにする！
 T 大切なこと、覚えていたね。じゃあ、砂糖と塩の時のように体積を揃えて比べてみよう。

実感的で身近な自然現象に改めて目を向ける中で、子どもたちから思い思いのつぶやきが生まれた。そして「どうして油と水は分かれるのだろうか？」、さらにC 9の「水の方が重いのではないか」という発言で、本時の課題が焦点化され、実験の見通しをもって動き出した。

班ごとに、油の水の体積を等しくしてそれぞれ電子てんびんで重さを測定していったが、基本の操作は前時に行った砂糖と塩を同体積にして重さを比べる方法と同じだったので、意欲的にそして手際よく動き出していた。ただ、ある班はカップの線に合わせて体積を等しくする操作がうまく出来なかったため、他の班の結果との違いから実験方法の間違いに気づき出した。

- C 11 線が凸凹だったせいかも。
 C 12 もうちょっとちゃんと（線に）合わせなきゃな。
 C 13 は、他の班へ手順を確認に行った。

自分たちの実験の手順をつぶさにふり返って確認することを学ぶ姿も見られた。

□生活の中にある身近な事象と結び付けて考える

液体でも重さの違いがあることを突きとめた後に、終盤ではドレッシングの瓶を提示した。

- T ドレッシングを使う前って何をする？
 C 14 振る！おいしいところが下に溜まってるから。
 T そうだよな。ラベルを剥がしてみるよ。
 〈ラベルを剥がすとドレッシングが上下に分離していることに目が行く子どもたち〉
 C 6 うわあ、そんなふうになってんだ！
 C 7 下が水で、上が油？
 C 9 ドレッシングは油を使っているから、こんなふうに分かれているんだね。



ドレッシングのように普段からなじみのあるものにも、重さの違いによって水と油が分離するという現象があることを捉えることができた。

その後、「逆に、水へ油を入れたらどうなるんだろう」という新たに出てきた課題を試行してみた。

- 既習である水は油より重かったことを押さえて、水が入ったビーカーへ油を一滴ずつ入れていった。油滴はポタンと落ちて水面下に沈むが、すぐさま方向を変えて水より上へ浮いて円形の模様をつくった。油滴を入れれば入れるほどその円の数は増え、やがて隣同士が合わさって大きな円もできてきた。そんな様子を見て、
 C 15 ああ、やっぱり上になった！
 C 14 これ、ラーメン食べた時に見たことある！

□プログラムで計算表示された学級平均値の利用

【実験結果を考察していく場面】

- C17 100回巻きの「電池1つ」と「電池2つ並列」では、電池2つのほうが（自分が実験した釘の数が）2本多かったから、ちょっと強いのかも。
- C18 でもさあ、平均を見るとさ「100回巻きで電池1つ」と「100回巻きで電池2つ並列」では、並列のほうがちょっと多いけど、同じ100回巻きで「電池2つ直列」と比べると平均は全然小さいから、（電池1つと電池2つ並列では）ほとんど変わらなそうだよな。
- C17 そうか、同じ数だった人もけっこういるもんね。誤差といえるかもね。
- C19 「100回巻きで電池2つ直列」は（電池1つでぶら下がった数の）だいたい2倍だし、「200回巻きで電池2つ直列」は3倍にもなってるよね。
- C18 コイルの巻いた数と直列にした電池の数が、強さに関係するんだね。
- C15 電池3個直列だったらもっと強くなりそう。

4つの平均を相互に比較したC18の見方が受け容れられ、C19やC15のように思考がまとまりつなげていった。

この実験は、導線を自分で巻いたコイルを用いるので電磁石の磁力に個体差が生じやすい。さらに釘をぶら下げる器用さにも個人差があることから、同一条件でも結果に数本の誤差は出やすい実験となる。この単元を指導するに当たってスプレッドシートを利用する以前は、学級全体で結果を共有するために、模造紙に大きく描いたグラフ軸へ各々の児童がシールを貼る形をとっていたこともあった。この方法だと、結果のおおまかな分布を視覚的に見やすい利点はあるのだが、数値で捉えることは難しかった。今回取り組んでみたスプレッドシートでは、数値で考察していくことが可能となり、学級全員の平均値を知る際にも一人一人が実験結果をセルへ入力するだけで、人が計算をすることなく正しく表示できたので、計算ミスの可能性と手計算時間が全くなかった。

3 課題と今後の取り組み

理科に限ったことではないが、課題をこなす時間に個人差が出るのは当たり前であり、3年の実践では結果を出すまでの時間が班ごとに異なった。はじめに結果を出した班は手順や協力体制など効率よく実験を進めて、技能面の力を付けているとみることもできる。そんな班へは、再試行を勧めていることが多いが、別にオプションの実験機会を与えるという視点を持ち、その準備や声かけも心がけていきたい。今回であれば、はじめの演示中につぶやきがあった「逆に、水へ油を入れたらどうなるんだろう」をさせてみてはというものだ。実際には後になって一斉に全員で試したのだが、技能が高まっていたこの子どもたちなら、道具と材料を与えるだけで実験方法は考えて試していたことだろう。そのオプションの実験結果は、共通の実験結果をまとめ終わってから紹介することで仲間へ広められたであろう。さらにそれを聞いた他の班の子どもたちは、次は自分たちもオプションの実験をやってみたいという意欲を高めたり、そうなるために実験を効率よく進める技とは何かという部分に目が当たったりすることだろう。「逆に、水へ油を入れたらどうなるんだろう」と子どもがつぶやいた時、これを活かすそんな心の余裕を持って授業をしたいと思う。また5年生の実践では1人1台の端末がなければ無かったであろう実験時間の短縮と仲間とのつながりもうまれた。DXは日々進化していて新しい技術による新たな活用が可能となることは途切れることがないだろう。どんな場面でどう使うかを探求する姿勢を常に持ち、日々自分自身もアップデートし続けていきたい。今後もICT機器を有効に活用しながら、身近な自然の事物・現象の中から見いだした課題と向き合い、科学的に問題を解決する楽しさ、学んだことと生活経験がつながる楽しさをあじわえる授業を目指していきたい。