



探究する力を高めるための授業の工夫 ～新単元「音のふしぎ」を 6年生で学習する活動を通して～



浦安市立入船小学校 教諭 うえた かずふみ
植田 一史

1 はじめに

「音のふしぎ」は、学習指導要領の改訂に伴い、令和2年度から3年生で学習することになった学習である。4年生以上の子供たちは、中学1年生で初めて音の性質を学ぶことになる。しかし、未習の学年でも、探究する力を高めることのできる学習であると考えた。以下の実践は、本校の6年生で取り組んだものである。

2 実践

(1) 「音が鳴る」とは？

導入では、音楽室にあるシンバルを使って、音が鳴るとはどういうことなのかを考えさせた。音が鳴っているときのシンバルに触れさせることで、音が鳴っているときは振動があり、その振動をとめると音が消えることを確認した。また、声を出しているときの喉を触らせたり、ギターの弦をイメージさせたりし、「音が鳴る＝振動」の定着を図った。

(2) 糸電話で振動と音の伝わり方を確認

次に、糸電話を提示する。人数を増やしても糸が重なっていれば音が届くこと、糸がたるんだり、指でつまんだりすると、振動が伝わらず、音が届かないことに気付いていった。

(3) 糸電話のひもを変える

ここまでで、子ども達は「音＝振動」「振動と音の伝わり方の関係」というポイントを共通理解している。その上で、6年生では、ひもの違いによる音の伝わり方について考えさせることを学習の中心に据えた。今回提示したものは、①毛糸②針金（細めでやわらかいもの）③バネの3種類である。実物を班毎に用意し、実際に触れながら予想を立てさせた。「毛糸は音が抜けていっちゃいそうだから伝わらないだろう」「針金はたるまないから振動がしっかり伝わり

そう」「バネは真っ直ぐじゃないから音が通常よりも遅れて届きそう」などの予想が出た。



【実物を手に予想】 【クロメートのバネ】

子供たちは早く確かめたい気持ちでいっぱいだが、先述の予想の他にも様々な考えが出ることがこの学習の楽しいところである。自分とは違った考えや、イメージ図を使った説明など、多くの考えにじっくりと触れさせたい。実際に調べてみると、予想とは異なった音の伝わり方となり、子供たちはとても驚く。どの予想が正しかったのか、どうしてそうなるのかということに意識が向き、考察を深めていく姿が見られた。始めに扱った通常の糸電話も含めて、4種類のひもで音の伝わり方を調べた結果、子供たちは「軽いものを、真っ直ぐに伸ばすと音が伝わりやすいのではないか」という結論に至った。

3 成果と課題

3年生の学習の発展ではあるが、先行した知識がなく、全員が対等な条件で学習できる内容であるため、どの子供も自分の考えを大切にしながら学習を進めることができた。その一方で、もう少し時間をかけて、色々な種類のひもを扱うと、より核心に迫った結論にたどり着いたかもしれない（針金も太さや硬さが異なるものを用意すると、細かいひもの方が振動が伝わりやすいこと、音の高低で伝わりやすい素材が違うことなどに気付けたのではないかと）。いずれにしても、発達段階に応じて、子供の探究する力を高めるのに十分適した学習であると思う。



理科の見方・考え方を活用し、
問題解決する力の向上を図る理科学習
～身近なものづくりに
目を向ける活動を通して～



酒々井町立酒々井小学校 教諭 郷田 教一 (Gouda Kyouichi)

1 はじめに

小学校における理科教育の充実を図るために、児童に「なるほど」「わかった」といった多くのつぶやきをもたせることができるよう、身近なものづくりに目を向けて授業を組み立てた。本研究では、理科の充実を図り理科の見方・考え方を活用し、問題解決の力をのばす理科学習を目指した授業づくりを中心に研究を行った。

新しい学習指導要領に示された改訂の経緯には、「他者と協議して課題を解決していくことや、様々な情報を見極め知識の概念的な理解を実現し情報を再構成することができるようにすることが求められている」とある。本研究では、学習した内容を踏まえて日常で使われているものを振り返り、学習内容がどのように生かされているか考えさせ、話し合わせることで、主体的・対話的で深い学びがなされ、学びに向かう力や問題解決する力の向上につながっていくと考えた。

2 実践 第4学年「電池のはたらき」

(1) 対話による学び

「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善の推進を図るために、対話活動を柱に授業を行う必要があると考えた。そこで、3年生での学習をふまえ、まず電池の数やつなぎ方等に注目して自由に実験用具を操作させ、次の中で気づいたことや不思議に感じたことを話し合わせて、単元を通した学習問題を作った。自分たちの疑問をもとに学習問題を作ったことにより、知りたいという欲求が高められた。また、その学習問題一つ一つを解決していく中で新たな疑問も生まれ、知識から理解したことをどう使うか、つまり「知識及び技能」から「思考力・判断力・表現力」へとつなげることができた。

(2) 身近なものづくりに目を向ける活動

ア 身近なものづくりに着目

単元をしっかりと学習した上で、電池のはたらきにはどのようなきまりがあるか確認した。そして、電池のはたらきを活用した身近なものを探し、どんなはたらきがあるのか、主体的に調べを行った。これにより、学習した内容を再度理解することができた。



イ 電池のはたらきクイズ大会

学習後にクイズ大会を行った。それにより、電池が直列つなぎになっているのか、並列つなぎになっているのか、そのつなぎ方をすることにより、どんなはたらきをすることができるのかなどを考察し、電池のはたらきについて理解を深めることができた。



3 児童の反応と成果

本研究の成果として、導入時に自分たちで学習問題づくりを行ったことで、児童がこの単元の最後まで問題解決していこうという意識をもって取り組むことができた。また、予想を立てたり、考察をしたりする際、既習事項や生活経験をもとに考えさせるようにしたことにより、自分のことと照らし合わせながら考える力が付いてきた。また、単元の最後に、電池のはたらきを生かした身近な物を紹介し合い、クイズにする活動を取り入れたことで、児童はここで学習した事項を何度も振り返ることができ、問題解決能力の更なる向上を図る上で有効であった。



数値化ですっきり理解!! 「てこの授業」



袖ヶ浦市立蔵波小学校 教諭 **たなか ひであき**
田中 秀明

1 はじめに

小学校6年「てこのはたらき」は、「てこの規則性」を捉えていく単元である。しかし、実用でこの支点の土台が学校になく、実験できなかつたり、手ごたえは児童によって異なるので実験結果の共有が難しかったりするなど、学習するうえで課題が多い。

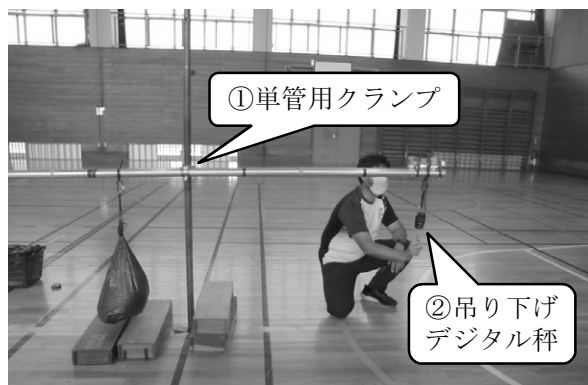
そこで、実用でこの教材の工夫、「てこの規則性」に実験の繰り返しによって気付く指導の工夫という視点で実践を紹介したい。

2 実践

【実用でこの教材の工夫】

(1) 単管用クランプを用いた実用でこ

実用でこでは支点の土台に困る。そこで、体育館でできる実用でこを紹介する。バトミントンの支柱、鉄パイプ(3m)、単管用クランプ(直交型)、結束バンド650mm(引張強度55kg)を下画像のように組み立てる。おもりはホームセンターなどでも販売している砂(20kg)を土嚢袋に入れたもので十分な手ごたえを得ることができる。



写真① 単管用クランプを用いた実用でこ

(2) 力点の大きさを吊り下げデジタル秤(最大計量50kg)で測定

実用でこの実験では力点の力の大きさをあいまいに表現させることが多い。それでは、感覚の違いによって、児童によって力の大きさがバラバラになり、共有することは難しい。そこで、「吊り下げデジタル秤(最大計量50kg)」を用いて、力点の力の大きさを数値化させていく。

【「てこの規則性」に気付く指導の工夫】

(3) 実験をもとに予想させることを繰り返す。

実験用でこを用いて、てこの規則性に気付かせる授業では授業の始めに予想をさせて一気に実験させたり、グループに分けて実験させたりすることが多い。それでは、理解が早い児童はよいが、いくつかの実験で気付く児童にとっては早急すぎる。そこで、実験結果をもとに次の実験を予想させる方法を紹介する。

実験①	条件①「目盛り6、おもりの重さ10g」の右うでの条件を調べる。
予想④	実験①の実験結果をもとに、実験②の数値を予想させる。
実験②	条件②「目盛り4、おもりの重さ30g」の右うでの条件を調べる。
予想⑥	実験①と実験②の実験結果をもとに、実験③の目盛り5のおもりの重さを考えさせる。
実験③	条件②でおもりでは水平にならない右うでの「目盛り5」の力の大きさを粘土で調べる。
考察	実験①、実験②、実験③をもとに、「てこの規則性」を自分の言葉で表現する。

3 成果と課題

吊り下げデジタル秤で力の大きさを数値化できたことは実験結果を共有する点において有効であった。実験①をもとに実験②の予想をさせることは、どの段階で「てこの規則性」を捉えたのか評価する面においても有効であった。課題としては実用でこの準備に時間がかかることであり、複数の学級で行うなど工夫が必要である。



科学的に探究、推論し、 自分の言葉で表現する力を育てる —アクティブ・ラーニング型授業の 実践を通して—



おおさわ なお直
我孫子市立白山中学校 教諭 大澤 直

1 はじめに

めまぐるしく発達する科学技術により、「10年後には、AIなどによる機械化により、現在の世の中に存在している仕事の約半数がなくなる」とまで言われている。

そういった世界を生きていく現在の生徒たちにおいては、「知識を得る」ということだけではなく、「知識を活用する」「新しい考えを生み出す」という力を身に付けることが求められる。

「主体的・対話的で深い学び」の中でこれらの力を育てたいと考え、研究を重ねた。

具体的な本研究のねらいは以下の3点である。

- ① 科学的に探究する力を育てる。
- ② 科学的に推論する力を育てる。
- ③ 自分の言葉で表現する力を育てる。

2 展開の工夫

話し合いの時間や場を設定するだけでは、深い学びにはつながらない。その実現のためには、確かな知識も必要である。「既存の知識を活用して、課題の解決に向かおうと試行錯誤すること」「深い学び」に繋がると考えた。したがって、「知識を得るための時間」「実験などから事実を理解する時間」「知識と実験結果を結び付け考察する時間」を分けて考え、授業を行った。

3学年「水溶液とイオン」で、一通りイオンに関する知識を学習し、実験で事実を確認した後の授業となり、電解質水溶液の中に電流を流しているときの水溶液中の変化を考えさせた。

話し合いの場にはホワイトボードを活用し、4人組の班でホワイトボードに意見をまとめることを繰り返し行っていった。本時の授業においては思考の道具としてイオンや電子のモデルを活用した。

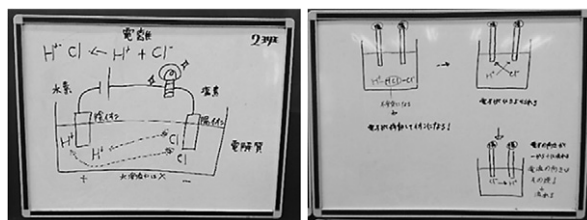
3 生徒の反応と成果

最も大切に考えていたのは生徒が実験の結果についての考察を、既習の知識を活用し、意見交換をしていく中で、自分たちの納得のいく理論を考え出すことである。

本授業では狙い通り、生徒はホワイトボード、イオンモデルという道具と、既習の知識をフル活用して、課題解決に向かって本気で取り組む姿が見られた。

また、授業者として机間指導の際に意識したのは、生徒の意見に反論する（生徒に反論させる）ことである。その中で、生徒は納得しかけた意見に対して、もう一度疑問を持ち、思考を深めることができた。

なかなか納得のいく結論まで到達しなかった生徒も見られたが、粘り強く話し合い、納得解に到達させることができた。



4 おわりに

日々、科学技術も進化していると共に、教育も進化しなければならないと考えている。これからの授業においては、タブレットなどICT機器の活用が求められている。生徒がアクティブ・ラーニングをするのと同様に、授業者も新しいことに挑戦するアクティブな教材研究が求められているのだと私は考えている。



現象を質的・実体的な視点で捉えるために



もりい な ゆ
森井 那友
大多喜町立大多喜中学校 教諭

1 はじめに

「理科の見方」において、粒子領域では「自然の事象・現象を主として質的・実体的な視点で捉える」とある。しかし、物質を小さな粒子として質的・実体的に捉えることは難しい。1・2学年で質的・実体的な見方をはたらかせる経験を積むことが3学年で主体的にイオンの規則性や他との関連性を見出していくことへとつながると考えた。そこで、3年間の学習の過程をより意識して授業を行い、粒子の大きさや運動などについて実感させるための工夫、考えるときに使うイオンモデルの工夫を行った。

2 実践

(1) 物質を質的・実体的に捉えるための工夫

ア 粒子の運動と状態変化 (1学年)

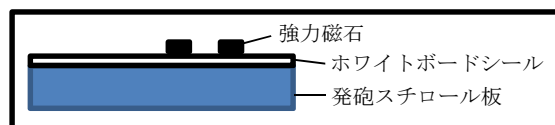
「おもりが氷の上に乗る、水には沈む」現象を粒子で考えた。粒子は目に見えないが、粒子の代わりに砂粒や米粒をビーカーに入れて振る(粒子を動かす)ことによって、砂粒が運動しておもりが沈むことに簡単に気づき、固体と液体の粒子と似た状態を目で見ることができる。また、おもりをピンポン玉に変えることで、密度が変わると浮き沈みも変わることがわかる。

イ 粒子(分子)の大きさの違い (2学年)

水とエタノールをそれぞれ50mLずつ用意して混ぜると何mLになるか予想し、実際には100mLより小さくなる理由を粒子で考えた。これによって粒子の種類ごとに大きさが異なることに気づき、粒子という非常に小さなものでもそれぞれ大きさや種類があることがわかる。この実習により、記号や用語だけでなく原子や分子をより実体的に捉えることができると考える。

(2) イオンモデルの工夫

下のようなイオンモデルを作成した。



ホワイトボードシールを使っているためさまざまなイオンに対応することができる。ホワイトボードシールの上に強力接着剤で小型の強力磁石を貼る。これにより、発泡スチロール板の下に磁石を貼らなくても黒板やホワイトボードに付けることができる。この磁石に図1のようにカラーマグネットをくっつけて陽イオンと陰イオンをつくることができる。

図1



3 成果と課題

(1) 成果

- ・アでは、粒子の動きを立体的に捉えることにより、粒子同士の間隔にも視点を向けて考える生徒が見られた。
- ・現象に対して質的・実体的に捉えて考える機会を多くとることで、2学年で学習する「電子」でも同じようにイメージしていた。
- ・電離したイオンの動きや電極への移動などについてイオンモデルを用いて互いに教え合いながら考えることができた。

(2) 課題

- ・今回のイオンモデルでは、+-どちらの電荷もカラーマグネットを貼るため、原子を表すときに+と-の両方のカラーマグネットを重ねた。電子を放出しイオンになることがわかりやすい構造にしたい。