

理科の見方・考え方を働かせて資質・能力を育む学びの工夫

～理科教育の有用性を実感することができる授業の構築～

〈宮崎県〉えびの市立飯野中学校 教諭 湯田彩花

1 はじめに

社会的変化が予想以上に進んでいる現在は、今後一層複雑で予測困難になると言われている。自然の事物・現象に進んでかかわり、それらを科学的な目で見ると体験や探求の過程を通して、課題を解決していくための資質・能力を子供たち一人一人に育てていかなければならない。

I E A国際数学・理科教育動向調査（TIMSS2019）の我が国の質問紙調査の結果、中学生が「理科を勉強すると日常生活に役に立つ」と答えた生徒の割合は、前回調査より増加しているが国際平均より下回っている。西諸県地区の生徒も同様に、「身のまわりの現象で『なんで？』『どうして？』と疑問をもつことがある」と答えた生徒の割合と「理科で学習した内容が日常生活で、生かされていることに気づくことがある」と答えた生徒の割合は全体の50%に満たないため、私たちはこの割合を引き上げることを目指した。そのため、本理科部会では『理科教育の有用性』を、「生徒が、学んだ知識をもとに自然科学の事物や現象を説明できる」と広域的にとらえた。そして、生徒自身が「理科の知識は、日常生活のこのようなところに使われているのか」という発見や、「理科を学ぶことは生活の中で役に立つ」という実感を持ち、「理科を学ぶことの意義」を感じさせ、そのような発見や実感をもちながら日頃の理科学習を進めていくことによって、生徒はこれからの時代を生きていく上での資質や能力を高めていくことを目標とした。

2 研究のねらい

- ① 生徒が身のまわりの事物・現象に関わり、その中に疑問を見いだすような手立てを考える。
- ② 生徒自身が、探究の過程を通じて、課題を解決することで、理科の有用性を認識させる。

3 研究の実際

令和3・4年度に1年生「光と音」から『光の屈折』、令和5年度に2年生「電流」から『合成抵抗』、令和6年度に3年生の「力のつり合いと合成・分解」から『浮力』の部分で研究授業を実施した。授業の流れや授業で使用する教材教具については事前検討会を設けた。

また、授業で使用した教材教具を地区の他の先生も用いられるように、作り方や使い方、ポイントなどを示した【教材ライブラリ】を作成共有することにした。

(1) 『光の屈折』の授業

令和3年度は、水中にいる魚を鉾で突くためにはどのようにしたら良いかを、生徒が自ら考える授業であった。空気中にあるパイプを覗き、そこに的を映し出し、鉾を突く位置を固定する。的に照準を合わせた状態で鉾に見立てた棒を刺しても魚をつくことはできない。「できると予想を立てたことが実際にやってもできない」という体験から、生徒は実験内容に興味関心をもち、自発的に実験に取り組んだ。光の屈折の実験を経て、どうして鉾で突くことができなかつたのか結論を導くことができた。

令和4年度は光の屈折の実験を行った後、その結果を理解した上で水中にある的に突けるかどうかを発展的な問いとして生徒に提示し考えさせた。実験で学んだことを用いて考える事で、今学んだ知識を使って考え答えを導く経験を培った。

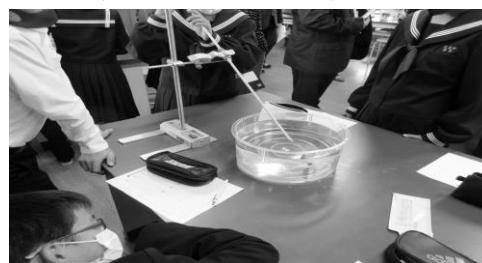


写真1 魚を鉾で突く教材

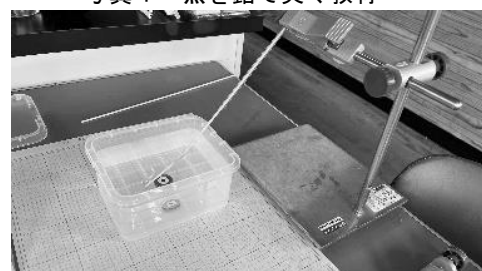


写真2 水中にある的に当て（写真1の改良版）

(2) 『合成抵抗』の授業

回る速さの違う3つのプロペラモータを見せ、どうして回る速さが違うのかを、流れる電流や抵抗の大きさの違いと結びつけて考えさせ、直列回路と並列回路における合成抵抗を生徒に実験から導かせる授業であった。生徒の苦手意識の多い電流の分野である。抵抗について生徒に理解させることを難しく考える先生も多く、生徒にどのように学ばせたらよいかを検討した。実際に回路を作り電流を測定したり抵抗を計算で求めたりすることで結果を得て、生徒が自ら考え結論を導き出した。

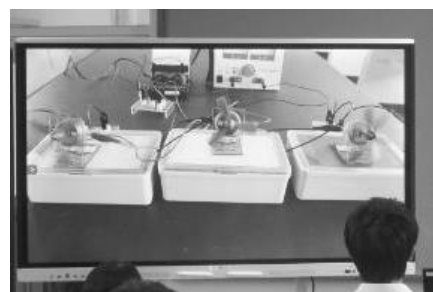


写真3 合成抵抗の演示実験

回転の速度を抵抗で変えられるということは、扇風機の風量を変えるしくみにもつながる。また家庭用の電気コンセントの回路がすべて並列回路であることも話題として取り上げた。

(3) 『浮力』の授業

石釣船の模型を用い、おもりをすべて使ってこの船を浮かせる方法を考えさせた。船におもりを乗せると沈むのに、船の下に吊すとどうして浮くのか考えさせながら、どうすればこの仕組みを理解できるのか、生徒に実験方法を考えさせた。生徒たちは、何度も挑戦しながらおもりと船を浮かべる方法を考えた。何が浮力に関係しているのか条件を考えるのは難しかったが、実験を終えた後は石釣船の仕組みを自分の言葉で説明できる生徒が多くいた。

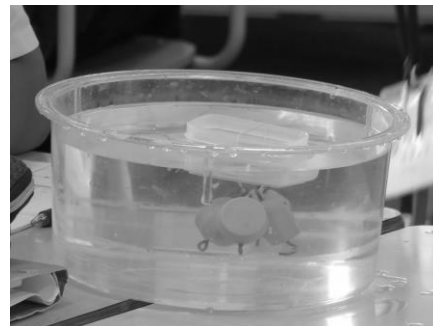


写真4 石釣船の模型

(4) 教材ライブラリ

教師にとって得意不得意や経験年数等に関係なく誰もが取り組める、そして誰もが実践できるようにしなければ地区としての研究は進まない。そこで、教師がそれぞれもっている知識を共有するために教材ライブラリを作成した。市町が違っていると使用しているアプリケーションが違い、はじめ共有するのは難しかったが、ネット上の共有ドライブ内に作成し、登録した先生が誰でも検索して閲覧することができたり、自分が作成した教材をアップロードできるようにしたりした。

そこで共有している内容は、教材ライブラリだけでなく、授業中に見せて良かった動画サイトのリンク集や参考にある書籍、このページを参考にするとうり有用性に関わることが掲載されている、もしくは有用性を教えるヒントになるwebサイトについても載せてある。

4 研究の成果と課題 (○成果 ●課題)

- 生徒の興味を引く教材を用いることで、生徒が自ら解決してみようという気持ちを引き出した。
- 教師が有用性を意識した授業を行うことで、生徒も理科を学ぶ意義を感じ授業改善につながった。
- 理科の有用性の実感が浅い一部生徒に対して、今後どのようなアプローチをすべきか考える必要がある。
- 教科書にある有用性を考えさせる読み物教材をもっと活用していきたい。また、年度初めには地区の理科の先生の入替わりがあるので、その都度取り組みを説明し研究を進めていく必要があった。

5 参考文献 (参考にしたwebサイト)

- ・ 中学校学習指導要領 (平成二十九年告示) 解説 理科編
- ・ 国立教育政策研究所 教育課程研究センター (<https://www.nier.go.jp/index.html>)
- ・ 全国中学校理科教育研究会 (<https://www.zenchuri.net/index.html>)
- ・ 国土交通省 石釣船 (いしつりせん) (https://www.mlit.go.jp/river/pamphlet_jirei/kasen/rekishibun/bennriron-pdf/13isi.pdf)