

児童の学習意欲を向上させる実験

～電気の発熱の実験を通して～

学籍番号：5112047

氏名：妹尾大輔

I. 研究の目的

大学での4年間、学習支援ボランティアとして小学校に通った。補助に入ったクラスで理科の授業が行われ、ある単元では子ども達がなぜそのような結果になるのだろうと疑問を抱き、かつ楽しく実験を行っていた。しかし、別の単元では子ども達が混乱して学習に取り組めていない授業もあった。同じ教師が指導しているのにもかかわらず、なぜこのようなことが起きるのか。

私が観た後者の授業は6年生「電気の発熱に関する実験」という単元であった。実験結果が班ごとにバラバラであったことが原因で子ども達が混乱していた。そこで、理科の授業において実験の内容が子ども達の学習意欲に大きく影響を及ぼすのだと感じた。

現在、子どもの「理科離れ」ということが問題視されている。子どもを惹きつける教師のパフォーマンスだけではなく、確実な実験を保証することで子どもに学習意欲をもたせることができ、理科好きな子どもが増え、理科離れが解消されるのではないかと考えた。正確なデータを得ることのできる良い実験を行うという視点から、本研究では子ども達が苦手意識をもち易いとされる「電気の利用」という単元で、未だに確実な実験方法のない「電気の発熱に対する実験」について研究することにした。

II. 研究方法

本研究では、最初に東京書籍、啓林館の教科書に記載されている実験を忠実に行うことで問題点を抽出した。次に、問題点ごとの要因を分析し、要因の一つ一つに焦点を当てて実験を行い検証した。東京書籍の実験は、身近なポリエスチレンを電熱線で切って時間を計るものであり、熱せられた電熱線がポリエスチレンを溶かしながら切る様子はたいへん面白みがあるのだが、何度実験を繰り返しても切断に要する時間にばらつきがあり、また、細い電熱線の方が太い物より早く切れるという科学理論と異なる結果が生じてしまう問題があった。一方、啓林館は電熱線でビーカーの中の水を温めて温度変化を記録するという実験であるが、確かに水温の上昇は理論通りであり実験結果から正確なグラフを描くことができる。しかし、実験道具が児童の日常からは離れ、温度変化も小さいため、面白さに欠けてしまうという欠点が明らかになった。

そこで、実験結果を正確に得ることができ、かつ変化が顕著で面白みのある実験を開発すべく研究を重ねた。その結果、試験管を用いて少量の水を電熱線で温める方法にたどり着いた。

Ⅲ. 教材の開発

正確な結果を得ることができ、かつ児童にとって面白みがある実験として、次の教材を開発した。

まず水の量に着目し、水を減らして実験を行うことで温度上昇を顕著にすることを考えた。水の量を減らして実験を行うためにビーカーを使用せず、試験管を用いることにした。太さ 0.2mm、0.32mm、0.4mm の3種類の電熱線各 5cm をミノムシクリップのリード線にハンダを使って固定し、電熱線付きミノムシクリップをビニルテープで割り箸に固定した。電熱線は割り箸の表と裏に 2.5cm ずつ折り返すように固定し、割り箸の先端部分は半分削り、電熱線が試験管の底に当たらないようにした。

試験管に水 10ml を入れてスタンドに固定し発熱装置をセットした。電源装置で 3V の電流を流し、デジタル温度計で温度変化を記録した。

水の量が少ないと水の温度の上昇も如実になり、水がボコボコと沸騰していく様子を確認することができた。また、実際に試験管を触ってみても、温かくなっていることを実感することができ、デジタル温度計の温度もぐんぐん上昇していくため面白さが出てきた。

ビーカーを用いる啓林館の教科書実験では、6分間で細い電熱線が 0.9℃、太い物は 8℃の温度変化だったが、今回開発した装置では、細い電熱線が 25℃、太い物だと 60℃の温度上昇が見られ、その差は顕著であった。また、それぞれの太さの電熱線で5回ずつ実験を行ったが、実験結果をグラフに表すとピッタリと重なり、教材としての正確性も担保されることが確認できた。

Ⅳ. 終わりに

今回の研究で、教科書に載っている実験が必ずしも最良ではないということが分かった。理論的に正しい結果、何度やっても同じ結果を得る確実性、そして児童を引きつける魅力、そのどれが欠けても実験をつまらなくし理科嫌いを生んでしまう。こうした事態を避けるために教員にできることは、教材研究をしっかりとすることである。教員は目の前の児童のことを考えながら、教材研究を日々行わなければならないと強く感じた。これから実際の現場にでるが、この気持ちを大切に、これからも学び続けていきたい。

(指導教員 福井 広和)

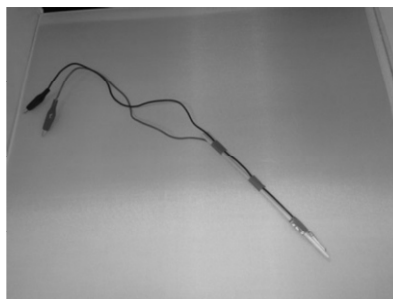


図 1. 開発した発熱装置

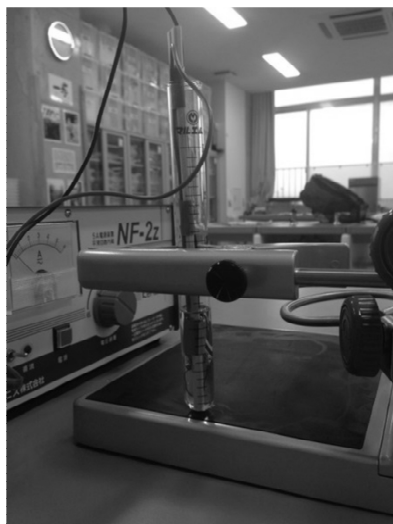


図 2. 実験の様子