

科学的に探究するために必要な資質・能力の育成 ～電熱線の発熱量を調べる実験における学習過程の工夫～

(1) はじめに

電熱線の発熱量を調べる実験では、そろえる条件や実験方法について、教師の説明や指示が多くなることが多い。生徒の課題解決の意欲や目的意識が希薄なまま進んでしまい、受動的な実験になりがちである。そこで、問題発見から仮説の設定、それを検証するための実験方法を立案する場面に重点を置くことで、上記の問題が解決できるのではないかと考えた。本実践は2時間確保して行っている。

(2) 指導の実際

1時間目

問題発見の場面では、消費電力の異なる3本の電熱線を提示し、(この時、消費電力や抵抗値は生徒には知らせないでおく。)それぞれ発生する熱の量に違いがあるかどうか発問した。

その後、教師と生徒との対話、生徒同士の対話により、「仮説の設定」とその仮説を検証していくための「実験方法の立案」を行った。

【本実践において生徒が設定した仮説】

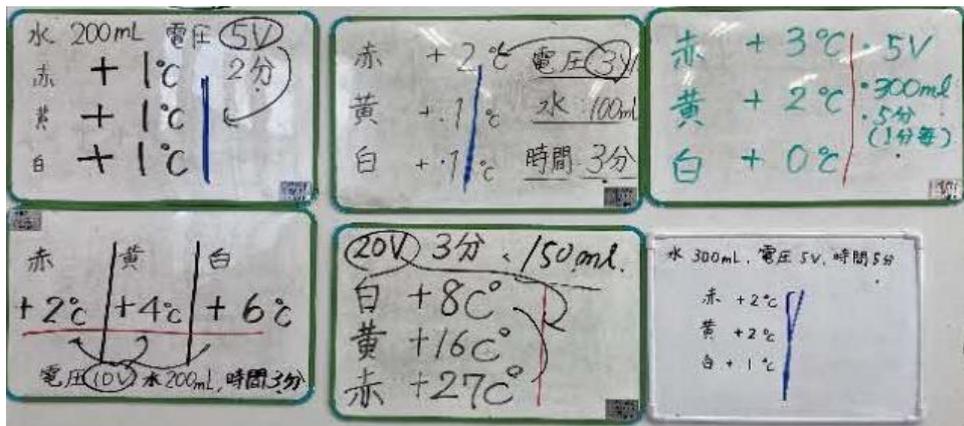
『3本の電熱線は同じようには発熱せず、発生する熱の量には違いがある』

【実験方法の立案】

次の2点について、対話を通して生徒自身に気付かせ、立案できるように支援を行った。

- ① 発熱量を水温の温度上昇によって確認すること
- ② 電圧・水の体積・電流を流す時間を、3本の電熱線で統一すること(条件制御の考え方)

各班とも、電圧・水の体積・電流を流す時間をそろえる実験方法を立案できたため、各班が立案した方法で実験を行った。



各班の実験結果(左の写真)にはばらつきが生じたが、どの結果も決して間違いではない。この結果を受け、仮説を検証するため、より妥当な実験方法を再構築させる場面に2時間目に設定した。

2時間目

【生徒自身で実験方法を吟味し、再検討する～実際の授業から～】

T: 実験結果にばらつきがあるけど、これでは仮説について検証することはできないね。どうしたら良いかな。実験結果を見比べて、気付いたことを挙げてみよう。

C: 電圧を大きく設定した班では、温度変化が大きくなっている。

C: 電流を流す時間が短いと、温度にほとんど変化が見られなかった。そのため、実験の途中、設定時間を長く変えたら、温度変化が見られるようになっていった。

C: 加える電圧が小さいと熱が発生していても、水温を上げるほどたくさんの熱が発生していないのではないか。熱が足りないのではないかな。

⇒ 電圧の大きさ・水の体積・電流を流す時間を再検討し、生徒同士で条件を設定し、再実験を行った。

その結果、仮説を立証するためのデータを得ることができ、それらを分析、解釈することで、『同じ電圧を同じ時間加えるならば、電力が大きいほど、発熱量も大きくなること』を見出すことができた。

(3) まとめ

新学習指導要領には、第2学年で主に重視する探究の学習過程として、「解決する方法を立案し、その結果を分析して解釈する」活動場면을明示している。生徒が考えた方法では、スムーズな課題解決とはならないことが多いが、本実践のように、トライ&エラーを繰り返しながら、粘り強く考えたり、学習の過程を振り返ったり、周りの生徒と協働したりしながら学んでいくことが、科学的に探究するための資質・能力を育成し、本当の意味での課題解決の力につながるものと考ええる。

(所属: 白河市立五箇中学校 和田陽輔)