

第4学年 ゴーゴー！オリジナル電気自動車！

1 本実践の教材について

本単元は、電流の大きさや向き、乾電池につないだ物の様子に着目して、それらを関連付けて、電流の働きを調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することがねらいである。

これまでの「電流の働き」の単元では、電流の働きについて学習した後、学習内容を生かして単元終末に乾電池のつなぎ方を工夫してモーターカーやハンディファンなどを作る実践が多く取り組まれてきている。子どもたちにとって、電気はとても身近な存在であり、子どもたちの「電気」についてのコンセプトマップでは、普段使用しているタブレットなどの電化製品や第3学年で学習した豆電球などの実験道具などが表現されていた。しかし、身の回りの電化製品と理科の実験で扱った豆電球等を結びつけて考えることはできていない。そこで、本実践では、身の回りにある電化製品の仕組みと理科の学習を結びつけながら考えることができるような単元を組む。

まず、単元の導入では、電気自動車を構成する仕組みについて考える活動を行う。電気自動車にはモーターやライトなど様々な部品が組み込まれており、これらは電流のはたらきを目的に応じて制御しながら利用している。その活動の中で「理科の実験で使った導線と似ているものが車の中にもあるのではないか」という第3学年の電気の通り道での学習を基にした気付きや、「ぼくたちも電気自動車を作りたい」といった子どもの思いを引き出し、子どもたちとともに主題「理想の電気自動車を作るには、どのようにすればよいのだろうか。」を設定する。

また、本単元では、写真1のような簡易化したキットを使用する。子どもたちは、このキットを使って電気自動車を作りながら「車が前に走る時と、後ろに走る時がある」という事象から、乾電池の向き（電流の向き）に注目するだろう。また「速く走らせた」という思いから乾電池の数（電流の大きさ）やつなぎ方を工夫するだろう。そして自分の理想の電気自動車を作る活動へとつながっていく。

さらに、ものづくりを行いながら得られた実験結果を基に、考察したり自分の意図を言語化したりできるように、作成した電気自動車

をモデル図に表す活動を、単元を通して繰り返し行う。そして、単元の終末では、単元を通して学びを生かした理想の電気自動車を設計図に表現する活動を行う。

学習指導要領解説では、実験結果を整理する際に、電気用図記号を扱うことが例示されている。しかし、実際に組み立てた電気自動車の配線を回路図として捉え、まとめていくことは、子どもたちにとって難しい。そこでまずは、回路図ではなく、モデル図として自分の組み立てた電気自動車の配線を表現し、結果を共有していく。簡易化したキットを使用することで、つなぎ方の様子が見やすくなり、自分がどのように組み立てたのか捉えやすくなるため、モデル図に表しやすい。また、電池やモーターなどの部品は、面ファスナーで本体に取り付けるようにすることで、配線ごと容易に取り外せるようにする。一見、違うつなぎ方になっているものに見えるものでも、広げてみることで、同じつなぎ方になっているものもあることを捉えやすくなる。このように試行錯誤しながら、理想の電気自動車を作ることができた子どもたちは、身近に活用されている電気自動車も同様の仕組みであることを捉えていく。

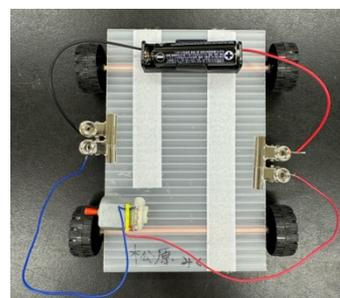


写真1

2 単元の構想

今回の実践では、次の3点をポイントとして単元を構想する。

- 身近に活用されている電気自動車を取り上げ、それを再現するものづくりに単元を通して取り組むことで、実生活と理科の学習を結びつけながら考えることができるようにする。
- 回路を容易に取り出すことができる簡易化した電気自動車キットを使って試行錯誤をすることによって、つなぎ方の様子が見やすくなり、乾電池の向きやつなぎ方とモーターの回り方を関係付けて考えることができるようにする。
- 実験結果をモデル図に表すことで、乾電池のつなぎ方とモーターの回る向きや速さの関係に気付きやすくするとともに、モデル図から回路を再現することで、考察が科学的なものであることを実感し、学びを自身のものづくりに生かすことができるようにする。

3 研究の視点に沿った具体的取り組み

(1) 自分事の追究に向かうための問題設定と単元構成の工夫

単元の導入では、生活の中で実際に使用されている電気自動車について考える。3年生の電気の通り道では、乾電池・豆電球・導線を用いた単純な回路を学習している。電気で動くものには、同じように電気を作り出すもの、電気を使うもの、電気を通すためのものがあるという気づきや「ぼくたちも電気自動車を動かしたい」という思いを引き出し、子どもたちとともに主題「理想の電気自動車を作るには、どのようにすればよいのだろうか。」を設定する。電気自動車を作る中で「もっと車を速く走せるためにはどうしたらよいか。」という問いをもった子どもたちは、乾電池のつなぎ方を工夫するだろう。このような思いを取り上げながら、理想の電気自動車を作り出す活動に探究的に取り組むことができるようにする。

(2) 複数の観察、実験の結果から科学的な考察へと変容させるかかわり合いを生み出す工夫

本実践では、乾電池の数やつなぎ方を追究していく中で、電流の向きや大きさが変わり、モーターの回る向きや速さが変わることを、実験を通して明らかにしていく。これらの現象と電流の向きや大きさを関係付けて結果を整理するために、考えたつなぎ方について、学習支援アプリを用いてモデル図にまとめていく。モデル図には、モーターの回り方がどうなったか結果も合わせて記入させていく。互いのモデル図を比較すると、乾電池の数やつなぎ方が、モーターの回る向きや速さに影響することを見出すことができる。

また、モデル図をもとに、見いだした事実を自分自身のものづくりに再現する活動を設定することで、得られた考察が科学的なものになっているか検証できるようにする。

(3) 自ら問題解決の過程と学びの姿を振り返る手立ての工夫

子どもたちが問題解決の過程で働かせた理科の見方・考え方を、自在に働かせることができるようにするためには、自分たちの学習の過程をメタ的に振り返ることが大切である。そこで、事実が明らかになった後はデジタル掲示板を用いて、自分の思いを共有する機会を設ける。それにより、他者の思いと比較したり自分の思いを整理したりでき、電流の働きに対する概念の獲得と更新に繋がるようにする。

また、単元の終末では学習支援アプリで用いて、理想の電気自動車を設計図にまとめるようにする。設計図には、実験結果や考察で使用したモデル図を関連付けて描くようにする。このように設計図を描くことで、乾電池のつなぎ方や豆電球等のつなぎ方など、回路に意識が向くようにする。そして、教師が乾電池の数やつなぎ方を変えたときの電流の大きさや、モーターの様子が変化することなど、量的・関係的な見方を働かせている姿を価値付けるとともに、学び方の指標の中の一つの項目として付け加えるようにする。このようにして、本単元だけでなく、第4学年の他の単元でも、見方・考え方を意識していけるようにする。