

日常生活との接続性を意識した 理科の実験授業におけるカリキュラム・マネジメント

安藤 樹*

1. はじめに

本稿では、日常生活との接続性を意識したカリキュラム・マネジメントの実践例として、第4学年理科の「電流の働き」の単元指導に関する実験やものづくりを中心とした授業実践について検討を行う。

2. 単元の位置づけと日常生活との関連性

電気に関する学習は、小学校理科の各領域分野の中でも、4年間を通じて縦断的に学ぶ単元として、その接続性が重視される単元である。第3学年「電気の通り道」、第4学年「電流の働き」、第5学年「電流がつくる磁力」、第6学年「電気の利用」といった形で、エネルギーに関する基本的な特徴を理解した上で、電気と熱や光との関係、モーターの働きなど、「エネルギーの変換と保存」の概念を学ぶ。

第4学年「電流の働き」で学習する重要事項のひとつに「直接つなぎ」「並列つなぎ」の違いがある。日常生活との関連性に着目すると、身の回りの直列・並列つなぎの活用場面を想定しながら、これらの働きの違いによる実用性の相違について実感をもって確認する点が重要となってくる。例えば電池の直列・並列つなぎにみられる接続方法の違いを学習すると、より強い光を出したりモーターが速く回ったりする方が役立つのだから、明るさや回転速度の変わらない並列つなぎのような接続方法がなぜ必要なのか、疑問が生じて不思議ではない。日常生活における並列つなぎの例としてはテレビやエアコンのリモコンなどが挙げられる。リモコンは、機器が反応する最小限の電力しか要らない一方で、電池交換の手間を考えるとなるべく長持ちしてほしいとの願いが出てくるのは自然である。こうした実感を引き出しながら日常生活と関連付けた理解につなげていきたい。

3. 単元の流れ

本稿における単元の流れは下記の通りである。

【1】 乾電池のつなぎ方を変えた時の電流の強さや電気の働きの関係について考える（復習と予想）

前学年で電気回路について学習した事項を確認しながら、乾電池の数を増やしたりつなぎ方を変えたりした際に豆電球の光がどのように変わるかを予想する。

【2】 乾電池2個の直列つなぎについて学習する

乾電池1個の場合と比べ、豆電球の光が強くなったことを確かめる。

【3】 乾電池2個の並列つなぎについて学習する

乾電池1個の場合と比べ、豆電球の光が変わらないことを確かめ、その理由について考察する。

【4】 乾電池の直列・並列の学習成果をもとに、豆電球の直列つなぎと並列つなぎについて実験する（本時）

①電池の直列・電球の直列、②電池の直列・電球の並列、③電池の並列・電球の直列、④電池の並列・電球の並列の4種類の回路を使ったものづくりを想定し、豆電球を明るく光る回路、電池を長持ちさせる回路について、予想を立てて実験を行う。

【5】 前時の実験をもとに考察を行う

前時の実験前の予想では、①が最も明るく、④が最も長持ちとの予想が出る可能性が高い。実験の結果を踏まえて想定外の結果に対して出てくる疑問に着目し、その理由やメカニズムについて考察する。

*大阪大谷大学開沼ゼミ4回生

活動内容（時間）	教員の△発問・●支援および留意点	児童の◎行動・○反応	☆評価【方法】
1 前時までの復習をする。	△「電池を直列につないだらどうなりますか。」 △「電池を並列につないだらどうなりますか。」 △「例えば、みなさんはテレビのリモコンの中の電池を見たことがありますか？リモコンの電池をめったに交換しなくていいのは何でだと思いますか。」 ●並列つなぎの必要性を日常生活とつなげて確認する。	○「豆電球が明るく光る。」 ○「豆電球の明るさは変わらない。」 ○「じゃあ、並列つなぎは要らなくない？」 ○「長持ちするから」 ○「同じ明るさで電池2個を使えば、それだけ長持ちするから役に立つ」	☆前時までの学習事項の確認【発言】
2 ミッションを提示する。	△「友だちがスマホの画面を割ってしまって修理しなければならなくなりました。でも、スマホの中身は小さなねじがたくさんあり、老眼の友人は手元が見えないと困っていました。今、皆さんの前には電池と豆電球があります。作業がしやすくなるように手元照明を作りましょう。」	○「明るい光の方が作業しやすいのではないか。」 ○「修理に時間かかった時のために長い時間照らせるのが良いのではないか。」	
3 めあての確認をする。	●めあてを貼る。 【明るく光るつなぎ方や長持ちするつなぎ方を考えよう。】		
4 予想を立てる。 ↓ 予想の理由を考える。	△「豆電球と電池を使ってどうしたら手元照明を作れますか。」	○「電池を直列、豆電球も直列につなぐとよいと思う。」 →電池は直列で光が強くなるので、豆電球も同じだと思うから。 ○「電球を長持ちさせたいから、電池を並列、豆電球も並列につなぐとよいと思う。」 →並列つなぎは電池が長持ちするから。	☆既習事項をもとに根拠のある予想を考える【ワークシート・グループワーク】
5 実験の注意事項の確認をする。	●ショート防止のために 1) つなぎ方のミス →乾電池ホルダーを用いて、やけど防止や電流が流れないミスを防ぐ。 2) 抵抗を挟まない誤接続 →導線だけで乾電池の+極と-極を繋ぐと発熱するため。		
6 班に分かれて豆電球と電池を用いて予想を基に実験を行う。	①のグループは、電池を直列、豆電球も直列につなぐ。 ②のグループは、電池を直列、豆電球は並列につなぐ。 ③のグループは、電池を並列、豆電球は直列につなぐ。 ④のグループは、電池を並列、豆電球も並列につなぐ。	○「電池は直列に、豆電球は並列につないだら最も明るく光った。」 ○「電池は並列に、豆電球は直列につないだら最も暗くなった。」 ○「豆電球を並列につなぐと明るく光る分だけ電池の持ちが悪くなる。」	
7 わかったことをまとめる。 (ノートに書く)	△「今日の実験でわかったことを発表しましょう。」	○「電池は直列でつなぐと電球が明るく光ったのに、豆電球は直接につないだら逆に暗くなった。」「なぜだろう。」	☆実験結果とわかったことを整理する【ワークシート・発表】
8 次回予告	△「なぜ電球を直列に繋ぐと暗くなるのですか？」 → 次の時間に理由について考察する。	○「2個の電球が電池から流れる電流を半分ずつ分け合っているのではないか。」	

4. 学習指導案

(1) 単元名 第4学年理科「電流の働き」

(2) 単元の目標

- 乾電池の数やつなぎ方を変えると、電流の大きさや向きが変わることを理解できる
- 既習の内容や生活経験を基に、電流の大きさや向きと乾電池につないだものの様子との関係について、根拠のある予想や仮説を立て、表現できる

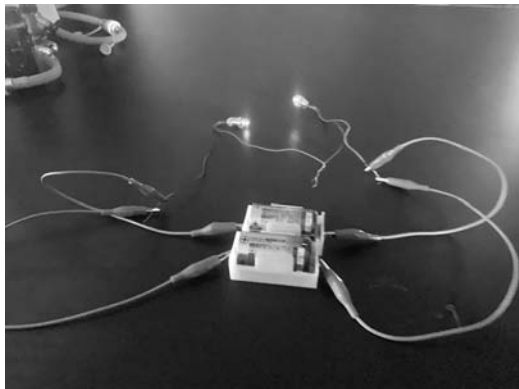
(3) 本時の目標 乾電池の直列・並列と電球の直列・並列の違いについて実験を通じて確認する

(4) 展開

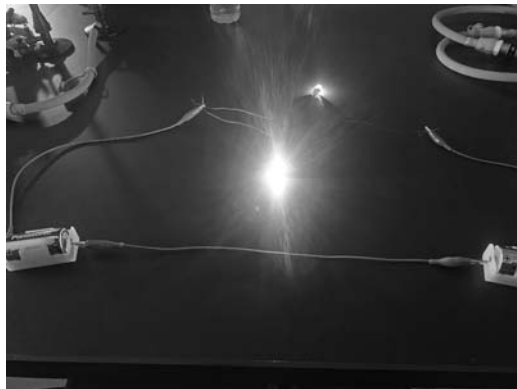
5. 考察とまとめ

生活経験や既習事項との関連性を活かし、生活経験を想起する支援や長さの学習で学んだ内容の復習を適宜活用しながら、一つの単元の学習は日常生活やほかの単元とつながっていることを児童が実感できる手立てを進め

資料1 電池の並列・電球の直列の場合



資料2 電池の直列・電球の並列の場合



注：筆者作成。

る。また、新たな発見や好奇心を学習意欲へと繋げられるように、「予想」の段階を意識づける工夫を心掛ける。予想が覆される驚きや先への興味を引き出す工夫を通じて、児童が「もっと知りたい」「実際にやってみたい」と思える展開を進める必要がある。

相互の発表や交流の際の反応（感想や応答）に注目

する働きかけを通じて、児童が安心して自信を持って自らの意見を伝え、協力して共に学ぶ環境のよさに気付けるようにする。以上の手立てや工夫を通じて、児童が「できた」と自覚し、周りにも認められる感覚を味わえるようにすることが重要である。

（2021年2月17日 受理）