

疑問を大切にしながら多面的，総合的に追究する生徒の育成

—— 2年「電流」を通して ——

平田町立平田中学校 野下 タ子

1 指導の立場

(1) はじめに

「電流」の学習に入ると、「難しい」「苦手」と意識する生徒が増えると感じるときがある。例えば、「オームの法則」の計算や，磁界との関連などである。そこで，生徒の意識調査を行った。

電流について，小学校で学んだことで印象に残っていることを聞くと，ソーラーカーや豆電球，モーターなど教具に関心をもっている生徒が約7割，「印象がない」という生徒が約1割だった。「電流」の学習については，「おもしろそうだが，難しそう」と考えている生徒が約7割もあり，その理由も，「計算・記号が難しそうだから」が圧倒的に多い

(図1)。

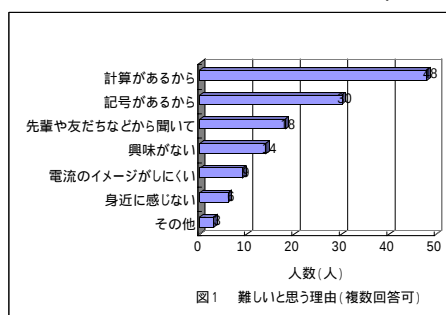


図1 難しいと思う理由(複数回答可)

このことから，小学校で培った具体的なイメージから，どのように抽象的なイメージ(電流の流れやオーム，磁界など)に結びつかせるかを大切にする必要があると考えた。

そのためには，具体的に電流をイメージしやすい教材の導入と平行しながら，生徒の疑問・感想を中心とした思考の流れに即した指導過程を考えればよいのではないかと考え，次のような研究仮説を設定した。

(2) 研究仮説

生徒が疑問をもつことができるための授業の指導過程を工夫すれば，目的意識をもって追究活動を行い，より多面的，総合的な見方や考えを培うことができる。

(3) 研究内容

生徒は様々な観点から疑問を投げかけてくると

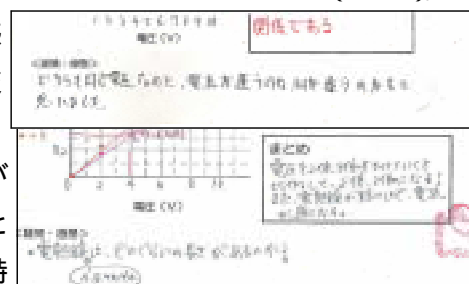
予想される。そこで，次の3つの内容で具体的に考えた。

学習プリントを使った疑問・感想を生かす工夫
単元構成を見通した掲示物の工夫
疑問を出させたり，疑問に応じた解決のための学習の工夫

2 実践

(1) 学習プリントを使った疑問・感想を生かす工夫

学習プリントの最終欄に，「疑問・感想」を設け，授業の終わりに記録していった(図2)。この疑問や感想を意見交流することで，理解がより確実となり，次時へのステップとなる。



生徒(S1): 電流は電圧に比例することがわかったが，同じ電圧なのに，電流(の強さ)が違うのはなぜか。

S2: 巻き数が違うと思う。Bの方が少ない。

S3: どれくらいの長さがあるのか。

S4: のばしてみればいいと思う。

教師(T): (電熱線A，Bの両方をのばしてみる)

S5: やっぱりBの方が短い。

S6: どうして短い方が流れやすいのだろう。

T: 次の時間は，電流の流れやすい，流れにくいことについて学習していこう。

(次時の抵抗，導体・不導体の学習へ続く)

(2) 単元構成を見通した掲示物の工夫

生徒の思考がも続するような指導過程を，生徒の疑問をある程度予測して考えた(図3)。

また，単元の大きな流れを模造紙で表し，そこ

に、疑問があった場合小さな紙に書いて添付した（図4）。考察の時間になると提示し、「今、何の疑問を解決しようとしているのか」「前に学習した部分とどのようにつながっているか」がわ

問	450W	800W	1000W	1500W	2000W	2500W	3000W	3500W	4000W	4500W	5000W	5500W	6000W	6500W	7000W	7500W	8000W	8500W	9000W	9500W	10000W
1	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう
2	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう
3	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう
4	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう	乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう

図3 指導過程

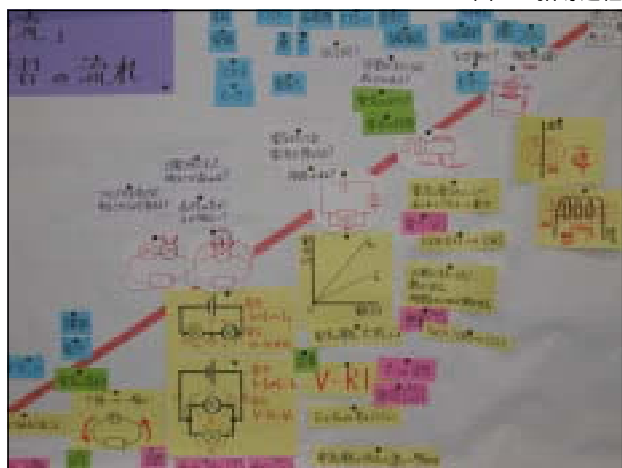


図4 単元の流れ

かるようにし、思考がも続するよう考えた。表にすることで、より多面的な考えが表され、整理することができた。

T: (450Wと800Wのドライヤーをそれぞれ動かす) どちらが強いだろう。

S1: やっぱり800Wだと思う。

S2: 数字の大きい方が大きいと思う。

T: (掲示を見て、) じゃあ、ここにほかの家電製品はどう？

(電流の学習前のアンケートで「電流でイメージするもの」を小さな紙に書いて添付してある。その中に、エアコンや扇風機、蛍光灯などの家電製品がある。)

S3: ほかの家電製品は何Wなんだろう。

S4: そもそも、Wって何だろう。

(「Wって、何?」と書いて掲示する)

T: まず、いろいろな家電製品のW数を調べよう。

(3) 疑問をもち、自ら解決するための学習の工夫

生徒の疑問を生かすためには、疑問を出させる

ための学習と、出てきた疑問を解消するための学習を意図的に仕組む必要があると考えた。

生徒の疑問を出させる学習

【回路の学習で】

「乾電池1個とエナメル線1本（切らない）、豆電球（ソケット無し）で電流を流してみよう」

これは、他の先生に教えてもらった方法であるが、生徒は小学校でなじみのある道具だけに、すぐに豆電球がつくはず、と意識していた。しかし、全然つかないので、「どうして」と不思議がる。そのつまずきから、どうしたら電流が流れ、豆電球が光るのか、試行錯誤をする。すると、「エナメルをはがすのだったかな」「紙ヤスリがいる」「豆電球のどこをつなげればつくのか」など、いろいろな発想が生まれる。誰かが発見すると、「どうやったの」と尋ねたり、他の方法はないかと考えたりする。ここで、豆電球の仕組みを教え、突起の部分と金具の部分の2カ所をつな

がないと電流が流れないことがわかり、電流の流れる道（回路）ができて電流が流れる、という仕組みを知ることができた（図5）。

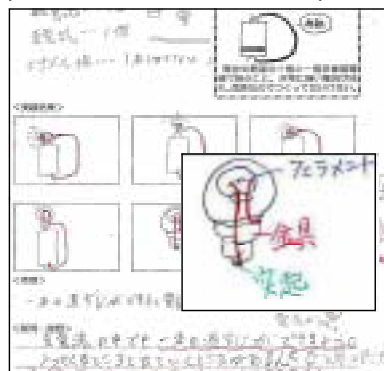


図5 電流が流れる仕組み

【電流と磁界の授業の導入で】

磁界になると生徒は、「右ねじの法則」「フレミング左手の法則（習わないのだが知っている）」などがあって難しい、という印象をもっていた。そこで、授業の導入で簡易モーターをつくった。

(前時に)

T2: (自作の簡易モーターを見せる)

S1: くるくる回っている。

S2: どうして回っているのだろう。(のぞきに来る生徒も数人)僕たちもつくってみたい。

(本時: 写真1)

S1: たくさん巻くとよく回る。でも、巻きすぎると重たくて回らない。乾電池や磁石を増やしてもよく回る。

S2: 磁石をとると回らない。磁石は必要。

S 3 : 乾電池の向きや、磁石の向きを変えると、
回る方向も逆になる。

T 1 : これから、モーターが回る
秘密を見つけ
ていこう。そ
のために、ま
ずは中学校で
学んでいない磁石について学んでいこう。



写真1 モーター制作の様子

疑問を解消するための学習

【磁界の学習で】

前時の「モーターはなぜ動くか」を解決するため、まずは中学校で学んでいない磁石について学習した。「磁石といえば何を思い出すか」と小学校の時に学んだことを尋ねると、「N極とS極は引きつけあい、NとN、SとSはしりぞけあう」「棒磁石とU型磁石、丸い磁石」「鉄を引きつけ

る」などの意見が出た。その力を目で見えるようにするために鉄粉を使うが、棒磁石の磁力を調べると同時

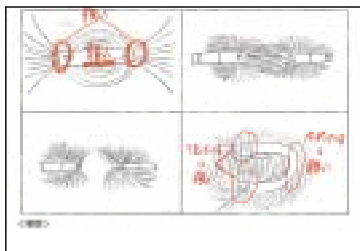


図6 磁界の様子

に、上記で出てきた生徒の意見も調べた(図6)。

S 1 : 確かに、磁力が働いている。N極同士では確かに真ん中でぶつかっていて反発しているのがわかる。N極とS極は引っ張り合っているようだ。

しかし、このことからすぐにモーターの回る原理に結びつけることは難しい。ここで電磁石を提示することで、電流を流すと磁界ができると予想し、電流の周りの磁界を調べる実験を行った。

S 2 : 磁石の磁界と、電流の磁界で、引きつけあったりしりぞけあったりするからモーターが動くのかな。

T 1 : 次の時間に電流と磁石を近付けたら動くのか調べてみよう。

3 生徒の意見から

・U型磁石とコイルで、どのように動くのかという実験で、電流の向きと磁界、磁石の磁界に原

因があったことに驚いた。磁界が2つできていて弱めあっているところと強めあっているところがあって、その強めあう方から弱めあう方にコイルが動くのを知って、「なるほど!!」と思った。

- ・一番楽しかったのは、電流や電圧で、「次が楽しみだ」と思ったことだ。
- ・この「電流」は、最初は難しくて、いやな単元だ、というイメージがあったけど、やっていくとそんなに難しくもなかったし、慣れれば実験などは結構楽しくやれたし、興味をもって取り組めたのでよかった。

生徒の疑問を中心に指導過程を工夫したり、思考がもつるための掲示を工夫し、授業で活用したことが、これらの感想に結びついたと考える。

4 成果と課題

- 学習プリントに疑問・感想を書いて交流することで、生徒たちから多様な考えを引き出すことができ、次時の課題へと意識をつなぐことができた。
- 掲示物に学習の流れを表し、疑問や電流に関する言葉、事象を付け加えていくことで、今自分がどこを学んでいるのか整理づけたり、学んだことや知っていることを、その掲示から結びつけて考えたりすることができた。その結果、意識をとぎれさせることなく、目的意識をもって追究活動を行うことができた。
- 導入や展開で疑問を出させるための実験を行ったことで、目的意識をとぎれさせることなく授業に臨み、新たな疑問の交流を行うことができた。
- よりわかりやすい単元の流れを表した掲示物の工夫をしたい。
- 学習プリントの疑問・感想のチェックの効率を図る。
- T Tや少人数指導を生かし、学習の充実を図る。
- 計算が関わる授業には、確実に身に付くよう練習する時間の確保が必要だと感じた。