

# 小学5年2組 理科学習指導案

指導者 釜田美紗子

電流のはたらきについて、実験・観察を通して見つけたことから自分の考えをイメージ図に表現し、それをもとに考えを出し合い、わかり合う場を設定したことは、電流と磁力の関係に対する見方や考え方を高めることに有効であったか。

## 1 単元名 じ石の力を生み出そう ～電流のはたらき～

### 2 授業の構想

(1) 子どもたちは、毎日多くの電気製品に囲まれ、発電による電気の供給なしには暮らせない生活をしている。モーターなどの電気機器は、電流のはたらきによって電磁石が作られ、電流と磁力が作用し合っている。しかし、その動力が電流のはたらきによって引き起こされた磁力をもとにしているという意識をもっている子どもは少ない。それは、モーターの仕組みなどを例にとってみても、電磁石や電磁誘導の仕組みが複雑であり、製品を分解するなどしない限りその現象を見たり実物に触れたりする機会が少ないためと考えられる。

本学級の子どもたちは、自分なりの予想をもって実験方法を考えたり、実験・観察で得た事実を根拠にして意見を出し合ったりして、理科学習に取り組んできた。また、実験の結果や自分の考えをワークシートに詳しく記録することができる子どもたちである。しかし、説明したいことが複雑になる時や、自分の考えと違う考え方や事実に出会った時は、それを修正したり整理して考えたりする場面ですましく姿が多く見られる。

本単元で扱う電流や磁力についての事前アンケートを行ったところ、ものづくり活動や磁石の現象についての興味・関心は高い。しかし、電流に関して、導線の中の電気の流れを意識できていない子どもや、電気の流れが衝突している状態をイメージしている子どももいる。磁力に関しては、3年生の時に学習した磁石の性質を忘れてしまっている子どももあり、棒磁石と鉄くぎの間に目に見えない力がはたらいていることや極の存在を理解することができない子どももいた。

(2) 本単元は、電磁石の導線に電流を流し、電磁石について興味・関心をもって追求し、電磁石の性質や電磁石の強さの変化について実験結果や観察して見つけたことをもとに、電流のはたらきについての見方や考え方を高めていくことをねらいとしている。

子どもたちは前学年までに、電流と磁石の性質をそれぞれ別の単元として学習しているため、電流と磁石のはたらきがつながる現象は、本単元で初めて学習する。この現象は、目に見えない現象であることから、子どもたちにとっては複雑で難しいため、電流と磁力を結びつけて考えにくい。そこで、エナメル線に電気が流れる様子や、発生する磁力についてイメージ図（絵や文章）で表現する活動を取り入れる。イメージ図で表現することによって、電流と磁力を結びつけて考える思考がうながされると考えた。また、電磁石の性質と電磁石のはたらきを強くするための条件について、個別に実験して追求していく過程で実験・観察を行った後に、比較した現象を並べてイメージ図に表現する場面とそれをもとに意見を出し合う場面を設定することで、電流と磁力の関係を意識しながら、電流のはたらきについての見方や考え方を高めていくことができると考えた。そして、本単元を通して電流のはたらきについてイメージ図に表現しながら考えたことが、中学校でさらに詳しくそのしくみを考えていく「電流と磁界」の学習へ結びつけられるようにしたい。

(3) このような本単元の教材のもつ性質と本学級の児童の実態を踏まえた上で、単元を以下のように展開する。第1次では、自ら課題を見つけ、主体的な追求を行うことができるように、エナメル線を鉄くぎ

の入ったストローに30回ほど巻いた簡単な電磁石を使って、針状の鉄であるマグチップが引きつけられる現象に出会わせる。そして、「自分でも作ってみたい」「磁石みたいだ」「電気を流しているときだけ鉄がつく」という気づきを引き出し、一人ひとりに電磁石を作成させる。その電磁石を使って自由試行の時間を設定し、電流のはたらきについての興味・関心を高め、電気の流れと磁力について目に見えない現象をイメージ図に表現させる。ここで、子どもたちは「なぜ磁石になっているのか不思議だ」「もっと強い磁石にしたい」という思いをもつと予想される。この思いを大切に、単元を通した問題づくりをしていく。問題づくりで出された課題を整理し、第2次ではまず、「本当に磁石になっているか」について永久磁石について学んだことをもとに実験方法を考えさせ、自分で作った電磁石を使って追求する活動を設定する。ここでは、電磁石が磁石の性質をもつことを確かめる場面と、電流の向きを逆にして調べる場面の2回、イメージ図で表現し、それをもとにわかり合う場を設定する。わかり合う場を設定することで、導線を通る電流の向きや電磁石の極を意識した考え方を引き出し、電流のはたらきによって発生する電磁石の磁力に対する見方や考え方を高めていけるようにしたい。さらに、この活動を単元の中でくり返し行うことで、子どもたち自身が自分の考えの変容に気づくことができるようにしたい。

第3次では、「自分の作った電磁石を強くするにはどうしたらよいか」という課題を取り上げる。その際、子どもたちの「ひきつける力を強くしたい」という気持ちを大事にして、子どもが考えた条件の中から取り上げる条件を整理していく。ここでも、電流の強さを変えた時と、導線の巻き数を変えた時の様子をイメージ図で表現させ、電磁石のはたらきを強くする条件について推論するための手がかりとしたい。電磁石のはたらきを強くする条件について、実験結果から見つけたことやイメージ図に表現したことをもとにわかり合う場を設定する。

本時は、第2次の9時間目である。7・8時間目には乾電池の向きを変えたときの電磁石の極に目を向けさせ、導線に通る電流の向きを変えると極が変わるという現象について個別に追求する時間を設定する。その実験結果や見つけたことをもとに「乾電池の向きを変えたときの電磁石に何が起きているか」をイメージ図で表現させておく。本時では、実験や観察で見つけたことやイメージ図に表現したことをもとに考えを出し合う。電磁石の目に見えない現象について考えを広げて、電気の流れる向きと電磁石の極との間には関係があることに気づいていく姿が見られることを願っている。

また、生徒支援の視点では、どの子にもわかり、取り組みやすい授業づくりとして以下の4つの環境を整備する。

I	時間環境	本時の活動に見通しがもてるように、その時間のめあてを提示する。
II	空間環境	子どもから出された考えを毎時間に整理し、単元を通して学習の足あとが見えるように掲示をする。
III	物的環境	実物投影機を利用して、友だちの考えがどの子にもよく見えるようにする。
IV	人的環境	個別の活動場面では視点を明確にして机間指導を行い、個別にはたらきかけを行う。

### 3 活動展開計画（全17時間 本時9 / 17）

次	主な学習活動・内容	時	具体的な学習活動
1	電磁石がマグチップを引きつける様子を観察して、問題づくりをしよう	1	・電磁石がマグチップを引きつける様子を観察したり、作成したりする。
		2	(表現①) スイッチを入れた時と入れていない時を比較して、電気が流れる様子や発生する磁力をイメージ図で表す。
		3	・見つけたこと、気がついたこと、不思議に思ったこと、これから調べてみたいことを出し合い、問題づくりをする。
2	本当に磁石になっているのか、電磁石の性質を調べよう	4	・電磁石が磁石の性質をもっているのかについて調べる。
		5	(表現②) 実験結果をもとにして、スイッチを入れた時と入れていない時を比較して、電気が流れる様子や発生する磁力をイメージ図で表す。

		6	・電磁石が磁石の性質をもっていることについて、実験結果やイメージ図に表現したことをもとに考えを出し合い、話し合う。
		7	・乾電池の向きを変えたときの電磁石の性質について調べる。
		8	(表現③) 乾電池の向きを変えたときの電気が流れる様子や発生する磁力をイメージ図で表す。
		⑨	・乾電池の向きを変えた時の電磁石の様子について、実験結果やイメージ図で表現したことをもとに考えを出し合い、話し合う。
3	電磁石の強さをもっと強くするための条件を見つけよう	10	・電磁石のはたらきを強くする条件を見つけるために、実験方法を考える。
		11	・電磁石のはたらきを強くする条件を見つけるために、実験を行う。
		12	・結果を出し合って再度実験を行い、全体で結果を共有する。
		13	(表現④) 電流の強さを変えたときの電気が流れる様子や発生する磁力の様子をイメージ図で表す。
		14	(表現⑤) 導線の巻き数を変えたときの電気が流れる様子や発生する磁力をイメージ図で表す。 ・強い電磁石を作る条件について実験結果やイメージ図に表現したことをもとに考えを出し合い、話し合う。
4	身の回りの電磁石について調べよう	15	・身の回りの電磁石の性質を利用しているものについて調べる。 (モーター・クレーン・リニアモーターカーなど)
5	電磁石の性質を利用したものづくりをしよう	16	・電磁石の性質を利用した道具などのものづくりをする。
		17	(簡易モーターをつかった道具)

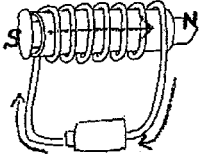
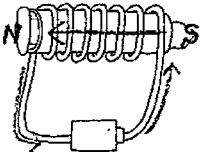
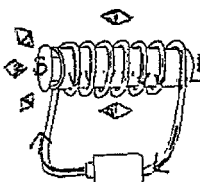
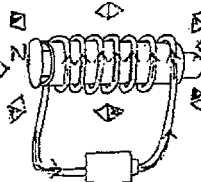
#### 4 評価計画

次	時	自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の技能表現	物質・エネルギーについての知識・理解	理科における思考力・判断力・表現力
1	1 2 3	電磁石のはたらきに興味をもち、調べてみたいことを積極的に見つけている。				
2	4 5 6 7 8 ⑨		電流は磁力を発生させるはたらきがあるということを、実験結果から見つけたこととこれまでの学習とを結びつけて考えている。			電流と磁力の関係についての自分の考えを表現し、かかわり合うことで電流のはたらきに関する科学的な見方や考え方を高めている。
3	10 11 12 13 14	電磁石を作って、強い電磁石を作る条件に興味をもち、進んで調べようとしている。	電磁石のはたらきの大きさの変化と、電流の強さや導線の巻き数などの条件の変化を関係づけて考えている。	条件の制御に注意しながら、電流の強さや巻き数と電磁石のはたらきの大きさとの関係を定量的に調べ、結果をわかりやすくまとめている。	電磁石のはたらきの大きさは、電流の強さや導線の巻き数によって変わること理解している。	強い電磁石を作る条件について実験を行った中で見つけたことやわかったことを出し合い、話し合うことで、電磁石の強さの変化について考えている。
4	15	進んで身の回りの電磁石の利用に興味をもち、電気エネルギーの有効利用について考えようとしている。		身の回りの電磁石について、調べたりまとめたりしている。		
5	16 17	電磁石のものづくりに興味をもち、進んで準備をしたり、制作活動に取り組んだりしている。	電磁石のはたらきを利用し、工夫してものづくりをしている。			

5 本時の学習

(1) ねらい 乾電池の向きを変えたときの電気が流れる様子や発生する磁力について、イメージ図で表現したことをもとに考えを出し合うことで、電磁石の性質についての見方や考え方を高めることができる。

(2) 展開

学習場面と子どもの取り組み	教師の支援と願い・評価
<p>1. 前時の学習をふりかえる。</p> <p>2. 本時のめあてを確認する。</p>	<p>・前時のワークシートを渡し、どんなことをイメージ図に表現したかを一人ひとりに整理させておく。</p> <p>・本時の学習に見通しがもてるよう、めあてを提示する。</p>
<p>乾電池の向きを変えたとき、電磁石に何が起きているのかについての考えを広げよう</p>	
<p>3. 電流の向きを変えた時の電磁石の極について、イメージ図をもとに、考えを出し合う。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>・電流が→から←の向きに変わったから方位磁針の向きが逆になった。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>・エナメル線の中を電気が流れている。 ・方位磁針の向きが逆になったのは、電流が逆向きに流れたからだ。</p> <p>4. 本時をふりかえる。</p> <p>・電磁石の極が変わったのは、電気の流れが変わったからだ。</p> <p>・電流の向きと電磁石の極の間には関係がかくれている。</p> <p>・電流の力をかえれば、電磁石の強さも強くすることができるかもしれない。</p>	<p>・子どもたちが自分のかいたものをもとに説明する時に、聞き手もイメージを共有して話し合いができるように、イメージ図を拡大したものを用意し、必要に応じて掲示できるようにしておく。</p> <p>・説明する中で、その子もっている考えの根拠を問い返しながら、考えを深めさせる。</p> <p>・一人ひとりの子どもがどのような考え方をもっているのかをとらえておき、必要によっては意図的に指名して、考えが広められるようにする。</p> <p>・子どもたちが考えを整理しやすいように、子どもたちの考えを「方位磁針の向き」「電流の向き」「電流と極の関わり」に分類して板書する。</p> <p>・観察した事実をもとにして考えているよさを認める。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <p style="text-align: center;">— 評価の観点（思考力・判断力・表現力） —</p> <p style="text-align: center;">乾電池の向きを変えたときの電流や磁力のはたらきが変化する様子について、実験結果をもとに考えている。</p> <p style="text-align: center;">【評価方法 発表、ワークシート】</p> </div> <p>・めあてをもとにふりかえらせる。</p> <p>・話し合いを通して自分の考えが変わったこと、深まったこと、変わらなかったことを理科日記に記録するように声をかける。</p>