

# 資料 1 B

## <授業づくりの核となる部分>

### ○ 第5学年 電流がつくる磁力

・ 指導計画	・・・・・・・・	2
・ 学習指導案	・・・・・・・・	5
・ ワークシート（児童用）	・・・・・・・・	15
・ ワークシート（教師用）	・・・・・・・・	35
・ 授業用資料	・・・・・・・・	55

※ワークシート（児童用）のファイル（.docx）をDVDに収録してあります。  
指導しやすいよう、改変してお使いください。

指導計画 第5学年「電流がつくる磁力」(全10時間予定)

評価の観点の○は「評定に用いる評価」(評価したことを記録に残す)を、●は「指導に生かす評価」(学習状況を見取る)を表す。

評価規準	知識・技能	①電流の流れているコイルは、鉄心を磁化する働きがあり、電流の向きが変わると、電磁石の極も変わることを理解している。 ②電磁石の強さは、電流の大きさや導線の巻数によって変わることを理解している。 ③電流がつくる磁力について、実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。				
	思考・判断・表現	①電流がつくる磁力について、問題を見だし、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。※ ②電流がつくる磁力について、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。				
	主体的に学習に取り組む態度	①電流がつくる磁力についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ②電流がつくる磁力について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。				
時程(次)	過程	学習活動	評価の観点			評価規準、評価方法等
			知	思	態	
第1時	つかむ	<ul style="list-style-type: none"> <li>既習の内容を確認する。</li> <li>事象に触れ、気付きや疑問をもつ。</li> <li>事象についての気付きや疑問から問題を見だし、単元の課題を設定する。</li> </ul>		●		<ul style="list-style-type: none"> <li>事象についての気付きや疑問から、差異点や共通点を基に、電流がつくる磁力についての問題を見だししている。〈発言・記述(思①)〉</li> </ul>
<b>単元の課題</b> 電磁石には、どんな性質があるのだろうか。						
第2時 ～ 第8時	追究する	<p><b>[めあて]</b> 電磁石の性質を安全に調べ、磁石の性質と比べられるように記録しよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>既習の内容を確認する。</li> <li>電磁石を製作して性質を調べ、結果を表現する。</li> <li>結果を基に考察し、結論を導く。</li> </ul>	●			<ul style="list-style-type: none"> <li>電磁石の性質について、実験の目的に応じて、器具を選択して、正しく扱いながら調べ、得られた結果を適切に記録している。〈行動・記録(知③)〉</li> </ul>
		<p><b>[めあて]</b> 電磁石を動作させて問題を見だし、実験の計画を立てよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>差異点を基に、問題を見出す。</li> <li>問題に対する予想をする。</li> <li>電磁石の極を反対にする方法を調べる実験の計画を立てる。</li> </ul>		●		<ul style="list-style-type: none"> <li>電磁石の極を反対にする方法を調べる実験について、予想を基に、条件の制御の仕方や実験の方法を発想し、表現している。〈発言・記述(思①)〉</li> </ul>

	<p><b>[めあて]</b> 実験を行い、結果を基に考察し、結論を導こう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 実験を行い、結果を表現する。</li> <li>・ 結果を基に考察し、結論を導く。</li> <li>・ 社会の中で、電磁石を利用することの利点について考える。</li> </ul>	<p>●</p> <p>○</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電磁石の極を反対にする方法について、実験を行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。 〈発言・記述（思②）〉</li> <li>・ 電流の流れているコイルは、鉄心を磁化する働きがあり、電流の向きが変わると、電磁石の極も変わること理解している。 〈発言・記述（知①）〉</li> </ul>
	<p><b>[めあて]</b> 問題に対する予想をして、実験の計画を立てよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 問題に対する予想をする。</li> <li>・ 電磁石を強くする方法を調べる実験の計画を立てる。</li> </ul>	<p>○</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電磁石を強くする方法を調べる実験について、予想を基に、条件の制御の仕方や実験の方法を発想し、表現している。 〈発言・記述（思①）〉</li> </ul>
	<p><b>[めあて]</b> 電磁石を強くする方法を調べる実験を、安全に正しく行おう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 50回巻きの電磁石を製作する。</li> <li>・ 実験を行い、結果を表現する。</li> </ul>	<p>○</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電磁石の性質について、実験の目的に応じて、器具を選択して、正しく扱いながら調べ、得られた結果を適切に記録している。 〈行動・記録（知③）〉</li> </ul>
	<p><b>[めあて]</b> 電磁石を強くする方法を調べる実験を、友達と関わりながら行おう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 実験を行い、結果を表現する。</li> <li>・ 結果を基に考察する。</li> <li>・ 100回巻の電磁石を製作する。</li> </ul>	<p>●</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電磁石を強くする方法を調べる活動に進んで取り組み、友達と協力して調べたり、実験結果を互いに伝え合ったりしながら、問題解決しようとしている 〈発言・行動（態①）〉</li> </ul>
	<p><b>[めあて]</b> 電磁石を強くする方法を調べ、結果を基に考察し、結論を導こう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 実験を行い、結果を表現する。</li> <li>・ 結果を基に考察し、結論を導く。</li> <li>・ モーターが利用されている物について考える。</li> </ul>	<p>○</p> <p>○</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電磁石を強くする方法について、実験を行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。〈発言・記述（思②）〉</li> <li>・ 電磁石の強さは、電流の大きさや導線の巻数によって変わること理解している。 〈発言・記述（知②）〉</li> </ul>
<p>第9時 ～ 第10時</p> <p>ま と め る</p>	<p><b>[めあて]</b> 友達と協力して、紙コップスピーカーを作ろう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 単元の課題を振り返り、電流がつくる磁力について学んだことをまとめる。</li> <li>・ 電流がつくる磁力について学んだこと</li> </ul>	<p>○</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 紙コップスピーカーの製作に進んで取り組み、友達と関わりながら、問題解決しようとしている。 〈発言・行動（態①）〉</li> </ul>

	<p>が、日常生活の中でどのように活用されているのかを考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・紙コップスピーカーを製作する。</li> <li>・新たな問題を見いだす。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><b>【めあて】</b>        学習したことを生かして音きょう式信号機のマロディを鳴らすプログラムを作成し、学習したことがどんなところで役立っているのかを考えよう。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・記号と動作の関係を確認する。</li> <li>・音響式信号機のマロディを鳴らすことができるよう、プログラムを改善する。</li> <li>・身の回りで流れているマロディを鳴らすプログラムを作成する。</li> <li>・日常生活における事象を捉え直す。</li> </ul>		<p>○</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電流がつくる磁力について学んだことを、音響式信号機のマロディを鳴らすプログラミングの体験に生かそうとしている。        〈行動・作品（態②）〉</li> </ul>
--	---	--	--

※「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料小学校編理科 第3編2(3)②では、『思考・判断・表現』についての『単元の評価規準』は、学年で主に育成を目指す問題解決の力を踏まえ、『(A)について、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している』とし、(A)を『内容のまとまり』における学習の対象に置き換えて作成する。」と示されている。しかし、学習指導要領解説理科編に、「他の学年で掲げている問題解決の力の育成についても十分に配慮すること」と示されていることから、第3学年で主に育成を目指す問題解決の力を踏まえて、評価規準を設定した。

学習指導案 第5学年「電流がつくる磁力」(1/10)

- (1) **ねらい** 電磁石について知っていることや、動作させる中で気付いたことや疑問に思ったことから、差異点や共通点を基に、電流がつくる磁力についての問題を見いだす。
- (2) **準備** 電磁石、クリップ、強力電磁石、ワークシート
- (3) **展開**

学習活動 予想される児童の反応	時間	指導上の留意点及び支援・評価 ◇評価 ◎研究上の手立て ※努力を要する状況(C)への手立て
1 本時の学習課題をつかみ、追究の見通しをもつ。	5分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・単元名から連想することを問いかける。</li> <li>・本時は電流がつくる磁力についての事象に触れ、気付きや疑問から問題を見いだすことを伝える。</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">[めあて] 事象にふれ、気付きや疑問から単元の課題を設定しよう。</div>		
<p>2 既習の内容を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・磁石は鉄を引きつける。</li> <li>・磁石はN極とS極がある。</li> <li>・電流には向きがあり、+極から-極に向かって流れる。</li> <li>・電流が大きくなると、モーターが速く回る。</li> </ul> <p>3 事象に触れ、気付きや疑問をもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電磁石は磁石みたいだな。</li> <li>・強力電磁石は電池1個だけなのに、引き合う力がすごく強い。</li> <li>・強力電磁石の構造は電磁石と似ている。どうすると強くできるのかな。</li> </ul> <p>4 事象についての気付きや疑問から問題を見だし、単元の課題を設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電磁石は、どうすると強くできるのだろうか。</li> <li>・電磁石にも、N極やS極はあるのだろうか。</li> </ul>	<p>5分</p> <p>20分</p> <p>10分</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・3年「磁石の性質」、4年「電流の働き」で学んだことを確認し、電磁石と比較できるようにしておく。</li> <li>・「コイル」「電磁石」など、追究の過程で必要になる科学的な用語を確認する。</li> <li>・電磁石の動作を演示したり、強力電磁石を引き合う体験をさせたりする。安全面に十分留意する。</li> <li>・強力電磁石の構造を説明し、電磁石と比較して気付きや疑問をもてるようにする。</li> <li>・気付きや疑問と既習の内容を比較し、差異点や共通点を基に、実験を通して、自分たちで解決できそうな問題を見いださせる。</li> <li>・見いだした問題を比較し、「性質」という観点で似ていることに気付かせ、単元の課題を設定する。</li> </ul> <p>※差異点や共通点は何かを確認し、実験を通して自分で解決可能な問題を見いだすことができるよう、助言する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">                 ◇事象についての気付きや疑問から、差異点や共通点を基に、電流がつくる磁力についての問題を見いだしている。 〈発言・記述(思①)〉             </div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">単元の課題 電磁石には、どんな性質があるのだろうか。</div>		
5 本時の振り返りをする。	5分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電磁石についての気付きや疑問から単元の課題を設定できたこと賞賛する。</li> <li>・本時の振り返りを記入させる。</li> </ul>

学習指導案 第5学年「電流がつくる磁力」(2/10)

- (1) **ねらい** 電磁石の性質について、実験の目的に応じて、器具を選択して、正しく扱いながら調べ、得られた結果を適切に記録する。
- (2) **準備** ビニル銅線、鉄くぎ、乾電池、電池ボックス、スイッチ、クリップ、方位磁針、実験方法の図、ワークシート
- (3) **展開**

学習活動 予想される児童の反応	時間	指導上の留意点及び支援・評価 ◇評価 ◎研究上の手立て ※努力を要する状況(C)への手立て
1 本時の学習課題をつかみ、追究の見通しをもつ。	5分	・前時の学習を振り返らせ、解決したい問題を確認し、めあてを提示する。
[めあて] 電磁石の性質を安全に調べ、磁石の性質と比べられるように記録しよう。		
2 既習の内容を確認する。 ・いつでも鉄を引きつける。 ・離れていても鉄を引きつける。 ・N極やS極がある。 ・極は、方位磁針を使うと調べられる。 3 電磁石を製作して性質を調べ、結果を表現する。 ・電磁石は、電流が流れている時だけ、鉄を引きつける。 ・離れていても、鉄を引きつける。 ・電磁石も、N極やS極がある。	5分          25分	・磁石の性質を表にまとめ、電磁石と比較できるようにしておく。 ・どのような方法で調べたのかを振り返らせ、電磁石の性質を調べる際、目的に応じて、器具や機器を選択できるようにする。 ・コイルには調べる時だけ電流を流すなど、安全面の指導を行う。 ・机上を整理させ、安全に実験に取り組みさせる。 ※実験の目的と操作の意味を確認させ、得られた結果を適切に記録できるよう、助言する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">◇電磁石の性質について、実験の目的に応じて、器具を選択して、正しく扱いながら調べ、得られた結果を適切に記録している。 〈行動・記録(知③)〉</div>
4 結果を基に考察し、結論を導く。 ・電磁石に電流を流すと、磁石の性質をもつ。	5分	・差異点を基に、一人一人に考察させる。 ・考察の発表から、結論を導く。
5 本時の振り返りをする。	5分	・電磁石の性質を、磁石と比較しながら調べられたことを賞賛する。 ・本時の振り返りを記入させる。

学習指導案 第5学年「電流がつくる磁力」(3/10)

- (1) **ねらい** 電磁石の極を反対にする方法を調べる実験について、予想を基に、条件の制御の仕方  
や実験の方法を発想し、表現する。
- (2) **準備** ワークシート
- (3) **展開**

学習活動 予想される児童の反応	時間	指導上の留意点及び支援・評価 ◇評価 ◎研究上の手立て ※努力を要する状況(C)への手立て
1 本時の学習課題をつかみ、追究の 見通しをもつ。	3 分	・前時の学習を振り返らせ、めあてを提示する。
[めあて] 電磁石を動作させて問題を見いだし、実験の計画を立てよう。		
<p>2 差異点を基に、問題を見い出す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・N極の位置が反対になっている。</li> <li>・つり上げたクリップの数が違う。</li> <li>・どうすると、電磁石の極が反対になるのかな？</li> <li>・どうすると、電磁石が強くなるのかな？</li> </ul> <p>3 問題に対する予想をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・モーターの回る向きと同じように、電流の向きが変わると、電磁石の極が反対になると思う。</li> </ul> <p>4 電磁石の極を反対にする方法を調べる実験の計画を立てる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電流の向きが関係しているかを調べるから、電流の向きを変える。電流の大きさや電磁石は変えない。</li> <li>・電流の向きや大きさを確認するために、検流計が必要だ。</li> <li>・方位磁針を使えば、極のでき方を確かめられる。</li> <li>・電流の向きを変えれば、方位磁針の針の向きが反対になるはず。</li> </ul>	<p>10 分</p> <p>5 分</p> <p>22 分</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電磁石の動作を比較させ、極のでき方やつり上げたクリップの数の違いに気付かせる。</li> <li>・動作の違いを基に問題を見いだし、本時は電磁石の極を反対にする方法を調べる実験の計画を立てることを伝える。</li> <li>・動作が反対になったことに着目させ、既習の内容を基に、予想の根拠も表現させる。</li> <li>・乾電池の向きが変わると、電流の向きも変わること目に向けられるようにする。</li> <li>・変える条件、変えない条件を書かせ、実験の手順や器具などを文や図でかかせる。</li> <li>・電流の向きを確認する必要性に目に向けさせ、検流計を使用することに気付かせる。</li> <li>・実験の計画が科学的なものになるように、各自の計画を発表させ、条件制御を中心に解決の方法を整理する。</li> <li>・予想が正しければどんな結果になるのかを確認し、結果の見通しをもたせる。</li> </ul> <p>※4年「電流の働き」についての学習を想起させたり、条件制御の実験方法を再確認したりして、自分なりに実験方法を考えることができるよう、助言する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>◇電磁石の極を反対にする方法を調べる実験について、予想を基に、条件の制御の仕方や実験の方法を発想し、表現している。</p> <p style="text-align: right;">〈発言・記述(思①)〉</p> </div>
5 本時の振り返りをする。	5 分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・条件を整えて実験の計画を立てられたことを賞賛する。</li> <li>・次時の活動を伝え、本時の振り返りを記入させる。</li> </ul>

学習指導案 第5学年「電流がつくる磁力」(4/10)

- (1) **ねらい** 電磁石の極を反対にする方法について、実験を行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決することを通して、電流の流れているコイルは、鉄心を磁化する働きがあり、電流の向きが変わると、電磁石の極も変わることを理解する。
- (2) **準備** 電磁石、乾電池、電池ボックス、スイッチ、検流計、方位磁針、鉄のリサイクル工場の動画、ワークシート
- (3) **展開**

学習活動 予想される児童の反応	時間	指導上の留意点及び支援・評価 ◇評価 ◎研究上の手立て ※努力を要する状況(C)への手立て
1 本時の学習課題をつかみ、追究の見通しをもつ。	5分	・前時の学習を振り返らせ、解決したい問題、予想、見通しを確認し、めあてを提示する。
[めあて] 実験を行い、結果を基に考察し、結論を導こう。		
2 実験を行い、結果を表現する。 ・電流の向きが変わったら、極の向きが変わったぞ。	15分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験計画でかかせた図と比較させながら、正しく回路をつくれるようにする。</li> <li>・コイルには調べるときだけ電流を流すなど、安全面に留意して実験をさせる。</li> </ul>
3 結果を基に考察し、結論を導く。 ・見通しのおり、電流の向きが変わったら、方位磁針の針の向きが反対になった。だから、電流の向きを変えると、電磁石の極は反対になると言える。	10分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・結果を基に、予想と照らし合わせながら、一人一人に考察をさせる。</li> <li>・考察の発表から、結論を導く。</li> </ul> <p>※実験結果を確認させ、電流の向きと電磁石の極の向きとの関係を考えさせることで、電磁石の極を反対にする方法を捉えられるよう、助言する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>◇電磁石の極を反対にする方法について、実験を行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。〈発言・記述(思②)〉</p> </div> <p>※結果を磁石と比較しながら考えさせ、電磁石の性質を捉えることができるよう、助言する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>◇電流の流れているコイルは、鉄心を磁化する働きがあり、電流の向きが変わると、電磁石の極も変わることを理解している。 〈発言・記述(知①)[記]〉</p> </div>
4 社会の中で、電磁石を利用することの利点について考える。 ・鉄のリサイクル工場で、電磁石が使われているのだな。 ・電磁石を利用することで、鉄を引き付けたり離したりできるのだな。	10分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄のリサイクル工場などで使われている、電磁石の性質を利用したクレーンの動画を見せ、電磁石を利用することの利点について考えさせる。</li> </ul>
5 本時の振り返りをする。	5分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験を通して問題解決できたことを賞賛する。</li> <li>・本時の振り返りを記入させる。</li> </ul>



学習指導案 第5学年「電流がつくる磁力」(5/10)

- (1) **ねらい** 電磁石を強くする方法を調べる実験について、予想を基に、条件の制御の仕方や実験の方法を発想し、表現する。
- (2) **準備** ワークシート
- (3) **展開**

学習活動 予想される児童の反応	時間	指導上の留意点及び支援・評価 ◇評価 ◎研究上の手立て ※努力を要する状況(C)への手立て
1 本時の学習課題をつかみ、探究の見通しをもつ。	5分	・前時までの学習を振り返らせ、解決したい問題を 確認し、めあてを提示する。
[めあて] 問題に対する予想をして、実験の計画を立てよう。		
<p>2 問題に対する予想をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・モーターの回る速さと同じように、電流を大きくすると、電磁石が強くなると思う。</li> <li>・電磁石を作った時、たくさん巻いた人の方が、たくさんクリップを引き付けていた気がするから、巻数を増やすと、電磁石が強くなると思う。</li> </ul> <p>3 電磁石を強くする方法を調べる実験の計画を立てる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電流の大きさを関係しているかを調べるから、電流の大きさを変える。電流の向きや導線の巻数は変えない。</li> <li>・導線の巻数が関係しているかを調べるから、導線の巻数を変える。電流の向きや大きさは変えない。</li> <li>・電流が大きい方が、たくさんクリップを引き付けるはず。</li> <li>・導線の巻数が多い方が、たくさんクリップを引き付けるはず。</li> </ul>	10分       25分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電磁石の仕組みを問いかけ、変えられそうな条件を確認する。</li> <li>・科学的な言葉を使い、既習の内容や生活経験を基に、予想の根拠も表現させる。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電流の大きさを変える実験計画を立てるグループと、コイルの巻数を変える実験計画を立てるグループに分ける。</li> <li>・電流の大きさを確認する必要性に目を向けさせ、検流計を使用することに気付かせる。</li> <li>・変える条件、変えない条件を書かせ、実験の手順や器具などを文や図でかかせる。</li> <li>・実験の計画が科学的なものになるように、各自の計画を発表させ、条件制御を中心に解決の方法を整理する。</li> <li>・予想が正しければどんな結果になるのかを確認し、結果の見通しをもたせる。</li> </ul> <p>※4年「電流の働き」の学習を想起させたり、条件制御の実験方法を再確認したりして、自分なりに実験方法を考えることができるよう、助言する。</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◇電磁石を強くする方法を調べる実験について、 予想を基に、条件の制御の仕方や実験の方法を 発想し、表現している。 〈発言・記述(思①)[記]〉</p> </div>
4 本時の振り返りをする。	5分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・条件を整えて実験の計画を立てられたことを賞賛する。</li> <li>・次時の活動を伝え、本時の振り返りを記入させる。</li> </ul>

学習指導案 第5学年「電流がつくる磁力」(6/10)

- (1) **ねらい** 電磁石の性質について、実験の目的に応じて、器具を選択して、正しく扱いながら調べ、得られた結果を適切に記録する。
- (2) **準備** ビニル銅線、鉄くぎ、工作用紙、乾電池、電池ボックス、スイッチ、検流計、クリップ、グラフ用紙、シール、ワークシート
- (3) **展開**

学習活動 予想される児童の反応	時間	指導上の留意点及び支援・評価 ◇評価 ◎研究上の手立て ※努力を要する状況(C)への手立て
1 本時の学習課題をつかみ、追究の見通しをもつ。	3分	<ul style="list-style-type: none"> <li>前時の学習を振り返らせ、解決したい問題、予想を確認し、めあてを提示する。</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【めあて】 電磁石を強くする方法を調べる実験を、安全に正しく行おう。</p> </div>		
<p>2 50回巻の電磁石を製作する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>どちらの計画も、①は同じ図だ。</li> <li>巻数が増えると、導線が長くなるぞ。</li> <li>導線の長さも、変えない条件だ。</li> </ul> <p>3 実験を行い、結果を表現する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>50回巻、電池1個の時の電磁石の強さを調べるのだな。</li> <li>結果が同じにならないことが多いから、3回ずつ計測するのだな。</li> <li>コイルには、調べる時だけ電流を流すのだったな。</li> <li>計測したら、すぐに記録をするのだな。</li> </ul>	<p>22分</p> <p>15分</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>前時に立てた実験計画を比較させ、共通点を見いださせる。</li> <li>どちらの実験でも使用できるように、本時は50回巻の電磁石を製作することを伝える。</li> <li>巻数が変わると必要な導線の長さも変わること気付かせ、導線全体の長さを変えないために、余った導線は工作用紙に巻いておくよう、指導する。</li> <li>計測方法を確認し、結果が同じにならないことが多い実験なので、3回の平均を出して調べることを指導する。</li> <li>実験計画でかかせた図と比較させながら、正しく回路をつくれるようにする。</li> <li>安全上の留意点を確認し、安全面に留意して実験をさせる。</li> <li>シールを使って、結果を1つのグラフにまとめさせる。</li> </ul> <p>※実験計画の図や友達の実験を行っている様子と比較しながら実験を行わせることで、正しく実験を行い、適切に記録できるよう、助言する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◇電磁石の性質について、実験の目的に応じて、器具を選択して、正しく扱いながら調べ、得られた結果を適切に記録している。 〈行動・記録(知③) [記]〉</p> </div>
4 本時の振り返りをする。	5分	<ul style="list-style-type: none"> <li>器具を正しく扱いながら調べ、適切に記録できたことを賞賛する。</li> <li>次時の活動を伝え、本時の振り返りを記入させる。</li> </ul>

学習指導案 第5学年「電流がつくる磁力」(7/10)

- (1) **ねらい** 電磁石を強くする方法を調べる活動に進んで取り組み、友達と協力して調べたり、実験結果を互いに伝え合ったりしながら、問題解決しようとする。
- (2) **準備** 50回巻の電磁石、乾電池2個、電池ボックス2個、スイッチ、検流計、クリップ、グラフ用紙、シール、ワークシート
- (3) **展開**

学習活動 予想される児童の反応	時間	指導上の留意点及び支援・評価 ◇評価 ◎研究上の手立て ※努力を要する状況(C)への手立て
1 本時の学習課題をつかみ、追究の見通しをもつ。	5分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前時の学習を振り返らせ、解決したい問題、予想、見通しを確認し、めあてを提示する。</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>[めあて] 電磁石を強くする方法を調べる実験を、友達と関わりながら行おう。</p> </div>		
<p>2 実験を行い、結果を表現する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電池2個にしたら、確かに電流が大きくなったな。</li> <li>・電流が大きい方が、たくさんクリップを引き付けた。</li> <li>・3回の平均を求め、シールを使ってグラフにまとめればよいのだな。</li> </ul>	15分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験計画でかかせた図と比較させながら、正しく回路をつくれるようにする。</li> <li>・計測方法と安全上の注意点を確認し、友達と協力しながら、正しく実験を行えるようにする。</li> <li>・引き付けたクリップの数の平均を求めさせる。</li> <li>・シールを使って、結果を1つのグラフにまとめさせる。</li> </ul> <p>※友達が実験を行っている様子を参考にして丁寧に実験を行ったり、友達と結果を伝え合いながら分かりやすく記録したりできるよう、助言する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◇電磁石を強くする方法を調べる活動に進んで取り組み、友達と協力して調べたり、実験結果を互いに伝え合ったりしながら、問題解決しようとしている。 〈発言・行動(態①)〉</p> </div>
3 結果を基に考察する。	5分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前時と本時の結果のグラフを比較させ、予想と照らし合わせながら、一人一人に考察をさせる。</li> <li>・各自の考察を発表させ、類似点を確認する。</li> </ul>
4 100回巻の電磁石を製作する。	15分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コイルの巻数だけ変えるために、50回巻の電磁石を100回巻に変えるのだな。</li> <li>・余りの導線を利用して製作すればよいのだな。</li> </ul>
5 本時の振り返りをする。	5分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・友達と関わりながら調べられたことを賞賛する。</li> <li>・次時の活動を伝え、本時の振り返りを記入させる。</li> </ul>

学習指導案 第5学年「電流がつくる磁力」(8/10)

- (1) **ねらい** 電磁石を強くする方法について、実験を行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決することを通して、電流の大きさや導線の巻数が変わると、電磁石の強さも変わることを理解する。
- (2) **準備** 100回巻の電磁石、乾電池、電池ボックス、スイッチ、検流計、クリップ、グラフ用紙、シール、モーターの原理説明器、ワークシート
- (3) **展開**

学習活動 予想される児童の反応	時間	指導上の留意点及び支援・評価 ◇評価 ◎研究上の手立て ※努力を要する状況(C)への手立て
1 本時の学習課題をつかみ、追究の見通しをもつ。	5分	・前時の学習を振り返らせ、解決したい問題、予想、見通しを確認し、めあてを提示する。
[めあて] 電磁石を強くする方法を調べ、結果を基に考察し、結論を導こう。		
2 実験を行い、結果を表現する。 ・巻数を変えても、電流はほとんど変わらない。 ・巻数が多い方が、たくさんクリップを引き付けた。	15分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コイルの巻数と電磁石の強さの関係について、予想と結果の見通しを確認する。</li> <li>・前時までの学習を生かし、友達と協力しながら、正しく実験を行えるようにする。</li> <li>・シールを使って、結果を1つのグラフにまとめさせる。</li> </ul>
3 結果を基に考察し、結論を導く。 ・予想通り、導線の巻数を増やすと、電磁石は強くなる。 ・電流を大きくしたり導線の巻数を増やしたりすると、電磁石は強くなる。	10分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・結果を基に、予想と照らし合わせながら、一人一人に考察をさせる。</li> </ul> <p>※予想と結果を確認させ、電磁石の強さを変える要因を捉えられるよう、助言する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>◇電磁石を強くする方法について、実験を行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。〈発言・記述(思②) [記]〉</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各自の考察を発表させ、類似点を確認する。</li> <li>・前時と本時の考察から、結論を導く。</li> </ul> <p>※実験の目的と結果を、一つ一つ対応させながら考えさせることで、電磁石を強くする要因について理解できるよう、助言する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>◇電磁石の強さは、電流の大きさや導線の巻数によって変わることを理解している。 〈発言・記述(知②) [記]〉</p> </div>
4 モーターが利用されている物について考える。 ・モーターは、電磁石が使われている。 ・モーターは、身の回りの様々な物に使われている。	10分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・モーターが回る仕組みについて説明する。</li> <li>・モーターが利用されている物を挙げさせ、身の回りの様々な物にモーターが使われ、私たちの生活を支えていることに気付かせる。</li> </ul>
5 本時の振り返りをする。	5分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験結果の考察を通して問題解決できたことを賞賛する。</li> <li>・本時の振り返りを記入させる。</li> </ul>

学習指導案 第5学年「電流がつくる磁力」(9/10)

- (1) **ねらい** 紙コップスピーカーの製作に進んで取り組み、友達と関わりながら、問題解決する。
- (2) **準備** エナメル線、紙コップ、ネオジム磁石、抵抗器、針金、はさみ、セロハンテープ、単3形乾電池、コピー用紙、紙やすり、micro:bit、みの虫クリップ付き導線、製作用プレゼンテーション資料、製作方法説明動画、製作方法説明書、ワークシート
- (3) **展開**

学習活動 予想される児童の反応	時間	指導上の留意点及び支援・評価 ◇評価 ◎研究上の手立て ※努力を要する状況(C)への手立て
<p>1 単元の課題を振り返り、電流がつくる磁力について学んだことをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電流の向きを変えると、電磁石の極は反対になる。</li> <li>電流を強くしたり、導線の巻数を増やしたりすると、電磁石は強くなる。</li> </ul> <p>2 電流がつくる磁力について学んだことが、日常生活の中でどのように活用されているのかを考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>コイルの極が周期的に変わると、磁石と引き合ったりしりぞけ合ったりして、空気をゆらし、音が出る。</li> </ul>	<p>3分</p> <p>5分</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>これまでの学習を想起させ、本時の目的が単元のまとめであることを確認する。</li> <li>単元の課題に対応するように、電流がつくる磁力について学んだことをまとめる。</li> </ul> <p>◎製作用プレゼンテーション資料を使って、スピーカーが音を出す仕組みにおいて、電流がつくる磁力について学んだことがどのように活用されているのかを考えさせる。</p>
<p><b>[めあて]</b> 友達と協力して、紙コップスピーカーを作ろう。</p>		
<p>3 紙コップスピーカーを製作する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>micro:bitを使って交流電流を流すのだな。</li> <li>きちんとできるかな。</li> <li>もう一度、動画で作り方を確認しよう。</li> <li>音が出た。</li> <li>音が出ない。どこがおかしいのだろう。</li> </ul> <p>4 新たな問題を見いだす。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>空気のゆれ方が変われば、音の高さが変わりそうだ。</li> <li>極を変える速さを変えるためには、電流の向きを変える速さを変えればいいな。</li> </ul>	<p>27分</p> <p>5分</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>製作方法説明書や製作方法説明動画を使って製作方法を確認し、安全指導を行う。</li> <li>製作方法説明動画を繰り返し再生し、児童がいつでも製作方法を確認できるようにしておく。</li> </ul> <p>※製作方法説明動画を確認させたり、友達が製作している紙コップスピーカーと比較させたりして、正しく製作することができるよう、助言する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>◇紙コップスピーカーの製作に進んで取り組み、友達と関わりながら、問題解決しようとしている。 〈発言・行動(態①)〔記〕〉</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>製作した紙コップスピーカーが出す音と音響式信号機が出す音を比較する。</li> </ul> <p>◎「どうすれば音の高さを変えられるのか」と問いかけ、「電流の向きを変える速さ」を変えれば音の高さを変えられるのではないかという問題を児童が見いだせるようにする。</p>
<p>5 本時の振り返りをする。</p>	<p>5分</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>友達と協力して製作することができたことを賞賛する。</li> <li>次時の活動を伝え、本時の振り返りを記入させる。</li> </ul>

学習指導案 第5学年「電流がつくる磁力」(10/10)

- (1) **ねらい** 学習したことを生かして音響式信号機のメロディを鳴らすプログラミングの体験に取り組み、学習したことを日常生活との関わりの中で捉え直す。
- (2) **準備** 紙コップスピーカー、PC、micro:bit、みの虫クリップ付き導線、プログラミングの体験用プレゼンテーション資料、プログラミングの体験用プログラム、ワークシート
- (3) **展開**

学習活動 予想される児童の反応	時間	指導上の留意点及び支援・評価 ◇評価 ◎研究上の手立て ※努力を要する状況(C)への手立て
1 本時のめあてをつかみ、追究の見通しをもつ。	3分	・前時の学習を振り返らせ、めあてを提示する。  [めあて] 学習したことを生かして音響式信号機のメロディを鳴らすプログラムを作成し、学習したことがどんなところで役立っているのかを考えよう。
2 記号と動作の関係を理解する。 ・「電流の向きを変える速さ」を変えたら、音の高さが変わった。	7分	◎プログラミングの体験用プレゼンテーション資料を使って音の高さが変わる仕組みについて見通しをもたせ、「電流の向きを変える速さ」を制御するプログラムの作成を通して、児童が記号と動作の関係を理解できるようにする。
3 音響式信号機のメロディを鳴らすことができるよう、プログラムを改善する。 ・「くりかえし」ブロックを使うのだな。 ・「真ん中のミ」は、どの数値だろう。 ・休符があるから、「休符」ブロックも使う必要があるな。 ・何回繰り返すと、音響式信号機に近くなるかな。	10分	◎本時のめあてを振り返らせて目的を明確にし、動作の実現に必要な手順と試行錯誤するポイントを確認する。 ※音の高さが変わる仕組みを確認し、学習したことを生かして問題解決するよう、助言する。  ◇電流がつくる磁力について学んだことを、音響式信号機のメロディを鳴らすプログラミングの体験に生かそうとしている。 〈行動・作品(態②) [記]〉
4 身の回りで流れているメロディを鳴らすプログラムを作成する。 ・学校のチャイムも、学習したことやプログラムが役立っているな。	15分	・サンプルプログラムを提示し、音階に対応する「電流の向きを変える速さ」を確認する。 ・救急車のサイレンや学校のチャイムなど、身の回りで流れているメロディの楽譜を用意しておき、目的を明確にしてプログラムを作成できるようにする。
5 日常生活における事象を捉え直す。 ・身の回りの様々な物に、学習したことやプログラムが活用されているのだな。	5分	◎スピーカーを利用して音を出している物を挙げさせ、身の回りの様々な物に、電流がつくる磁力について学んだことやプログラムが活用されていることを捉え直せるようにする。
6 本時の学習を振り返る。	5分	・学習したことを生かしてプログラムを作成し、学習したがどんなところで役立っていたのかを考えられたことを賞賛する。 ・本時の振り返りを記入させる。

# 電流がつくる磁力①

I 単元名「電流がつくる<sup>じりょく</sup>磁力」から、どんなことを連想しますか。

.....  
.....  
.....

[めあて] 事象にふれ、気づきや疑問から単元の課題を設定しよう。

II 3年「磁石の性質」や4年「電流の働き」で学んだことを<sup>かくにん</sup>確認しましょう。

.....  
.....  
.....

III 科学的な用語を<sup>かくにん</sup>確認し、事象を見たりふれたりして、気付いたことや疑問に思ったことをまとめましょう。



.....  
.....  
.....



[単元の課題]

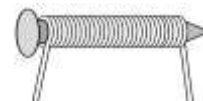
【ふり返り】 ※A：そう思う B：ややそう思う C：あまりそう思わない D：そう思わない

◆事象にふれ、気づきや疑問をもつことができましたか。（ A ・ B ・ C ・ D ）

◆今日の学習の感想や、これからがんばりたいことを書きましょう。



## 電流がつくる磁力②



I 前時の学習をふり返り、解決したい問題を確認しましょう。

電磁石 … コイルに ( ) を流すことで、磁石の性質をもったもの。

**問題** 電磁石に ( ) を流すと、本当に磁石の性質をもつのだろうか。

[めあて] 電磁石の性質を安全に調べ、磁石の性質と比べられるように記録しよう。

II 磁石の性質を、下の表にまとめましょう。

III 電磁石を製作し、性質を調べて、下の表に記録しましょう。

① コイルには、( ) だけ電流を流す。

結果	いつ鉄を引きつけるか。	はなれていても鉄を引きつけるか。	N極やS極はあるか。
磁石			
電磁石			

IV 磁石と電磁石の性質を比べましょう。どんなところがちがいますか。

**考察**

.....

.....

.....

.....



**結論**

.....

.....

.....

【ふり返り】 ※A：そう思う B：ややそう思う C：あまりそう思わない D：そう思わない

◆磁石の性質と比べられるように記録することができましたか。( A ・ B ・ C ・ D )

◆安全に実験を行うために、どんなことに注意しましたか？【技能】

◆今日の学習の感想や、これからがんばりたいことを書きましょう。

## 電流がつくる磁力③

【めあて】 電磁石を動作させて問題を見だし、実験の計画を立てよう。

I 前時に製作した電磁石の動作を、先生や友達のものとはべましょう。動作がちがうところがありましたか。

.....

.....

.....

II 動作のちがいを基に、問題を見いだしましょう。

**問題**

.....

.....

.....

III 本時で考える問題に対する予想をしましょう。

**予想**

.....

.....

(理由)

.....

.....

IV 実験の計画を立てましょう。

**計画** ( ) と ( ) の関係を調べる。

変える条件：

変えない条件：

主な実験器具：

①	②
---	---

見通し：

【ふり返り】 ※A：そう思う B：ややそう思う C：あまりそう思わない D：そう思わない

◆予想を基に、実験計画を立てることができましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )

◆実験計画を立てる際、どんなことに注意しましたか？【見方・考え方】

◆今日の学習の感想や、次回がんばりたいことを書きましょう。

## 電流がつくる磁力④

I 解決したい問題と予想、予想が正しかった場合の結果の見通しをふり返りましょう。

**問題** どうすると、電磁石の極は反対になるのだろうか。



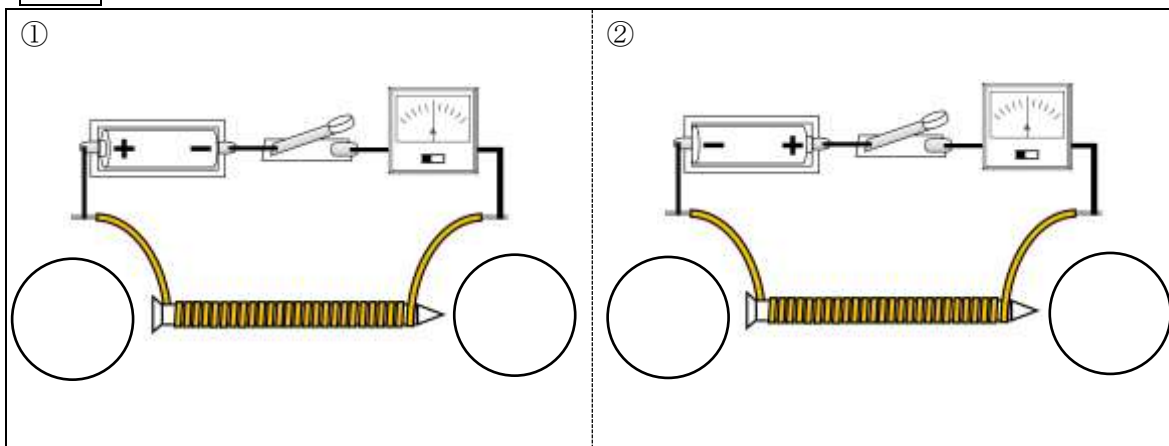
**予想** ( ) を変えると、電磁石の極は反対になる。

**見通し** ( ) を変えると、方位磁針の ( ) が反対になる。

[めあて] 実験を行い、結果を基に考察し、結論を導こう。

II 計画にしたがって実験を行い、結果を記録しましょう。

**結果**



III 結果を基に、予想や見通しと照らし合わせながら考察し、結論をまとめましょう。

**考察**

.....

.....

.....

.....

.....



## 結論

Ⅳ 鉄のリサイクル工場では、電磁石の性質を利用したクレーンが使われています。鉄のかたまりを運ぶのに、電磁石を使うと便利なのは、なぜでしょう。電磁石の特ちょうから考えてみましょう。

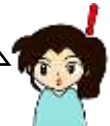
---

---

---

---

学習したことが、  
役立っている！



【ふり返り】 ※A：そう思う B：ややそう思う C：あまりそう思わない D：そう思わない

- ◆見通しをもって実験に取り組むことができましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )
- ◆結果を基に考察し、結論を導くことができましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )
- ◆考察を行う際、どんなことに注意しましたか？【見方・考え方】

◆今日までの学習で分かったことや、もっと調べてみたいことなどを書きましょう。

# 電流がつくる磁力⑤

I 解決したい問題を<sup>かくにん</sup>確認しましょう。

**問題** どうすると、電磁石は強くなるだろうか。

[めあて] 問題に対する予想をして、実験の計画を立てよう。

II 問題に対する予想をしましょう。

**予想**

.....

.....

(理由)

.....

.....

III 実験の計画を立てましょう。

**計画 1** ( ) と ( ) の関係を調べる。

変える条件 :

.....

変えない条件 :

.....

主な実験器具 :

①	②
---	---

見通し :

.....

**計画2** ( ) と ( ) の関係を調べる。

変える条件：

変えない条件：

主な実験器具：

①	②
---	---

見通し：

**【ふり返り】** ※A：そう思う B：ややそう思う C：あまりそう思わない D：そう思わない

◆予想を基に、実験計画を立てることができましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )

◆実験計画を立てる際、どんなことに注意しましたか？ **【見方・考え方】**

◆今日の学習の感想や、次回がんばりたいことを書きましょう。



## 電流がつくる磁力⑥

I 解決したい問題と予想をふり返りましょう。

**問題** どうすると、電磁石は強くなるのだろうか。



**予想1** 電流を大きくすると、電磁石の強さは（ 強くなる ・ 変わらない ）。

**予想2** コイルのまき数を増やすと、電磁石の強さは（ 強くなる ・ 変わらない ）。

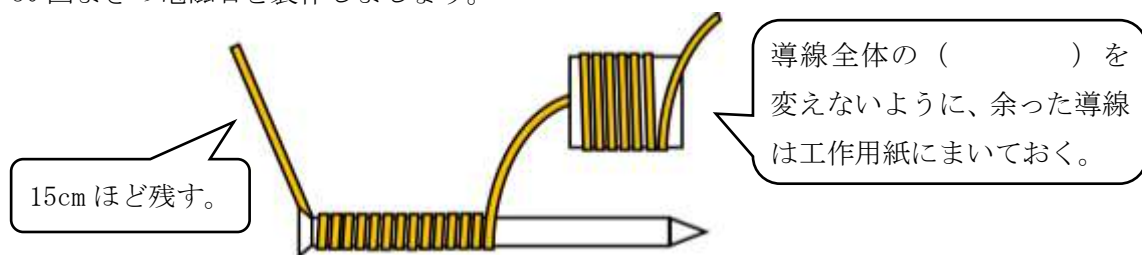
【めあて】 電磁石を強くする方法を調べる実験を、安全に正しく行おう。

II 前時に立てた実験計画を比べましょう。共通点はありますか。

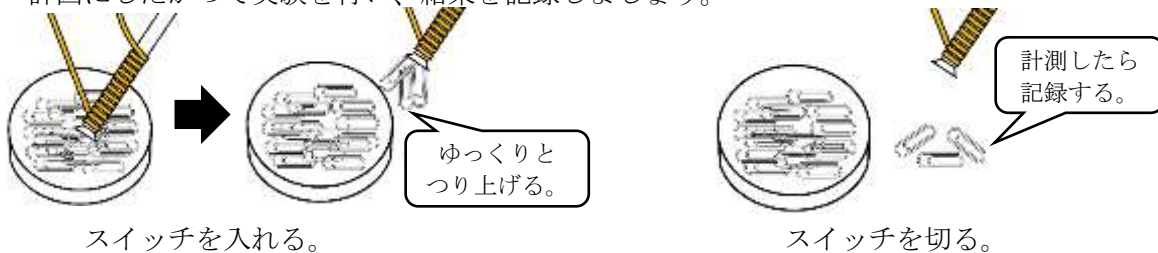
.....

.....

III 50回まきの電磁石を製作しましょう。



IV 計画にしたがって実験を行い、結果を記録しましょう。



○結果が同じにならないことが多い実験なので、（ ）を出して調べる。

**結果**

※平均は四捨五入して一の位までのがい数で求めましょう。

かん電池	まき数	電流の大きさ	クリップの数			
			1回目	2回目	3回目	平均
1個	50回					

【ふり返り】 ※A：そう思う B：ややそう思う C：あまりそう思わない D：そう思わない

◆見通しをもって実験に取り組むことができましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )

◆安全に正しく調べることができましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )

◆実験を行う際、どんなことに注意しましたか？【技能】

◆今日の学習の感想や、次回がんばりたいことを書きましょう。

## 電流がつくる磁力⑦

I 解決したい問題と予想、予想が正しかった場合の結果の見通しをふり返りましょう。

**問題** どうすると、電磁石は強くなるのだろうか。

↓

**予想 1** 電流を大きくすると、電磁石の強さは（ 強くなる ・ 変わらない ）。

**見通し** 電流を大きくすると、電磁石に引きつけられるクリップの数は  
（ 少なくなる ・ 変わらない ・ 多くなる ）はず。

**【めあて】** 電磁石を強くする方法を調べる実験を、友達と関わりながら行おう。

II 計画にしたがって実験を行い、結果を記録しましょう。

**結果** ※平均は四捨五入して一の位までのがい数で求めましょう。

かん電池	まき数	電流の大きさ	クリップの数			
			1回目	2回目	3回目	平均
2個直列	50回					

※シールを使って、結果をグラフにまとめましょう。

III 前時と本時の結果を基に、予想や見通しと照らし合わせながら考察しましょう。

**考察 1**

.....

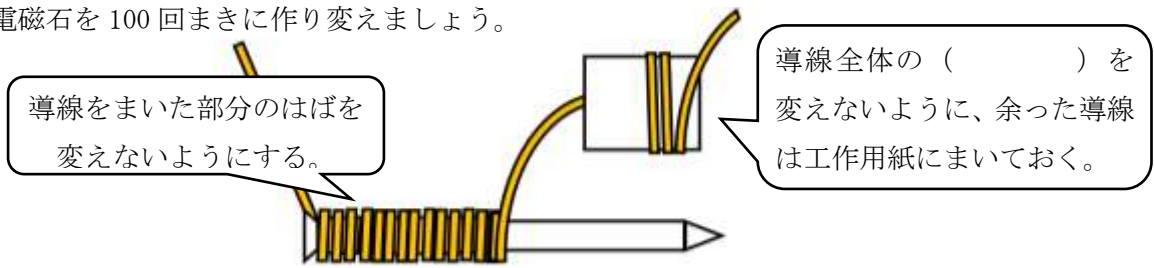
.....

.....

.....

.....

IV 電磁石を100回まきに作り変えましょう。



[ふり返り] ※A: そう思う B: ややそう思う C: あまりそう思わない D: そう思わない

◆見通しをもって実験に取り組むことができましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )

◆友達と関わりながら調べることができましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )

◆実験を行う際、友達とどのように関わりましたか？【学びに向かう力】

◆今日の学習の感想や、次回がんばりたいことを書きましょう。

## 電流がつくる磁力⑧

I 問題と予想、予想が正しかった場合の結果の見通しをふり返りましょう。

**問題** どうすると、電磁石は強くなるのだろうか。



**予想2** コイルのまき数を増やすと、電磁石の強さは（ 強くなる ・ 変わらない ）。

**見通し** コイルの巻数を増やすと、電磁石に引きつけられるクリップの数は（ 少なくなる ・ 変わらない ・ 多くなる ）。

**【めあて】** 電磁石を強くする方法を調べ、結果を基に考察し、結論を導こう。

II 計画にしたがって実験を行い、結果を記録しましょう。

**結果** ※平均は四捨五入して一の位までのがい数で求めましょう。

かん電池	まき数	電流の大きさ	クリップの数			
			1回目	2回目	3回目	平均
1個	100回					

※シールを使って、結果をグラフにまとめましょう。

III 第6時と本時の結果を基に、予想と照らし合わせながら考察しましょう。

**考察2**

.....

.....

.....

.....

.....

IV 考察1、考察2から、結論を導きましょう。

**結論**

V モーターは、磁石と電磁石の性質を利用して、回転しています。身の回りで、モーターが利用されている物を挙げましょう。

---

---

---

---

学習したことが、  
役立っている！



【ふり返し】 ※A：そう思う B：ややそう思う C：あまりそう思わない D：そう思わない

◆見通しをもって実験に取り組むことができましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )

◆結果を基に考察し、結論を導くことができましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )

◆考察を行う際、どんなことに注意しましたか？【見方・考え方】

◆今日までの学習で分かったことや、もっと調べてみたいことなどを書きましょう。

## 電流がつくる磁力⑨

I 単元の学習をまとめましょう。

電磁石 … コイルに ( ) を流すことで、磁石の性質をもったもの。

**単元の課題** 電磁石には、どんな性質があるだろうか。



**性質1** 電流の ( ) を変えると、電磁石の極は反対になる。

**性質2** 電流を ( ) したり、導線のまき数を ( ) したりすると、電磁石は強くなる。

II スピーカーにはコイルが使われていて、磁石とコイルの磁力を利用して音を出しています。スピーカーが音を出す仕組みについて考えましょう。

コイルに電流の ( ) が周期的に変わる電流（交流電流）を流す。



コイルの ( ) がNSN…と周期的に変わる。



磁石の極と引き合ったりしりぞけ合ったりする。



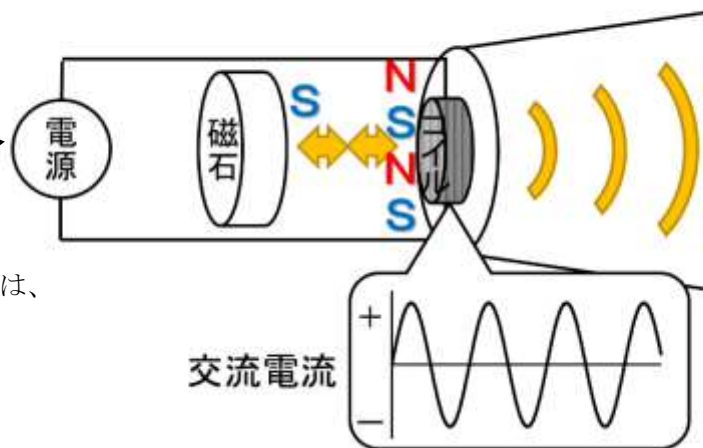
空気をゆらし、音を出す。

学習したことが、  
役立っている！



今回は、micro:bitを使って交流電流を流します。

※スピーカーが音を出す仕組みは、「電流がつくる磁力」の ( **性質1** ・ **性質2** ) を活用している。



**[めあて]** 友達と協力して、紙コップスピーカーを作ろう。

III 友達と協力して、紙コップスピーカーを作りましょう。

Ⓢ エナメル線の先などでけがをしないように注意する。

IV 音きょう式信号機のスピーカーに着目しましょう。どのようにしてスピーカーから出る音の高さを変えているのでしょうか。

---

---

---

【ふり返り】 ※A：そう思う B：ややそう思う C：あまりそう思わない D：そう思わない

◆スピーカーに学習したことが活かされていることが分かりましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )

◆友達と協力して、紙コップスピーカーを作れましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )

◆思い通りにならなかったり、もっとこうしたいと考えたりして、改善ぜんぜんしたところがありますか？また、どんな改善をしましたか？【学びに向かう力】

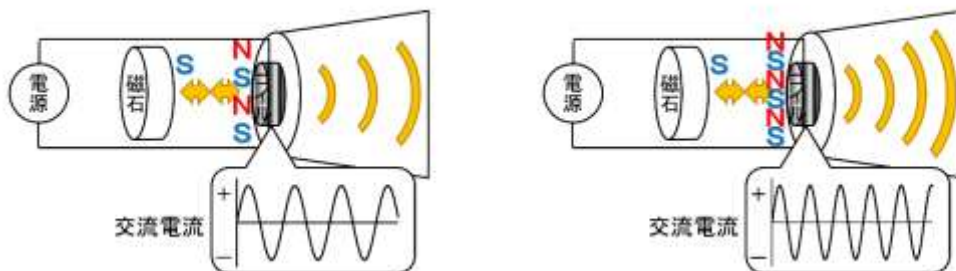
◆製作活動を通して思ったことや、次回がんばりたいことを書きましょう。



# 電流がつくる磁力⑩

**[めあて]** 学習したことを生かして音きょう式信号機<sup>（トランジスタ）</sup>のメロディを鳴らすプログラムを作成し、学習したことがどんなところで役立っているのかを考えよう。

**I** 「電流の向きを変える速さ」を変えると、音の高さが変わるのか、確かめましょう。



**II** 目的の動作になるよう、プログラムを改善<sup>（ぜんぜん）</sup>しましょう。

**目的** 音きょう式信号機<sup>（トランジスタ）</sup>のメロディを鳴らす。

**【手順】**



**【ポイント】**

- ・何回くり返せば音きょう式信号機<sup>（トランジスタ）</sup>の動作に近いのか、試しながら改善<sup>（ぜんぜん）</sup>しましょう。

**III** 身の回りで流れているメロディを鳴らすプログラムを作成しましょう。

○鳴らしたいメロディ… ( )

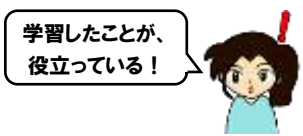
**IV** 身の回りで、スピーカーを利用して音を出している物を挙げましょう。

.....

.....

.....

.....



[ふり返り] ※A：そう思う B：ややそう思う C：あまりそう思わない D：そう思わない

◆学習したことを生かして、音きょう式信号機のメロディを鳴らすプログラムを作成することができましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )

◆学習したことが、身の回りのどんなところで役立っているのか、考えられましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )

◆思い通りにならなかつたり、もっとこうしたいと考えたりして、改善ぜんしたところがありますか？また、どんな改善をしましたか？【学びに向かう力】

◆プログラミングの体験を通して思ったことや、もっとやってみたいことなどを書きましょう。

# 電流がつくる磁力①

I 単元名「電流がつくる磁力」から、どんなことを連想しますか。

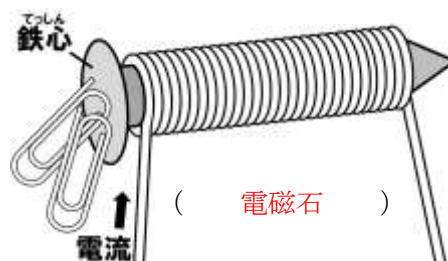
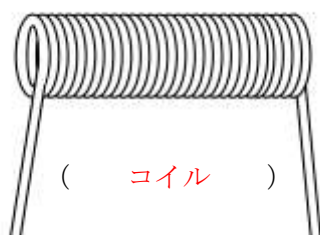
- ・電流ということは、電気を流すはず。
- ・磁力は、磁石の力？
- ・電気を流すと、磁石みたいになるのかな？

[めあて] 事象にふれ、気づきや疑問から単元の課題を設定しよう。

II 3年「磁石の性質」や4年「電流の働き」で学んだことを確認しましょう。

- ・磁石は鉄を引きつける。磁石はN極とS極がある。
- ・電流には向きがあり、+極からモーターを通り、-極へ向かって流れる。
- ・電流が大きくなると、モーターは速く回る。

III 科学的な用語を確認し、事象を見たりふれたりして、気付いたことや疑問に思ったことをまとめましょう。



- ・電磁石に電流を流すと、磁石みたいになった。
- ・強力電磁石は、電池1個だけなのに、引き合う力がすごく強い。



[単元の課題]  
電磁石には、どんな性質があるのだろうか。

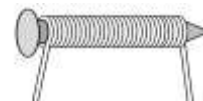
[ふり返り] ※A：そう思う B：ややそう思う C：あまりそう思わない D：そう思わない

◆事象にふれ、気づきや疑問をもつことができましたか。( A ・ B ・ C ・ D )

◆今日の学習の感想や、これからがんばりたいことを書きましょう。

電磁石は、簡単に作れそうなのが分かった。次回は電磁石を作って、磁石の性質と比べたい。

## 電流がつくる磁力②



I 前時の学習をふり返り、解決したい問題を確認しましょう。

電磁石 … コイルに（ 電流 ）を流すことで、磁石の性質をもったもの。

**問題** 電磁石に（ 電流 ）を流すと、本当に磁石の性質をもつのだろうか。

[めあて] 電磁石の性質を安全に調べ、磁石の性質と比べられるように記録しよう。

II 磁石の性質を、下の表にまとめましょう。

III 電磁石を製作し、性質を調べて、下の表に記録しましょう。

① コイルには、（ 調べる時 ）だけ電流を流す。

結果	いつ鉄を引きつけるか。	はなれていても鉄を引きつけるか。	N極やS極はあるか。
磁石	いつも	引きつける	ある
電磁石	電流が流れる間だけ	引きつける	ある

IV 磁石と電磁石の性質を比べましょう。どんなところがちがいますか。

**考察**

磁石は、いつも鉄を引きつけるが、電磁石は、電流が流れている間だけ

鉄を引きつける。



**結論**

電磁石に電流を流すと、磁石の性質をもつ。

電流を止めると、磁石の性質がなくなる。

【ふり返り】 ※A：そう思う B：ややそう思う C：あまりそう思わない D：そう思わない

◆磁石の性質と比べられるように記録することができましたか。( A ・ B ・ C ・ D )

◆安全に実験を行うために、どんなことに注意しましたか？【技能】

コイルには、調べるときだけ電流を流すこと。

机の上を整理して実験を行うこと。

◆今日の学習の感想や、これからがんばりたいことを書きましょう。

電磁石を作るのは少しむずかしかったけど、きちんと作って安全に調べられた。

次回も、自分の作った電磁石で、性質を調べたい。

## 電流がつくる磁力③

【めあて】 電磁石を動作させて問題を見だし、実験の計画を立てよう。

I 前時に製作した電磁石の動作を、先生や友達のものとはべましょう。動作がちがうところがありましたか。

N極の位置が反対だった。

つり上げたクリップの数が少なかった。

II 動作のちがいを基に、問題を見だしましょう。

**問題** ①どうすると、電磁石の極が反対になるのだろうか。

②どうすると、電磁石は強くなるだろうか。

III 本時で考える問題に対する予想をしましょう。

**予想** 電流の向きを変える。

(理由) モーターの回る向きが、電流の向きによって変わったから。

IV 実験の計画を立てましょう。

**計画** ( 電流の向き ) と ( 電磁石の極の向き ) の関係を調べる。

変える条件： 電流の向き

変えない条件： 電磁石

主な実験器具： 電磁石、方位磁針、検流計

<p>① 回路をつくり、極の向きを調べる。</p> <p>図は省略</p>	<p>② 電流の向きを変え、極の向きを調べる。</p> <p>図は省略</p>
---	---

見通し： 電流の向きを変えれば、方位磁針の針の向きが反対になるはず。

【ふり返り】 ※A：そう思う B：ややそう思う C：あまりそう思わない D：そう思わない

◆予想を基に、実験計画を立てることができましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )

◆実験計画を立てる際、どんなことに注意しましたか？【見方・考え方】

電流の向きだけ変えて、ほかの条件は変えないようにしたこと。

◆今日の学習の感想や、次回がんばりたいことを書きましょう。

実験の計画がきちんと立てられた。次回は条件を整えて、正しく実験を行いたい。



# 電流がつくる磁力④

I 解決したい問題と予想、予想が正しかった場合の結果の見通しをふり返りましょう。

**問題** どうすると、電磁石の極は反対になるのだろうか。



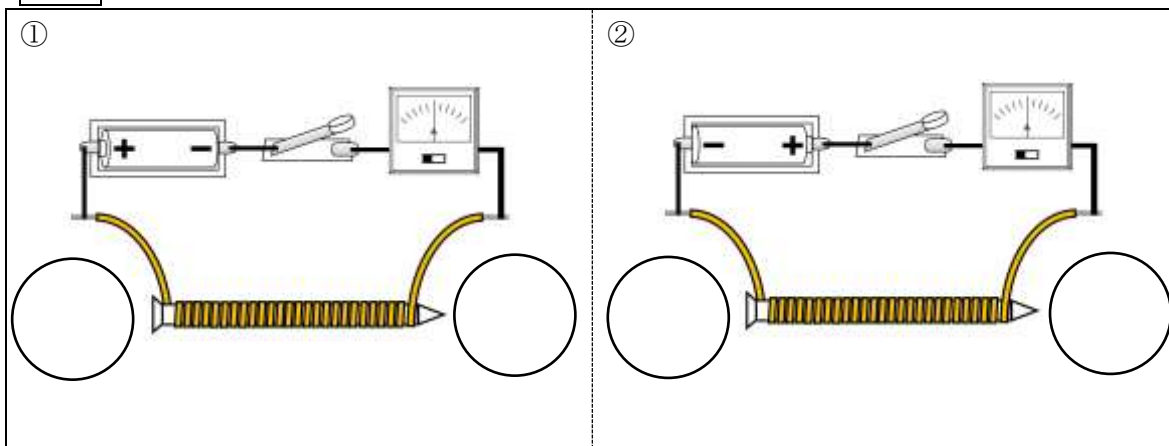
**予想** ( 電流の向き ) を変えると、電磁石の極は反対になる。

**見通し** ( 電流の向き ) を変えると、方位磁針の ( はりの向き ) が反対になる。

[めあて] 実験を行い、結果を基に考察し、結論を導こう。

II 計画にしたがって実験を行い、結果を記録しましょう。

## 結果



III 結果を基に、予想や見通しと照らし合わせながら考察し、結論をまとめましょう。

## 考察

見通しのとおり、結果は、電流の向きが変わったら、方位磁針の針の向きが反対になった。

だから、予想通り、電流の向きが変わると、電磁石の極は反対になるといえる。



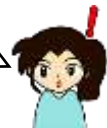
## 結論

電流の向きを変えると、電磁石の極は反対になる。

Ⅳ 鉄のリサイクル工場では、電磁石の性質を利用したクレーンが使われています。鉄のかたまりを運ぶのに、電磁石を使うと便利なのは、なぜでしょう。電磁石の特ちょうから考えてみましょう。

電磁石は、電流を流している間だけ磁石になるので、鉄を運ぶ時には、電流を流して鉄を引きつけ、鉄をはなしたい時には、電流を止めて鉄を引きつけないようにすることができますから。

学習したことが、  
役立っている！



【ふり返り】 ※A：そう思う B：ややそう思う C：あまりそう思わない D：そう思わない

◆見通しをもって実験に取り組むことができましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )

◆結果を基に考察し、結論を導くことができましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )

◆考察を行う際、どんなことに注意しましたか？【見方・考え方】

結果を基に、予想や見通しと照らし合わせながら考察をしたこと。

電流の向きと電磁石の極を、関係的な見方を使って考えたこと。

◆今日までの学習で分かったことや、もっと調べてみたいことなどを書きましょう。

電磁石は、電流を流すことで磁石の性質をもつことが分かった。身の回りで、電磁石の性質を利用した道具があることも分かった。クレーン以外にも、電磁石の性質を利用した物があるのかを調べてみたい。

# 電流がつくる磁力⑤

I 解決したい問題を<sup>かくにん</sup>確認しましょう。

**問題** どうすると、電磁石は強くなるだろうか。

[めあて] 問題に対する予想をして、実験の計画を立てよう。

II 問題に対する予想をしましょう。

**予想** 電流を大きくする。導線のまき数を増やす。

(理由) モーターは、電流を大きくしたら速く回ったから。

電磁石を作ったとき、たくさんまいた人の電磁石の方が、たくさんクリップを  
つり上げていた気がするから、

III 実験の計画を立てましょう。

**計画 1** ( 電流の大きさ ) と ( 電磁石の強さ ) の関係を調べる。

変える条件： 電流の大きさ

変えない条件： 導線のまき数

主な実験器具： 電磁石、電池 2 個、クリップ、検流計

<p>① 回路をつくり、クリップをつり上げた数を調べる。</p> <p style="text-align: center;">図は省略</p>	<p>② 電流を大きくし、クリップをつり上げた数を調べる。</p> <p style="text-align: center;">図は省略</p>
--	---

見通し： 電流を大きくすれば、クリップをつり上げた数が増えるはず。

**計画2** ( 導線のまき数 ) と ( 電磁石の強さ ) の関係調べる。

変える条件： 導線のまき数

変えない条件： 電流の大きさ

主な実験器具： まき数のちがう電磁石、クリップ、検流計

①

回路をつくり、クリップをつり上げた数を調べる。

図は省略

②

まき数を増やした電磁石に変え、クリップをつり上げた数を調べる。

図は省略

見通し： まき数を増やせば、クリップをつり上げた数が増えるはず。

【ふり返り】 ※A：そう思う B：ややそう思う C：あまりそう思わない D：そう思わない

◆予想を基に、実験計画を立てることができましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )

◆実験計画を立てる際、どんなことに注意しましたか？【見方・考え方】

調べる条件だけ変えて、ほかの条件は変えないようにしたこと。

◆今日の学習の感想や、次回がんばりたいことを書きましょう。

実験の計画がきちんと立てられた。次回は条件を整えて、正しく実験を行いたい。

## 電流がつくる磁力⑥

I 解決したい問題と予想をふり返りましょう。

**問題** どうすると、電磁石は強くなるのだろうか。



**予想1** 電流を大きくすると、電磁石の強さは（ 強くなる ・ 変わらない ）。

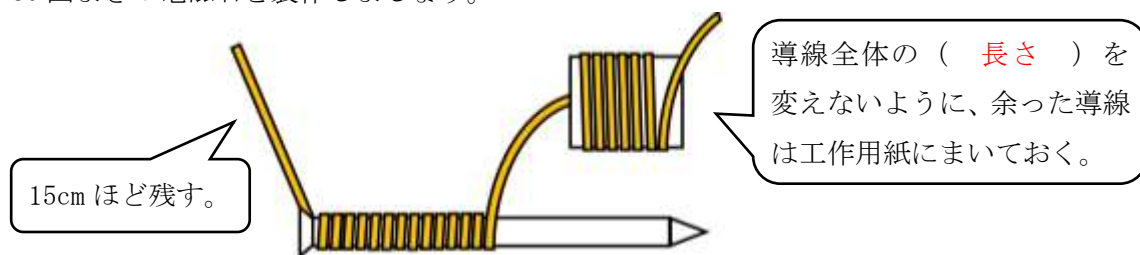
**予想2** コイルのまき数を増やすと、電磁石の強さは（ 強くなる ・ 変わらない ）。

【めあて】 電磁石を強くする方法を調べる実験を、安全に正しく行おう。

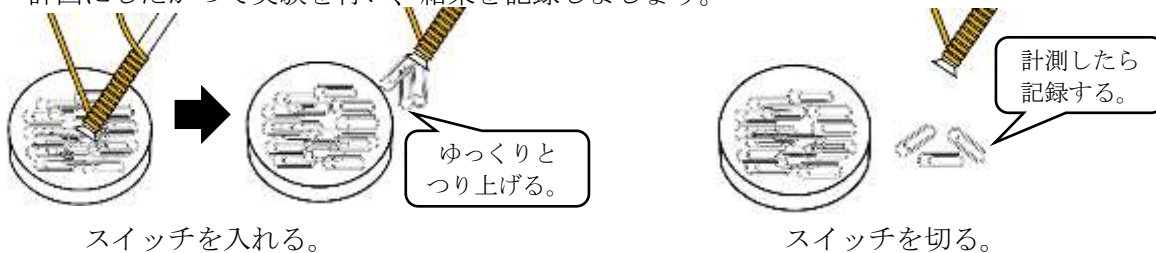
II 前時に立てた実験計画を比べましょう。共通点はありますか。

どちらの計画も、①は同じ図になっている。

III 50回まきの電磁石を製作しましょう。



IV 計画にしたがって実験を行い、結果を記録しましょう。



○結果が同じにならないことが多い実験なので、（平均）を出して調べる。

**結果**

※平均は四捨五入して一の位までのがい数で求めましょう。

かん電池	まき数	電流の大きさ	クリップの数			
			1回目	2回目	3回目	平均
1個	50回	1.2 A	3	3	4	3

【ふり返り】 ※A：そう思う B：ややそう思う C：あまりそう思わない D：そう思わない

◆見通しをもって実験に取り組むことができましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )

◆安全に正しく調べることができましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )

◆実験を行う際、どんなことに注意しましたか？【技能】

正しい回路になっているかを計画の図と比べた。

クリップをゆっくりとつり上げるようにした。

計測したら、すぐに記録した。

◆今日の学習の感想や、次回がんばりたいことを書きましょう。

電磁石を作って正しく調べられた。次回も友達と協力して、正しく実験を行いたい。

## 電流がつくる磁力⑦

I 解決したい問題と予想、予想が正しかった場合の結果の見通しをふり返りましょう。

**問題** どうすると、電磁石は強くなるのだろうか。

↓

**予想 1** 電流を大きくすると、電磁石の強さは（ 強くなる ・ 変わらない ）。

**見通し** 電流を大きくすると、電磁石に引きつけられるクリップの数は  
（ 少なくなる ・ 変わらない ・ 多くなる ）はず。

**【めあて】** 電磁石を強くする方法を調べる実験を、友達と関わりながら行おう。

II 計画にしたがって実験を行い、結果を記録しましょう。

**結果** ※平均は四捨五入して一の位までのがい数で求めましょう。

かん電池	まき数	電流の大きさ	クリップの数			
			1回目	2回目	3回目	平均
2個直列	50回	1.7 A	9	7	7	8

※シールを使って、結果をグラフにまとめましょう。

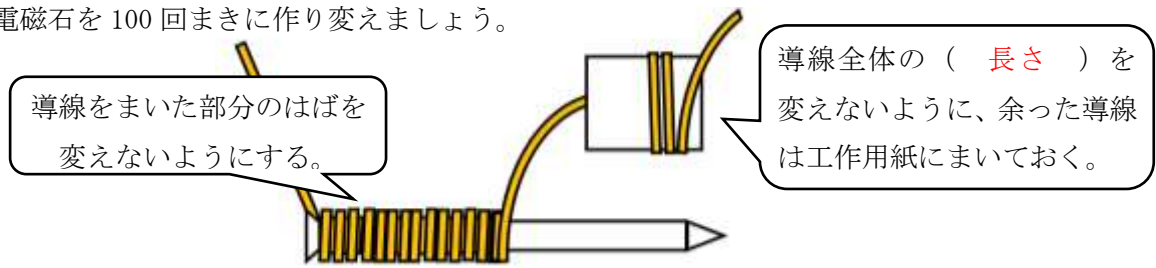
III 前時と本時の結果を基に、予想や見通しと照らし合わせながら考察しましょう。

**考察 1**

見通しの通り、電流を大きくすると、電磁石に引きつけられるクリップの数が多くなった。

だから、予想通り、電流を大きくすると、電磁石の強さは強くなると言える。

IV 電磁石を100回まきに作り変えましょう。



[ふり返り] ※A：そう思う B：ややそう思う C：あまりそう思わない D：そう思わない

◆見通しをもって実験に取り組むことができましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )

◆友達と関わりながら調べることができましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )

◆実験を行う際、友達とどのように関わりましたか？【学びに向かう力】

正しい回路になっているか、友達と一っしょに確認した。

電流の大きさを正しく読めているか、友達と一っしょに確認した。

ほかの班の友達と、結果を比べた。

◆今日の学習の感想や、次回がんばりたいことを書きましょう。

電流を大きくすると、電磁石が強くなることが分かった。

次回も友達と協力して正しく実験を行いたい。



## 電流がつくる磁力⑧

I 問題と予想、予想が正しかった場合の結果の見通しをふり返りましょう。

**問題** どうすると、電磁石は強くなるのだろうか。



**予想2** コイルのまき数を増やすと、電磁石の強さは（ 強くなる ・ 変わらない ）。

**見通し** コイルの巻数を増やすと、電磁石に引きつけられるクリップの数は（ 少なくなる ・ 変わらない ・ 多くなる ）。

**【めあて】** 電磁石を強くする方法を調べ、結果を基に考察し、結論を導こう。

II 計画にしたがって実験を行い、結果を記録しましょう。

**結果** ※平均は四捨五入して一の位までのがい数で求めましょう。

かん電池	まき数	電流の大きさ	クリップの数			
			1回目	2回目	3回目	平均
1個	100回	1.2 A	8	9	8	8

※シールを使って、結果をグラフにまとめましょう。

III 第6時と本時の結果を基に、予想と照らし合わせながら考察しましょう。

**考察2**

見通しの通り、まき数を増やすと、電磁石に引きつけられるクリップの数が多くなった。

だから、予想通り、まき数を増やすと、電磁石の強さは強くなると言える。

IV 考察1、考察2から、結論を導きましょう。

**結論**

電流を大きくしたり、導線のまき数を増やしたりすると、電磁石は強くなる。

V モーターは、磁石と電磁石の性質を利用して、回転しています。身の回りで、モーターが利用されている物を挙げましょう。

せん風機、ロボット、電気自動車、電動車いす、電車、リニアモーターカー

電動えん筆けずり機、黒板消しクリーナー、自動ドア など

学習したことが、  
役立っている！



【ふり返り】 ※A：そう思う B：ややそう思う C：あまりそう思わない D：そう思わない

◆見通しをもって実験に取り組むことができましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )

◆結果を基に考察し、結論を導くことができましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )

◆考察を行う際、どんなことに注意しましたか？【見方・考え方】

結果を基に、予想と照らし合わせながら考察をしたこと。

◆今日までの学習で分かったことや、もっと調べてみたいことなどを書きましょう。

電磁石の強さは、電流の大きさや導線のまき数で変えられることが分かった。モーターは、電磁石の性質を利用していることも分かった。ほかにも、身の回りで電磁石を利用した物があるのか、調べてみたい。

## 電流がつくる磁力⑨

I 単元の学習をまとめましょう。

電磁石 … コイルに（ 電流 ）を流すことで、磁石の性質をもったもの。

**単元の課題** 電磁石には、どんな性質があるだろうか。



**性質1** 電流の（ 向き ）を変えると、電磁石の極は反対になる。

**性質2** 電流を（ 大きく ）したり、導線のまき数を（ 増や ）したりすると、電磁石は強くなる。

II スピーカーにはコイルが使われていて、磁石とコイルの磁力を利用して音を出しています。スピーカーが音を出す仕組みについて考えましょう。

コイルに電流の（ 向き ）が周期的に変わる電流（交流電流）を流す。



コイルの（ 極 ）がN S N…と周期的に変わる。



磁石の極と引き合ったりしりぞけ合ったりする。



空気をゆらし、音を出す。

学習したことが、  
役立っている！

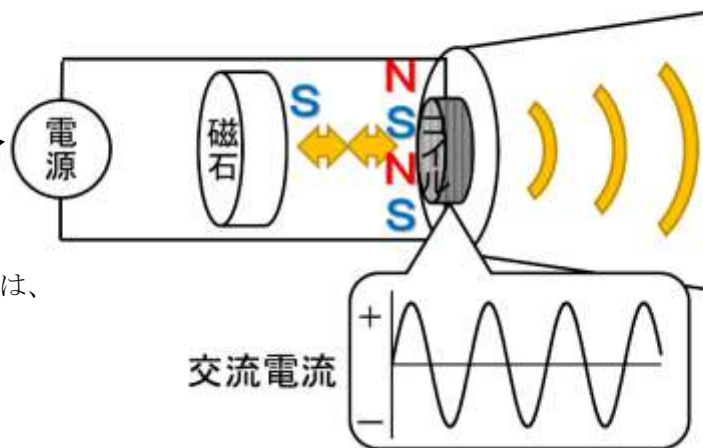


今回は、micro:bitを使って  
交流電流を流します。

※スピーカーが音を出す仕組みは、

「電流がつくる磁力」の

（ **性質1** ・ **性質2** ）を  
活用している。



**[めあて]** 友達と協力して、紙コップスピーカーを作ろう。

III 友達と協力して、紙コップスピーカーを作りましょう。

Ⓜ エナメル線の先などでけがをしないように注意する。

Ⅳ 音きょう式信号機のスピーカーに着目しましょう。どのようにしてスピーカーから出る音の高さを変えているのでしょうか。

電流の向きをもっと速く変えれば、コイルの極をもっと速く変わり、音の高さを変える

ことができると思う。



プログラムで「電流の向きを変える速さ」を制ぎよすれば、思い通りのメロディを鳴らすことができるはず。

【ふり返り】 ※A：そう思う B：ややそう思う C：あまりそう思わない D：そう思わない

◆スピーカーに学習したことが活かされていることが分かりましたか。

( A ・ B ・ C ・ D )

◆友達と協力して、紙コップスピーカーを作れましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )

◆思い通りにならなかつたり、もっとこうしたいと考えたりして、改善したところがありますか？また、どんな改善をしましたか？【学びに向かう力】

音が出なかったから、エナメルをしっかりとけずった。

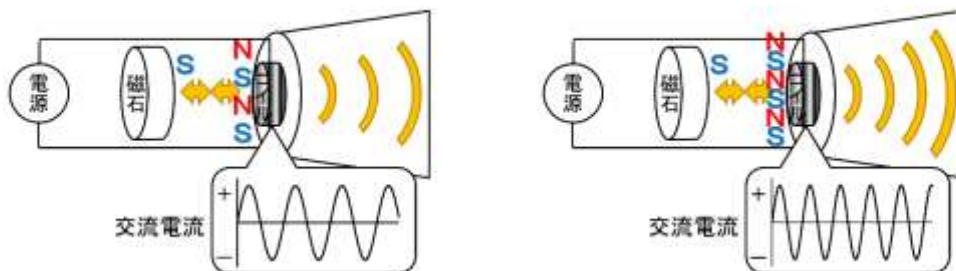
◆製作活動を通して思ったことや、次回がんばりたいことを書きましょう。

スピーカーにもコイルが使われていて、電流の向きを変えることで音を出していることが分かった。次回は、出す音の高さを変えてみたい。

# 電流がつくる磁力⑩

[めあて] 学習したことを生かして音きょう式信号機<sup>せんきょうしき</sup>のメロディを鳴らすプログラムを作成し、学習したことがどんなところで役立っているのかを考えよう。

I 「電流の向きを変える速さ」を変えると、音の高さが変わるのか、確かめましょう。



II 目的の動作になるよう、プログラムを改善<sup>ぜんぜん</sup>しましょう。

**目的** 音きょう式信号機<sup>せんきょうしき</sup>のメロディを鳴らす。

【手順】



【ポイント】

- ・何回くり返せば音きょう式信号機<sup>せんきょうしき</sup>の動作に近いのか、試しながら改善<sup>ぜんぜん</sup>しましょう。

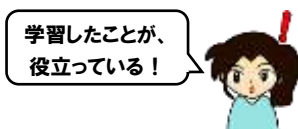
III 身の回りで流れているメロディを鳴らすプログラムを作成しましょう。

○鳴らしたいメロディ… ( 例：チャイム )

IV 身の回りで、スピーカーを利用して音を出している物を挙げましょう。

チャイム、電子ピアノ、電話の着信音、電子レンジ、すい飯器、目覚まし時計、

お風呂がわいた音、電車の発車音 など



[ふり返り] ※A：そう思う B：ややそう思う C：あまりそう思わない D：そう思わない

◆学習したことを生かして、音きょう式信号機のメロディを鳴らすプログラムを作成することができましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )

◆学習したことが、身の回りのどんなところで役立っているのか、考えられましたか。 ( A ・ B ・ C ・ D )

◆思い通りにならなかつたり、もっとこうしたいと考えたりして、改善したところがありますか？また、どんな改善をしましたか？【学びに向かう力】

「真ん中のソ」の音になる数値を、いくつも試した。

音きょう式信号機の動作に近づくよう、くり返しの回数を改善した。

◆プログラミングの体験を通して思ったことや、もっとやってみたいことなどを書きましょう。

電磁石の性質を活用することで、思い通りのメロディを鳴らせることが分かった。

身の回りに、電磁石の性質を活用して音を出している物がたくさんあることが分かった。

プログラムを作成すれば思い通りの曲が鳴らせるので、ほかの曲も鳴らしてみたい。

