

理科 5年生 (電流のはたらき～電磁石でパワフル～)

○単元計画・構成

項目	内容
実施時期	1月ごろ
単元のテーマ名	電流のはたらき～電磁石でパワフル～
単元計画・構成 (全11時間)	<p>単元導入 電磁石のはたらき (2時間)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・魚釣りゲームをしよう。 ・コイルをつかって、そのはたらきを調べてみよう。 <p>第1次 電磁石の極の性質 (2時間)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電磁石には普通の磁石のような極があるのだろうか。 <p>第2次 パワフルな電磁石をつくろう (5時間)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・パワフルなつりざお (電磁石) をつくるには、どうすればよいのだろうか。 (本時案①) ・計画をもとに、実験しよう。 (本時案②) <p>まとめ 遊んでみよう (2時間)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自作つりざおで遊んでみよう。
他の単元との関連	<p>3年生 理科「磁石の性質」</p> <p>4年生 理科「電気のはたらき～乾電池と光電池～」</p> <p>5年生 理科「振り子の運動」</p> <p>6年生 理科「電気の利用～エネルギーの工場と変身と銀行～」</p>
単元の関連性	<p>3年・理科「電気の通り道～電池パワーであかりをつけよう～」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電気を通すつなぎ方 ・電気を通す物 <p>3年・理科「太陽と地面の様子～あたたかさや太陽～」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日かげの位置と太陽の動き ・地面のあたたかさや湿り気の違い <p>3年・理科「磁石の性質」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・磁石に引きつけられる物 ・異極と同極 <p>4年・理科「電気のはたらき～乾電池と光電池～」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・乾電池の数とつなぎ方 ・光電池のはたらき <p>5年・理科「電流のはたらき～電磁石でパワフル～」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄心の磁化、極の変化 ・電磁石の強さ <p>5年・理科「振り子の運動」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・振り子の運動 <p>5年・理科「流水のはたらき～枯れない川の水の秘密～」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・流れる水の働き (侵食・運搬・堆積) ・川の上流・下流と川原の石 ・雨の降り方と増水 <p>6年・理科「燃焼の仕組み」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・燃焼の仕組み <p>6年・理科「電気の利用～エネルギーの工場と変身と銀行～」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電、蓄電 ・電気による発熱 ・電気の変換 ・電気の利用

<p>子どもが獲得する見方や考え方</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・電磁石の導線に電流を流して、電磁石の強さの変化をその要因と関係づけ、条件制御しながら調べること。
<p>教師の持つ指導ポイント</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・魚釣りゲームをとおして、つりざおの電磁石に興味をもたせる。 ・電磁石をつくり、電流の向きによって巻いた導線に鉄心を入れて電流を流すと、鉄心が磁化されることを調べ、見つけた疑問を整理させる。 ・電磁石の極は電流の向きによって変わることに関係づけて考えさせる。 ・条件制御した実験を通して、電磁石の強さは電流の強さやコイルの巻き数によって変わることをとらえさせる。 ・魚釣りゲームで高得点をとるためには、よりパワフルな電磁石にするとよいことに気付かせる。また、繰り返しゲームをするためには、電池を長持ちさせることが大切であることに気付かせる（省エネルギーの視点）。
<p>評価規準</p>	<p>(自然事象への関心・意欲・態度)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・魚釣りゲームをとおして、電磁石のはたらきを調べようとする。 ・よりパワフルなつりざお（電磁石）にするためには、どのようにすればよいか調べようとする。 <p>(科学的な思考)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電磁石に流れる電流の向きを変えると、電磁石の極が変わると考えることができる。 ・電流の強さやコイルの巻き数を変えると、電磁石の強さを変えることができるのではないかと考えることができる。 <p>(観察・実験の技能・表現)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電磁石をつくって、電磁石に電流を流してそのはたらきを調べ、見つけた疑問を発表して話し合い、整理することができる。 ・電流計などを正しく使って、電磁石の強さの変化を計画的に調べ、記録することができる。 ・自作のつりざお（電磁石）などをつくることを通して、省エネルギーについて考えることができる。 <p>(自然事象への知識・理解)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コイルに鉄心を入れて電流を流すと鉄心が磁石になり、電流の向きが変わると、電磁石の極が変わることがわかる。 ・コイルに流れる電流を強くしたり、コイルの巻き数を増やしたりすると、電磁石が鉄を引きつける強さは強くなることがわかる。

- はじめに強力な電磁石を提示し、1人、または複数で引っ張り合ったり、上に引っかけてぶらさがってみるなどして、興味・関心を高め、「より強力にするには」という課題へとつなげていく方法もある。（島根県小学校教員）
- 魚釣りのゲームで使う魚のデザインを、地域を流れる川に生息しているものにするようにする。（山口県小学校教員）
- 魚釣りのゲームを学校のお祭りでやるのもよい。（広島県小学校教員）



○本時①の学習指導案(指導項目)テーマ名：電流のはたらき～電磁石でパワフル～

第2次 パワフルな電磁石をつくろう

・パワフルなつりざお(電磁石)をつくるには、どうすればよいのだろうか。(5時間目/全11時間)

学習過程	指導と支援 準備物, 教師の働きかけ・関連資料, 指導上の留意点						
<p>1. 学習問題を確認しよう</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・魚釣りゲームのときにつり上がらなかった黄金魚(重い魚)をつるためには、どうしたらよいかを問いかける。 ・話し合いをし、問題を確認する。 ・電磁石の強さをより強くすることに気付かせる。 <p><準備物> 電磁石(コイル 100 回巻き, 200 回巻き), 乾電池 2 個(新しいもの) 又は電源装置, 電流計, ゼムクリップ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>黄金魚をつるために、よりパワフルな電磁石をつくろう。 どうすれば、よりパワフルな電磁石ができるのだろうか。</p> </div>						
<p>2. 電磁石を強くする条件を予想しよう</p> <p>3. どのように調べればよいか、考えよう</p> <p>4. 電流計, 電源装置の使い方を練習しよう</p>	<p>○4年のとき乾電池の数を増やしたらモーターが速く回ったことを想起させ、考えさせる。</p> <p>※時間のある場合、自ら巻き数を決め、電磁石を作成させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自分で巻き数を決めて試したとき、50 回巻きより 70 回巻きのほうにゼムクリップがたくさんついたことから、巻き数に眼を向けさせる。 <p>○児童に予想を立てさせ、話し合わせる。</p> <p>ワークシート(条件制御を意識できるようにしたもの)</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> <table style="border-collapse: collapse; margin: auto;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-right: 20px;">乾電池</td> <td style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-right: 20px;">導線</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> ・電池の数 ・つなぎ方 </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> ・巻き方 ・巻き数 ・太さ </td> </tr> </table> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・強さを比べるためには、条件をそろえることが大切であることを意識的に話し合わせる。 <p>○次時に備え、電流計などの使い方を練習する。</p>	乾電池	導線	↓	↓	<ul style="list-style-type: none"> ・電池の数 ・つなぎ方 	<ul style="list-style-type: none"> ・巻き方 ・巻き数 ・太さ
乾電池	導線						
↓	↓						
<ul style="list-style-type: none"> ・電池の数 ・つなぎ方 	<ul style="list-style-type: none"> ・巻き方 ・巻き数 ・太さ 						

○本時②の学習指導案(指導項目)テーマ名：電流のはたらき～電磁石でパワフル～

第2次 パワフルな電磁石をつくろう

・計画をもとに、実験しよう。(6～9時間/全11時間)

1. 電磁石の強さを比べ、その違いを数字で表そう

- ・電流計を使って調べることを確認する。
- ・条件を統一するために、乾電池のかわりに電源装置を使うことを知らせる。

計画をもとに実験し、自分の予想と比べよう。

2. 電磁石の強さを変える条件をグループで考えた方法で調べよう

- グループごとに実験させる。
- ・実験前に、実験装置のつなぎ方、使い方、目盛りの読み方などの復習を行い、実験が確実に進められるようにする。
- ・安全面から、乾電池2個までとし、強い電流を流さないようにする。電源装置を使うときは、「1.5」「3」の目盛りで実験し、それ以上の目盛りは使わない。
- ・各グループのくふうした実験方法で調べるが、いつも条件統一を意識して、実験計画を確認しながら進められるようにする。

3. 実験から分かったことをまとめよう

- グループごとに実験結果を確認してから、「結果からわかったこと」を整理する。根拠を持って、考えを説明できるようにさせる。

<予想される児童の考え>

- ・僕の予想では、電池1個より電池2個の方がよりパワフルになると予想した。実験すると・・・結果から分かったことは・・・
- ・わたしの予想では、コイルの巻き数を・・・

黄金魚(重い魚)が釣れる強い電磁石にするためには

- ①電池の数を多くする
- ②巻き数を多くする
- ③太い導線を使う

- ・省エネ(乾電池をたくさん使わず)でパワフルな電磁石にするためにはということも考えさせる。

ドライバー内のモーターは電流によって回転が速くなったり遅くなったりし、風量の調整ができるといった、電磁石を利用した身近なもので説明を加えると理解が深まる。(広島県小学校教員)

4. 次時の予告をする

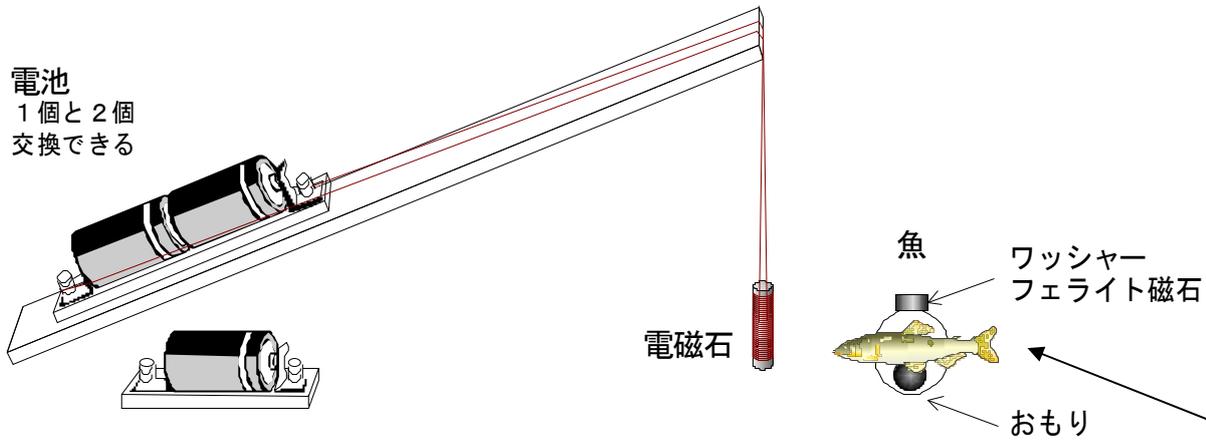
- つくったつりざお(電磁石)で魚つりにリベンジすることを告げる。

電磁石を用いた魚釣りゲーム（釣り竿と魚）

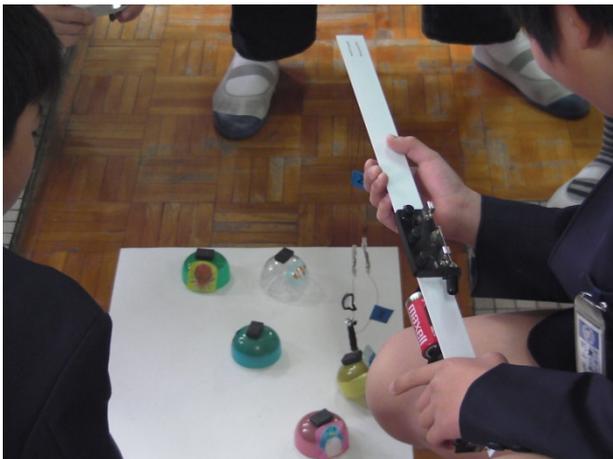
ソニー科学教育研究会考案

導線の太さ
0.4mm、0.8mm

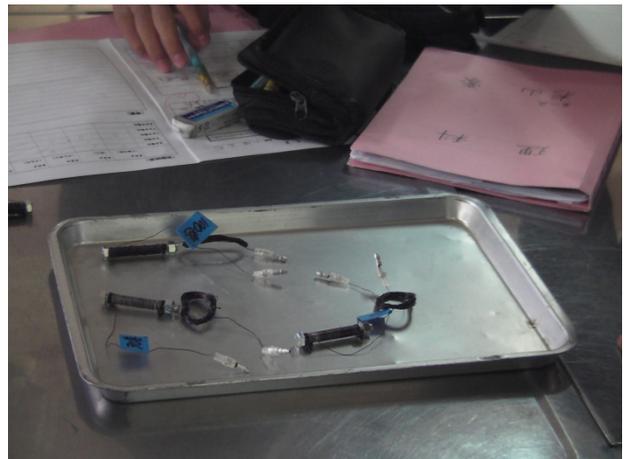
電池
1個と2個
交換できる



1. 導線の太さは2種類で、2倍の関係にあること望ましい。
2. コイルの巻数：100回、200回
※時間的に可能であれば、事前に30回、50回、150回巻き等、子ども自らが巻き数を決めて電磁石を作成し、ゼムクリップをつける実験を行い巻き数と磁力の関係に関心を持たせることが望まれる。
子どもから、コイルの巻き数を減らしたらどうなるか傾向をみたいという意見もある場合がある。
3. 短時間での指導を可能にするため、コイルの巻数の異なる電磁石を竿の先で取り替えられる構造（クリップを利用したもの）が望ましい。
4. ゲーム感覚を持たせるため、導入では重さの異なる魚を用意しておく。魚はカプセルトイのカプセルの利用等が想定できる。重量は粘土等で調整する。
極性を変えたフェライト磁石を付けた宝を用意しておけば、極性の学習につなげることが容易である。



電磁石を用いた魚釣りゲーム



交換できるように設計された巻き数の異なる電磁石