

第6学年 理科学習指導案

1 単元 「電磁石のはたらきをさぐろう！」

2 指導観

○ 本学年の児童は、これまでに、第3学年では電気の回路について学習してきている。また、第4学年では電池を増やすと、豆電球が明るくなったり、モーターが速く回ったりすることや電池の向きを変えるとモーターの回転が逆になることはとらえている。磁石においては、これまでに永久磁石の性質について学習してきている。(略)

○ 本単元は、鉄心に巻いた導線に電流を流すと、鉄心が磁化されることを電磁石をつくって調べ、電磁石の強さや極は電流の強さや向き、その他の要因によって変わることを見通しを立て、実際の実験からとらえることが主なねらいである。つまり、①電流は巻き線の中の鉄心を磁化して磁石にする働きがあること②電流の向きを変えると電磁石の極が変わること③電磁石の強さは電流の強さ、導線の巻き数などの要因に関係があること④電磁石を利用したものをつくることで身の回りでも電磁石の性質が使われていることに気づくことなどである。

また、これらのことを学習する上で、問いの心を持ち、自ら追究の仮説を立て、仮説検証のための実験を計画、実行し、その結論を考察するという問題解決能力を育てることがねらいである。

○ 本単元の指導においては、まず、児童が電磁石に興味・関心を持ち、主体的にそして一人ひとりが見通しをもって問題解決に取り組むことができるようにしたい。そして、電磁石に電流を流し電磁石の性質を調べる活動から、電磁石は電流の向きや量を変えることで極性や強さを自由に変えることができ、それを生かしたものが日常生活でも使われているといった電流の働きについての見方や考え方を深めることができるようにしていきたい。

そのために以下のような場を設定する。

[自己選択・自己決定できる場の設定]

問題解決能力の育成のため、「仮説を立てる」「実験方法を考える」「実験の結果から、自分の考えをまとめる」過程を大切にしたい。特に児童が自分の立てた仮説や実験計画で自力で問題を解決することができるように、既習内容を掲示したり、必要と思われる実験器具などを準備しておきたい。また、TT指導の支援により、実験の進行が停滞しないようにしたり、考察の過程で自分なりの考えをしっかりと持たせたりしたい。そうすることによって、問題解決の中で、よりよい実験の方法を選択したり、獲得した学習内容から次の学習の見通しを自分なりに立てたりするなど、自ら主体的に学ぶための自己選択、自己決定の力が育つと考える。

[学習したことを振り返る場の設定]

児童が自分の考えを振り返りながら基礎・基本を身につけることができるように、教師側は評価基準を明確にもち、評価補助簿を使いながら、学習過程の中で評価していく。そして、評価したことをもとに、児童それぞれに応じた支援をしていく。また、児童が自分の考えを追いつつ、毎時間の授業を振り返ることができるように、自己評価を行い、問題解決の中で自分が満足できた点やうまくいかなかった点、次回への課題を考えたりできるようにしたい。そして、単元の間には児童の考えが途切れることのないように、既習の内容については掲示物を活用し、机間の際の助言や児童が見通しをたてるためのヒントとなるようにしたい。

[身に付けた基礎基本を使う場の設定]

単元の末に、発展的な学習と補足的な学習の2つのコース別学習を設定する。発展的な学習では、電流の流れる向きは変わると電磁石の極性も変わること、導線の巻き数を増やしたり、電流の大きさを大きくすると、電磁石は強くなるということを、確かめた児童が、このことをもとに

もっとほかにも電磁石が強くなる要因がないかを見通しをたてて、確かめていく。そして、自分の予想や条件を考えて実験計画、それに基づく結論までを導くことができるようにしたい。

補充コースでは、導線の巻き数を違えて行う実験や電流の強さを変えて行う実験を通して、もう一度、条件制御について考え、計画的に実験を行い結論を導き出し、基礎・基本の確実な定着が図れるようにしたい。

3 単元目標

- ◎ 電磁石の強さの変化についてその要因を調べる実験をと関係付けながら調べ、見出した問題を多面的に追究したりものづくりをしたりする活動を通して、電流のはたらきについての見方や考え方をもつようにする。
- 電磁石に興味をもち、その特徴や性質を進んで調べたり、電磁石を利用したものを探したり、作ったりしようとする。
- 電磁石の強さの変化について、その要因を調べる実験を通して、多面的に見方・考え方ができる。
- 実験器具を適切に用い、目的に合う実験できたり、実験の結果から自分なりに考察したことを結論としてわかりやすくまとめ、表すことができる。
- 鉄を入れたコイルに電流を流すと電磁石になることや電磁石が強くなる方法、電磁石に極があり、電流の向きによってそれが変化することがわかる。

4 指導計画（全11時間）

段階	配時	課題	学習のめあてとおもな活動	評価基準
課題を 発見する	2	電 磁 石 を 作 ろ う	<p>— 学習のめあて —</p> <p>「自分の電磁石」を作って、「電磁石のはたらきについて学習課題を立てよう。</p> <p>○ 電磁石作りを行い、鉄のものをつけたりして、スイッチを入れると磁石になるなどを自由に確かめ、その後、気付いたことを話し合う。</p>	<p>関：電磁石の導線に電流を流したときに起こる現象に興味・関心をもち、自ら電流の働きを調べようとする。</p>
課 題	2	電 磁 石 の 性 質	<p>— 学習のめあて —</p> <p>電磁石の強さについて調べよう。</p> <p>○ 電磁石の強さについて調べる。 ・流す電流を大きくすると強くなるんじゃないかな。 ・コイルの巻き数を増やすと強くなりそうだ。</p> <p>○ 電磁石の磁力を強くする方法についてまとめる。</p>	<p>技：電磁石の強さの変化を調べる工夫をし、導線などを適切に使って、計画的に実験をすることができる。</p> <p>技：電磁石の強さの変化を調べ、定量的に記録することができる。</p> <p>知：電磁石の強さは、電流の強さや導線の巻き数によって変わることを理解している。</p>
を		を	— 学習のめあて —	知：電流の流れている巻き

解決する	2	調 べ よ う	電磁石の極について調べよう。	線は、鉄心を磁化するはたらきがあり、電流の向きが変わると、電磁石の極が変わることを理解している。
			<input type="radio"/> 電磁石の極について調べる。 ・電磁石も棒磁石と同じように N極やS極があるのかな。 ・方位磁針を近づけてみよう。 <input type="radio"/> 電磁石の極についてまとめる	
			<input type="radio"/> 自己診断テストをする。 <input type="radio"/> 発展的・補足的な学習の自己選択をする。	
る	2	本 時 (<u>2</u> / <u>2</u>)	— 学習のめあて — 電磁石をもっと強くする方法を考えよう。	思：電磁石の強さと電流の強さや導線の巻き数、極の変化と電流の向きについて関係付けて考えたり、結果を考察したりすることができる。 知：電磁石の強さは、電流の強さや導線の巻き数によって変わることを理解している。
			発展 補 充 <input type="radio"/> 電磁石の強さの要因を巻き幅や導線の太さを変えて調べる実験をする。 ・導線を太くすると、流れる電流の大きさも大きくなるから、電磁石は強くなるんじゃないかな。 <input type="radio"/> 条件に着目して、巻き数を変えたり、電流に大きさを換えたりして実験する。	
よさを生かす	2	電 磁 石 を 使 お う	— 学習のめあて — 電磁石を利用したものを作ろう。	関：電磁石の性質や働きを使ってものづくりをしたり、その性質や働きを利用したものの工夫を見直したりしようとする。 技：導線などを適切に使って、計画的に実験やものづくりをすることができる。
			<input type="radio"/> 電流の性質や働きを利用したものを作ったり、生活の中で利用されている物を見つける。 ・回転する電磁石を作る。 ・作品から電流の性質や働きを見直す。 <input type="radio"/> 電流の性質を利用したモーターは、身近な電化製品や様々なものに利用されている。	

第6学年1組 発展コース 本時指導案（8／11）

1 本時目標

- 電磁石を強くする要因について自分なりに仮説を立て、それに基づいて条件を制御した実験を考え、実験を行い、結果から電磁石を強くする要因を多面的に考えることができる。

2 本時指導の考え方

本時では、発展的な学習として、児童が、電磁石の強さの要因を導線の巻き数や電流の大きさだけでなく、他の要因に着目し、条件を制御して計画的に実験を行いながら、電磁石を強くする方法について多面的に考察することができるようにしたい。

そこで、前時にそれまで学習した単元の内容について到達度評価を行うとともに、電磁石を強くする方法についてのアンケートをとる。それをもとに、発展的な学習及び補足的な学習を仕組む。発展的な学習については、それまでに学習した「電磁石を強くする方法」を、「他の方法でもできないか」と課題を投げかけ、児童の解決の意欲を高めていく。

（補足的な学習を必要とする場合については、別紙の展開案で学習を進める。）

解決にあたっては、電磁石を強くする要因について話し合いながら、電磁石を強くする方法について自分なりに仮説を立てさせ実験させる。その際、実験方法を見通したり、条件制御について確認したりする活動を取り入れる。実験結果の考察については、自分の立てた仮説にしたがって自分なりに考えをまとめさせていくとともに、それをグループ内で相互に交流し合う。そのあとで、電磁石を強くする方法を全体で話し合いながら、電流の大きさや導線の巻き数だけでなく、巻き幅を狭くしたり導線を太くしたりすることで強くなるという多面的な見方・考え方ができるようにしていきたい。

3 発展的な学習の考え方

発展的な学習を指導計画に位置づけることで、児童の興味・関心が最大限に生かされるので、主体的な問題解決の展開が期待できる。そのことで、「電磁石を強くする方法」の他の要因に着目し、条件を制御して、計画的に実験を行う能力を一層養うことができると考える。

4 準備

電磁石の実験器具、学習プリント、これまでの学習内容を示した掲示物

5 展開（2時間分）

過程	学 習 活 動 と 内 容	留意点(・)及び評価(☆)と支援(※)
つ か	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">1. 学 習 の め あ て を 確 認</p> <p style="text-align: center;">めあて</p> <p style="text-align: center;">電磁石を強くする方法を考えよう。</p> </div> <p>○電磁石を強くする方法について話し合い、自分なりの仮説を設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「電磁石の強さは導線の巻き幅と関係あるのかな。」 	<p style="text-align: center;">， 仮 説 を 立 て る 。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前時の終わりにとったアンケートをもとにして発展的な学習を行うことを確認する。 ・自分なりの仮説を立てることができように話し合い活動をじっくり行うが、仮説をたてられない児童には、個別指導を行

む	<p>・「導線の太さが太くなるほど、電磁石は強くなるんじゃないの。」</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">仮説</p> <p style="text-align: center;">電磁石の強さは導線の巻き幅や太さに関係しているのだろうか</p> </div> <p>○仮説にしたがってグループに分ける</p>	<p>い、一人ひとりが確実に仮説を立てることができるようにする。</p> <p>・電磁石の強さが導線の巻き幅や太さ以外に関係していることを仮説に上げた児童がいた場合は、対応できるように準備をしておく。(アンケートにより事前把握)</p>								
見 通 す	<p style="text-align: center;">2. 結果を見通し，実験方法を考える。</p> <p>○実験の結果を自分なりに見通し，実験方法話し合う。</p> <p>【要因が巻き幅の場合】</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">変える条件</th> <th style="width: 50%;">そろえる条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>導線の巻き幅</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・導線の長さ と太さ 及び巻き数 ・電流の大きさ </td> </tr> </tbody> </table> <p>【要因が導線の太さの場合】</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">変える条件</th> <th style="width: 50%;">そろえる条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>導線の太さ</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・導線の長さ と巻き幅 及び巻き数 ・電流の大きさ </td> </tr> </tbody> </table>	変える条件	そろえる条件	導線の巻き幅	<ul style="list-style-type: none"> ・導線の長さ と太さ 及び巻き数 ・電流の大きさ 	変える条件	そろえる条件	導線の太さ	<ul style="list-style-type: none"> ・導線の長さ と巻き幅 及び巻き数 ・電流の大きさ 	<p>・これまでの学習と同様に実験結果を見通させる。また、自分なりの根拠も上げさせるようにする。</p> <p>・比較実験における条件の要素については児童が確実にとらえられるように話し合いをしっかりと行うとともに、板書により明確に提示する。</p> <p>・実験の道具については、条件の違いが発生しないように留意しておく。</p>
変える条件	そろえる条件									
導線の巻き幅	<ul style="list-style-type: none"> ・導線の長さ と太さ 及び巻き数 ・電流の大きさ 									
変える条件	そろえる条件									
導線の太さ	<ul style="list-style-type: none"> ・導線の長さ と巻き幅 及び巻き数 ・電流の大きさ 									
確 か め る	<p style="text-align: center;">3. 自分が立てた仮説を確かめる。</p> <p>○各グループごとに条件に注意して，実験を行う。</p> <p>○実験の結果をもとに，自分なりの考えをまとめる。</p> <p>○グループで結果についての相互交流を行う。</p>	<p>・実験を行う際には，グループ内の人数を平均的にするとともに，実験の停滞，記録もれがないように机間指導を十分に行う。</p> <p>☆実験結果から電磁石を強くする方法を多面的に考え，自分なりの考えを記述できているか。(観察，ノート)</p> <p>・考えをまとめることができている場合立てた仮説に照らしてまとめることを助言する。</p>								
深 め	<p style="text-align: center;">4. 実験結果をもとに，考えをまとめる。</p> <p>○実験の結果を交流し，仮説を検証する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>電磁石は，電流の大きさや導線の巻き数だけでなく，巻き幅を狭くしたり導線を太くしたりすることで強くなる。</p> </div>	<p>・交流の際には，結果から自分なりに考察した考えも合わせて発表させる。</p>								
る	<p style="text-align: center;">5. 自己評価をし，学習のまとめをする。</p> <p>○電磁石を強くする方法についての検証について振り返り，自己評価をする。</p>	<p>※児童に自分の問題解決の流れを丁寧に振り返ることができるような評価を工夫する。</p>								

第6学年1組 補充コース 本時指導案（8／11）

1 本時目標

- ◎ 電磁石の強さの要因を予想し、条件をそろえて実験した結果から予想に立ち返って考え、電磁石は、巻き数を増やしたり、電流の大きさを大きくしたりすると強くなることを理解することができる。

2 本時指導の考え方

本時では、補充的な学習として、電磁石が強くなる要因をさぐるために、導線の巻き数や電流の大きさを変えて行う実験を、条件を制御して計画的に行い結論を導き出す学習を設定する。そのことを通して、児童が、結果を予想し、自分なりに仮説を立てたり、条件をそろえた比較実験を行ったりすることを身につけることができるようにするとともに、電磁石の強さは導線の巻き数や電流の大きさに関係することを確実に理解することができるようにしたい。

そこで、前時にそれまで学習した単元の内容について到達度評価を行うとともに、電磁石を強くする方法についてのアンケートをとる。そして、その結果と評価規準もとに、発展的な学習及び補充的な学習を仕組む。補充的な学習については、内容の理解が不十分だったり、実験の進め方や記録のとり方、結論の出し方がうまくできなかつたりした部分について再度学習し、「電磁石レポート」としてまとめていくことを目指すことで児童の向上意欲を高めていく。

電磁石レポート作りにあたっては、これまでの学習をしっかりと振り返り、自分がよく分からなかったり、うまくできなかつたりしたところを確認させながら進めていきたい。また、「予想－仮説－実験－結論」という問題解決の流れをていねいに指導していきたい。特に、仮説の設定、実験における条件の制御、根拠にもとづいた結論のまとめ方などについては、個別に机間指導をしながら確実にできるようにする。

学習したことについては、それぞれのレポートという形でまとめさせていく。そして、できあがったレポートを相互に交流し合い、できた喜びや分かった喜びを感じとらせるとともに、導線の巻き数を増やしたり、流れる電流を大きくしたりすることで電磁石は強くなるという基礎・基本を身につけることができるようにしていきたい。

3 本時の補充的な学習の考え方

電磁石の強さの要因について、実験を行い結論を導くという学習過程において、電流の大きさや導線の長さを等しくして巻き数を変えることや導線の長さや巻き数を同じにして電池の数を変えるという条件制御を行う実験を繰り返して行うことが必要な児童には、補充的な学習を行うことで基礎・基本の定着を図ることができると思う。

4 準備

電磁石の実験器具、学習プリント、これまでの学習内容を示した掲示物

5 展開（2時間分）

過程	学習活動と内容	留意点(・)及び評価(☆)と支援(※)
	1. 学習のめあてを確認 , 仮説を立てる。	

つ か む	<p>めあて</p> <p>電磁石を強くする方法を確かめ、「電磁石レポート」を作ろう。</p> <p>○電磁石を強くする方法について、これまでの学習を想起する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「導線の巻き数を比べてを調べたよね。」 ・「流す電流も変えてみたよ。」 <p>仮説</p> <p>電磁石の強さは導線の巻き数や電流の大きさと関係しているのだろうか</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・前時の終わりにとった到達度評価とアンケートをもとにして補充的な学習を行うことを確認する。 ・各自のこれまでの学習プリントや掲示物を活用して電磁石を強くする方法について振り返らせる。 ・仮説については、再確認程度のものとするが、しっかりとらえられていない児童に個別指導指導により、導線の巻き数や電流の大きさの2つの条件をしっかりと明確にさせる。 								
見 通 す	<p>2. 結果を見通し，実験方法を考える。</p> <p>○実験の結果を自分なりに見通し，実験方法話し合う。</p> <p>【要因が巻き数の場合】</p> <table border="1" data-bbox="247 840 837 963"> <tr> <th>変える条件</th> <th>そろえる条件</th> </tr> <tr> <td>導線の巻き数</td> <td>・導線の長さ ・電流の大きさ</td> </tr> </table> <p>【要因が電流の大きさ】</p> <table border="1" data-bbox="247 1008 837 1131"> <tr> <th>変える条件</th> <th>そろえる条件</th> </tr> <tr> <td>電流の大きさ</td> <td>・導線の長さ ・巻き数</td> </tr> </table>	変える条件	そろえる条件	導線の巻き数	・導線の長さ ・電流の大きさ	変える条件	そろえる条件	電流の大きさ	・導線の長さ ・巻き数	<ul style="list-style-type: none"> ・これまでの学習と同様に実験結果を見通させる。また、つまづいた過程も振り返らせる。 ・比較実験における条件の要素については児童が確実にとらえられるように個別にしっかりと指導を行うとともに、板書により確実に提示する。 ・実験の道具については、条件の違いが発生しないように留意しておくとともに、流計への接続や目盛りの読み方の誤りの発生も十分留意しておく。
変える条件	そろえる条件									
導線の巻き数	・導線の長さ ・電流の大きさ									
変える条件	そろえる条件									
電流の大きさ	・導線の長さ ・巻き数									
確 か め る	<p>3. 自分が立てた仮説を確かめる。</p> <p>○条件に注意して，実験を行う。</p> <p>○実験の結果をもとに，2つの要因と電磁石の強さについて考え，自分なりにレポート形式にまとめる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・以前に自分がつまづいた過程に気を付けさせて実験をさせるようにする。 ・実験結果から電磁石を強くする方法を巻き数と電流の大きさの面から記述できたか。(観察，ノート) ※考えをまとめることができていない場合は，立てた仮説に照らしてまとめることを助言する。 								
深 め	<p>4. 実験結果をもとに，考えをまとめる。</p> <p>○実験の結果をレポートとしてまとめる。</p> <p>電磁石は，電流を強さや導線の巻き数だけでなく，巻き幅を狭くしたり導線を太くしたりすることで強くなる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・レポートの交流の際には，自分が行った活動にそって順序よく発表させる。 								
る	<p>5. 自己評価をし，学習のまとめをする。</p> <p>○電磁石を強くする方法についての検証について振り返り，自己評価をする。</p>	<p>児童に自分の問題解決の流れを丁寧に振り返ることができるような評価を工夫する</p>								