

## 第5学年 「電磁石のはたらき」

指導者 増田 美紀

1、日時 平成27年 9月24日(木) 第5校時

2、場所 理科室(3階)

3、学級 5年2組 32名

4、単元名 「電磁石のはたらき」

5、単元目標

電磁石の導線に電流を流し、電磁石の強さの変化を調べ、電流の働きについての考えをもつことができるようにする。

ア 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、電磁石の極が変わること。

イ 電磁石の強さは、電流の強さや導線の巻数によって変わること。

6、単元について

(1) 学級の様子

本学級の児童は、活発で、新しいもの・ことに対して興味津々である。男女関係なく声かけをし合ったり、休憩時間はドッジボールや追いかけっこをして遊んだりする。

子どもたちは、発表に意欲的で1時間の授業の中で、何度も手を挙げる姿がある。1学期より取り入れているハンドサインを使うことにも慣れてきた。そのため、つけたしや質問も進んで行き、自分の考えを伝えることができるようになり、学級目標としている『つながる発表』に近づいてきた。しかし、少数派になると「間違えているのではないか」「恥ずかしい」と、なかなか自信を持つことができないことが多く手を挙げるのが難しくなる。また、考えは持っているが、発表することが難しい児童もいるため発表に偏りが生まれる。

発表以外でもやりたい、知りたいという思いが強く、授業中は意欲的である。しかし、自分だけしか見えていないという部分も多く、グループ活動では分担が難しかったり、やる子とやらない子の間に差が生まれたり、活動が思うように進まないことがある。よって、児童が考えを出し合い、出し合った中から予想したり、確かめたりと児童同士が活発にかかわり合い、共通理解をしていくことができる支援をしていきたい。そのために、予想に時間を取り、グループでの話し合いや多数の考えを交流することができる場を設ける。またその予想からグループで協力し、解決へ向かうことができるよう取り組んでいく。

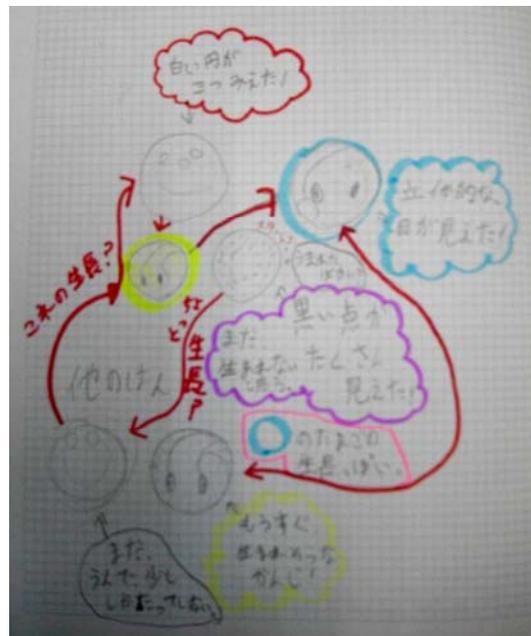
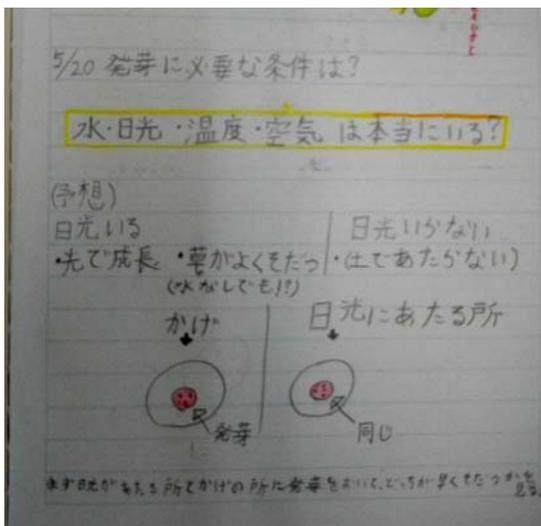
さらに、友達の考えを受け入れる・受け入れられるという場を設け、協力することや自分の考えに自信を持つことができる取り組みを行っていきたい。

## (2) クラスの理科学習について

理科の学習では、観察や実験が大好きである。「メダカのたんじょう」の際、メダカのたまごの観察ではメダカに対して愛着をもち、責任をもって育てることができた。また、自分の班のたまごを観察したのち、別の班との違いや共通点を見つけようと進んでそれぞれの班の顕微鏡をのぞきに行くなどとても意欲的に取り組むことができた。

「植物の発芽と成長」では自分たちなりに条件制御を行いながら実験計画を立て、発芽の要因や成長の要因に迫ることができた。

このように、生き物に対して愛着をもち活動することができる子どもたちである。しかし、考察や実験計画をたてるうえでの話し合い活動では意欲が持続せずに活発に発言できる子どもたちに任せてしまう傾向がある。どの子にも問題を自分事としてとらえさせ、主体的な問題解決活動を行うためには単元構成の工夫、なかでも単元導入部の工夫をしていきたいと考える。



## (3) 本単元について

電磁石は現代社会においてパソコン、冷蔵庫、モノレールなど大・中・小を問わず様々な物に利用されている。よって電磁石の仕組みを学び、電気のはたらきについて興味・関心をもつことは今後の電化製品や電子機器にあふれる社会を生き抜くうえで必要不可欠である。

本単元で扱う、電流の働きによって磁界が生じる現象は、子どもにとっても興味・関心をもちやすく、電磁石の性質を学習していく過程も比較的理解しやすい構成になっている。しかし、子どもたちがコイルに流れる電流を強くすれば電磁石は強くなることを言葉で説明できても、コイルに流れる電流とそこに生じる電磁石の働きについて、実感を伴った理解を図ることの難しさが感じられる。

よって本単元では実際にコイルに電気を流すと鉄心に磁力が伝わり、磁石になる現象にぞんぶんに触れ、そこから子どもたちが本当に解決していききたい問題を見つけていきたい。

そこで本単元を実施するにあたっては、電流を流したコイルと鉄心にある程度の

空間を設けた電磁石を使用し、電流が流れている導線の周りには、何か目に見えない力がはたらいているという見方や考え方を、体験を通してもつことが重要であると考えた。子どもたちが、このはたらきを十分に体験することで、電流についての自分なりの考えを構築し、イメージ図をもとに表現し合うことで実感の伴った理解を得られるようにする。

また、問題を追及していく場面においては、電流計で電流の強さを確かめながら電流の量を一定にしたり変化させたりすること、とらえにくい磁力や磁界の様子を蹉跎などを使って目に見える形にし、目にみえない電流や磁界を具体的に目に見えるものを通して確かめながら主体的な問題解決を展開することにより、実感を伴った理解を図れるように留意する必要がある。

さらに、コイルに流れる電流やその周りに生じる磁界については、イメージ図に描くなどをしながらじっくりと考えたり話し合ったりする場を作ることで、これまで別のものとして学習してきた電気と磁石の働きを関係づけた見方や考え方ができるようにしたい。

最後に忘れてはいけないのが、子どもたちにとって電磁石は身近なものではないということである。生活必需品の中で、電磁石は多様に使われているが電磁石そのものが表面に表れている製品はほとんどない。つまり子どもたちにとって、電磁石は未知のものということになる。

そこで単元導入では子どもたちに電磁石クレーンを見せることから学習をはじめ。引き付けられた物が一度落ちるといふ、これまで学習している永久磁石と違う現象を見た子どもたちは「なぜ磁力がきれるのか」という疑問を感じ始める、その後、電磁石クレーンを小さくした教具を教師側が提示する。最後は自分たちでさらに小さい電磁石クレーンを十分に扱っていく。このようにいきなり教具を提示するのではなく、対象を身近なものからだんだん小さくしていくことで、子どもたちは磁石と電磁石を比較しながら見通しをもち、電磁石に対する問題を解決していくはずである。このような学習過程が電磁石に対する理解をより確かなものとしていくはずである。

#### (4) 本時について

電磁石は子どもたちにとって初めて触れるものである。身近な電気製品には使用されているが、電磁石自体の現象を子どもたちが見る機会は少ない。そこで導入部では、スクラップ場での運搬作業から話を進め、スクラップの運搬に使用されている電磁石の磁石との相違点を見つけていきたい。

子どもたちの電磁石の関心が高まった時にはじめて電流を流したコイルと鉄心にある程度の空間を設けた電磁石（以下、ミニクレーン）に触れさせる。

子どもたちはミニクレーンを使って様々な自由試行をする。子どもたちの疑問をたくさん取りあげて問題へと集約していきたい。

しかし、上記でも述べたように子どもたちにとって身近ではない電磁石だけの活動では、子どもたちの学習意欲が高まらないのではと考えた。そのためには、My電磁石を使って様々な大きさの釘を用い、子どもたちにできるかぎり身近である素材を取り上げ、電磁石を使って運ぶ活動をしていくことにした。

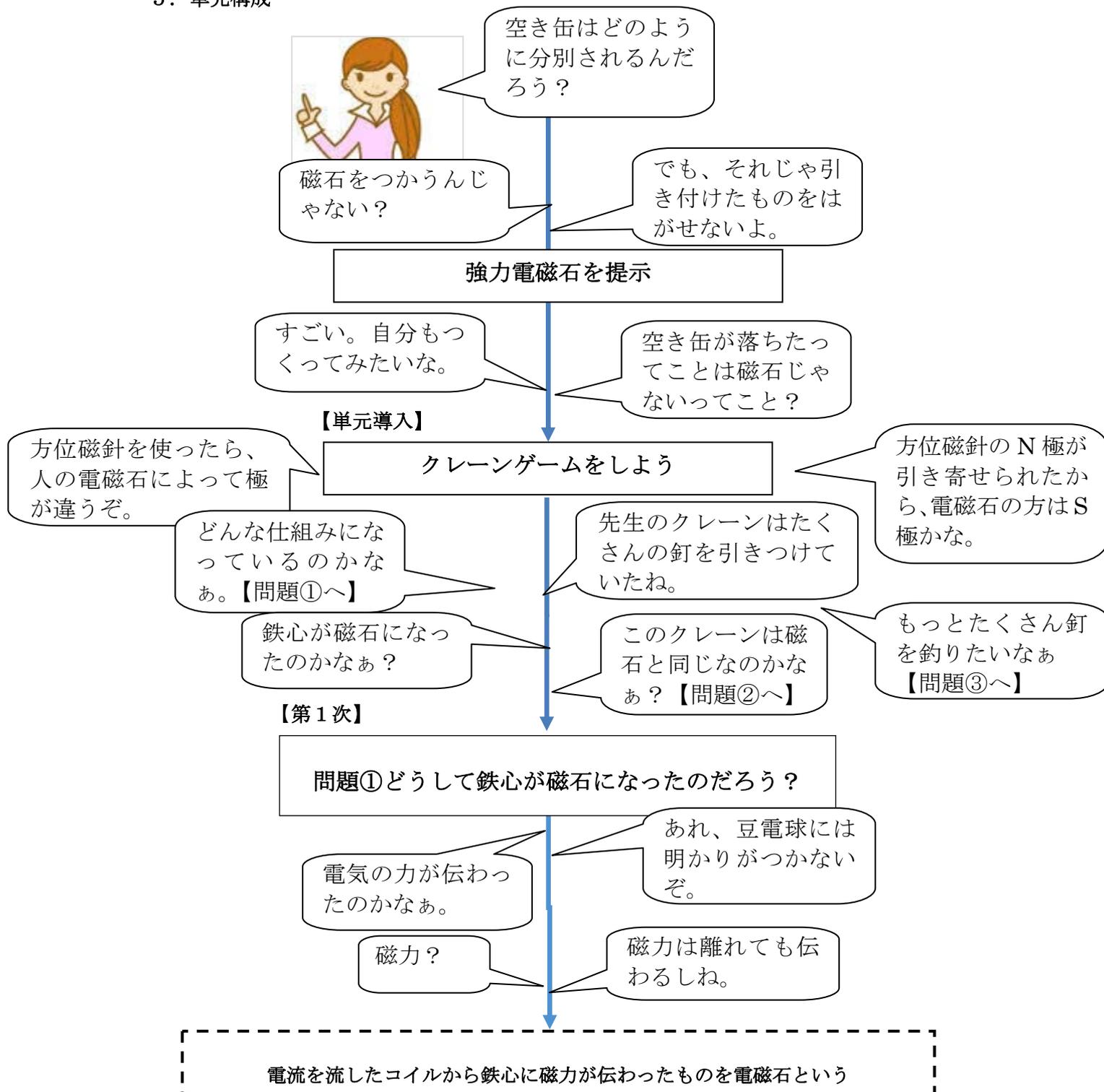
これらの活動を通して子どもたちは電磁石に対し「大きな釘は何故、引き付けられないのだろう。」「電磁石によってS極、N極が違うのはどうしてだろう。」など様々な疑問をもつはずである。

子どもたちの疑問が全体で共有化された時、そこではじめて個々の疑問を解決するための見通しをもち、疑問が問題になる。この過程こそが主体的な問題解決につながり、電磁石に対する実感をもった理解につながると期待している。

#### 4. 指導計画 (全10時間)

単元導入	クレーンゲームをしよう	2 (1 / 2本時)	時間
第1次	電磁石の性質を考えよう	3	時間
第2次	強力な電磁石を作ろう	3	時間
第3次	電磁石を活用したものづくり	2	時間

#### 5. 単元構成



電磁石は磁石なのかどうか調べたいなあ。

普通の磁石と電磁石を比べてみよう。

【第2次】

問題②電磁石の性質を調べよう。

棒磁石は極によっては引きつけられないよ。極が電磁石にもあるのかな。

極はあるけど電池の向きで変わるね。

電源の ON、OFF で磁石になったりならなかったりするんだね。

電磁石は極が変わったり、電流を流すと鉄を引きつけるんだな。

電磁石にたくさんの釘を引き付けるにはどうすればいいんだろう。

コイルもたくさん巻いたらいいんじゃない？

大きい釘も4人で協力したら釣れたよ。

エナメル線の長さは揃えないと条件にならないね。

電池の数を増やそう。

鉄心の太さも関係あると思うよ。

電磁石はコイルの巻き数を多くしたり、電池の数を増やしたりするとたくさんクリップを引き付けるんだ。

電磁石は身の回りでどのように使われているのかなあ。

電磁石は身の回りでどのように使われているのかなあ。

【第3次】

電磁石を使ったものづくり

## 9、学習活動による評価基準

	学習活動	関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察実験の技能	知識・理解
単元導入 第1次	クレーンゲームをする。	①導線に電流を流したときに起こる現象に興味をもち、電磁石の働きを調べる。		①電磁石に電流を流してそのはたらきを調べ、見つけた疑問を話し合い、整理することができる。 ②電磁石の性質や働きについて分かったことや自分の考えを図や言葉で表し、それをもとに他者と情報交換することができる。	
第2次	電磁石の性質について考える。		①電磁石に電流を流したときの電流のはたらきの変化とその要因について、条件に着目して実験の計画を立てたり、結果を考察したりする。	②電磁石の強さの変化とそれにかかわる要因を調べる工夫をし、電流の性質や働きを利用した物づくりをすることができる。	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、電磁石の極が変わることを理解している。
第3次	強力な電磁石をつくる。		②電磁石の強さと電流の強さや導線の巻き数、電磁石の極の変化と電流の向きを関係づけて考える。	③電磁石の性質や働きについて、その要因と関係づけながら計画的、定量的に調べ、記録することができる。	②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。
第4次	電磁石を使ったものづくりをする。	②電磁石の性質を使った物づくりを工夫し、日常生活で電流のはたらきを利用したものを直そうとする。	③ものづくりにおいて、電流の性質や働きを生かす。 ④電流のはたらきや電流と磁石の関連性について、自分なりの見かたや考え方を持つことができる。		

### 10、本時の学習

(1) 目標 導線に電流を流したときに起こる現象に興味をもち、電磁石の働きを調べる。電磁石に電流を流してそのはたらきを調べ、見つけた疑問を話し合い、整理することができる。

#### (2) 本時の主張点

子どもたちが初めて出会うミニクレーン（電磁石）に興味・関心をもち、驚きや感動を共有しながらグループで協力して電磁石の不思議を見つけていく姿を見て頂きたい。

#### (3) 学習展開

主な学習活動	教師の留意点	評価
<p>①映像を見る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ すごく大きいね。</li> <li>・ 巨大な磁石じゃない？</li> <li>・ あれ？</li> <li>・ 中で何か秘密があるのかな？</li> </ul> <p>②強力電磁石をみる</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ すごい、あんなにクギがついている</li> <li>・ 中はどんなになっているのだろう</li> <li>・ 自分もやってみたいな</li> <li>・ 中を見ると鉄？の周りに導線？が巻かれてあるぞ</li> <li>・ やってみたい</li> </ul>	<p>□興味を抱かせるため、電磁石を利用したクレーンの映像を見せる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ これは何？</li> </ul> <p>□磁石の不思議や疑問を持てるよう、クレーンが鉄を落とす映像を見せる。</p> <p>□映像だけでなく実際に見て感じることができるように、実際に強力電磁石（中が見えない）を用いて上のような作業を見せる。</p>	<p>■【興味・関心】 (発言・ノート)</p>
<h2>クレーンを使って釘を移動させよう</h2>		
<p>③ 電磁石クレーンを使ってクギを移動する。</p>	<p>□実験で注意しておくことがわかるように実験でのポイント（気づいたこと・不思議をみつけよう）の確認をする。</p> <p>□やけど防止のため、エナメル線部分が熱くなることを伝える。</p> <p>□考えや予想を多く持ち確かめられるよう、二人で協力して移動させるようにする。</p> <p>□クレーンを使っての移動のさ</p>	<p>■【技能】 (発言・ノート)</p> <p>■【技能】</p>

<p>④ 実験の中で気付いたことを班で話し合い、まとめる、発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・クギがクギに引っつくぞ。</li> <li>・磁石みたいに鉄を引き付けるぞ。</li> <li>・電池を外すとクギが落ちるぞ。</li> <li>・鉄心の中で動かしてもクギはついたままだ。</li> <li>・鉄心を導線から遠ざけると落ちるクギがあったよ。</li> </ul> <p>⑤ 疑問に思ったこと、これから調べてみたいことを決める。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・何かパワーみたいなものが導線から出ているのかな。</li> <li>・導線をたくさん巻くと、電池をもっとつけたら大きなクギを引き付けられるのかな。</li> <li>・鉄心を太く大きいものにしたらどうなるのかな。</li> <li>・どうしても鉄のクギが引き付けられなかった。引き付けられるようにしたい。</li> <li>・鉄心は本当に磁石になったのかな。</li> <li>・電流が流れなかったり、鉄心を導線から遠ざけたりしたらクギが落ちた。この見えない力はいったい何なのかを調べたい。</li> </ul>	<p>せ方を伝える。</p> <p>□多くの考えを知れるように話し合いカードを配り、記録できるようにする。</p> <p>□実験・板書から考えられるようにする。</p>	<p>(発言・ノート)</p> <p>■【技能】 (発言・ノート)</p>
---	--	---