

第 5 学年 理科学習指導案

仙台市立荒町小学校 5 年 教諭 菅野 祐貴

会場：理科室

1 単元名

「電流が生み出す力」

2 単元の目標

導線を巻いた物の中に入った鉄のくぎに、くぎが引き付けられる様子に興味を持ち、電磁石を作って調べ、その仕組みやはたらきを捉えることができるようにする。また、電磁石を強くすることに興味を持ち、電流の強さや導線の巻き数などの条件を制御して電磁石の強さの変化を調べ、電流のはたらきについて捉えることができるようにする。

更に、身の回りの電磁石の利用について調べ、電磁石を利用した道具やおもちゃを作ることができるようにする。

3 指導にあたって

（1）単元について

本単元は、学習指導要領の内容「A 物質・エネルギー」に属しており、内容は第 4 学年「A（3）電流の働き」の学習を踏まえて、「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「エネルギーの変換と保存」に関わるものであり、第 6 学年「A（4）電気の利用」の学習につながるものである。

ここでは、児童が、電流の大きさや向き、コイルの巻数などに着目して、これらの条件を制御しながら、電流がつくる磁力を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することがねらいである。

（2）児童について

本学級の児童は男子 17 名、女子 17 名の 34 名である。非常に活発で、元気がある。一方で発問・指示が不明確であったり、授業内に不要な空白があったりすると、集中して学習に取り組むのが難しい様子も見られている。

理科においては、9 割の子は授業が楽しいと実感している。理由としては、実験や体験活動が多く、何に取り組むか見通しが持ちやすいからだと言える。これまでの授業・実験では、一部の危険なものは除き、使用する器具や準備物を児童が用意することを大切にしてきた。また、これまでの学習では 1 つの実験につき、ノート見開きで実験内容を振り返る学習活動を行ってきた。理科の言葉や図を使って、考えを書けるようになってきている。しかし、予想を書く場面では、これまでの既習事項や生活経験を基にした理由まで書けている児童は限られている。

（3）指導の方向（研究との関連）

電磁石の性質を調べる活動では、理科室にあるものは自由に使って良いルールにして、児童の学習意欲を高めていきたい。また準備室にあるものについても児童からの要望があれば用意できるように事前に準備をする。行った実験はすべてノートに記録し、言葉や図を使って表現する力を身に付けさせていきたいと考えている。

児童が自由に試行錯誤する中で、学習問題に繋がる新たな気づきを得られるように、場の設定を工夫していきたい。加えて、グループの中で得意な子だけが器具を扱うのではなく、全員に一定の活動を保証できるよう配慮していく。そこで本単元では市販の「モーターカーキット」を用いる。児童が一人一人キットを扱いながら電磁石に十分に触れて、楽しく、分かる授業を展開していきたい。

視点1 児童が、科学する楽しさを体感するために

①見通しを持って自然の事物・現象に働き掛けるための工夫

ア 児童一人一人に問題を捉えさせるための教材の工夫と事象提示

本単元では市販の「モーターカーキット」を用いる。これは、どの子も興味関心を持って学習を進めることができる教材だと考える。さらに、本時では電磁石と磁石の共通点と差異点を見つける活動を行う。この活動では、前時からコイル部分のみを提示するように工夫し、永久磁石との差異点を見つけやすくしたい。さらに、コイルを扱う実験では、理科室の物であれば一定の条件のもと何を使っても良いこととする。児童の思考を引き出す場面を十分に設け、主体的な学習につなげていきたい。

視点2 とともに追究する姿の実現のために

②科学的な言葉や概念を使用して考え、より妥当な考えに発展させるための話合いの工夫

ア 予想や仮説の検証をするための方法の話合いの場の設定

単元の導入では、電磁石が実生活のどのような場面で使われているのかを想起させる。そして、予想を立て、実験につながるように単元を組み立てていきたい。そこで、予想や仮説を考えるための根拠が「何となく」に陥らないように、実験中の気づきや考えをノートに残すよう指導する。具体的には、話合いや発表に入る前に、必ず自分の考えをノートに書かせる場面を設ける。全員が自分の考えを持った上で話合いを進めることで学級の児童全員が「自分ごと」として捉えることができると考える。

4 指導計画（9時間扱い 本時 2/9）

評価の観点（□関心・意欲 ■科学的な思考・表現 ◎観察・実験の技能 △知識・理解）

次	時	主な学習活動	評価規準と評価方法
第一次 電磁石の性質	1	磁石の性質を確認しよう。 教室にある永久磁石を探しノートに書き出しながら、永久磁石の性質を確認する。またキットの中にある200回巻きコイルに導線をつなぐ。	□磁石の性質に興味を持ち、進んで活動を行うことができる。 【発言・行動観察】
	2 本時	磁石と電磁石の違いは何だろうか。 電磁石の性質を調べ、差異点を考える。	□電磁石と磁石の共通点、差異点を捉え、電磁石についての新たな学習問題を見い出すことができる。 【発言・記録】
	3	電磁石にどんな性質があるのだろうか。 電磁石にはS極N極があるのかどうかを考え、モーターカーキットを用いて、電流の向きと極の変化とを関係づけて考える。	■電磁石に電流を流したときの電流の向きと極の変化とを関係づけて考え、自分の考えを表現している。 【発言・記録】
第二次 電磁石の強さ	4・5	電磁石を強くするには、どうすれば良いのだろうか。 電流の大きさやコイルの巻き数は、電磁石の強さとどのような関係があるのか調べる。	□電磁石を強くする方法に興味を持ち、進んでその方法を考え、調べようとしている。 【発言・行動観察】 ■電磁石を強くするにはどうしたらよいかを考え、それを調べる方法を計画して、自分の考えを表現している。 【発言・記録】

	6	電磁石を強くするための方法を結果をもとに考えよう。 比較を元に予想と実験結果を考えさせ、電磁石を強くする方法についてまとめる。	△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。 【発言・記録】
第三次 電磁石を利用した物	7・8	電磁石を利用した物を作ろう。 モーターカーキットの説明書を見ながら自分で作成する。その中で、より早いモーターカーにするためにはどうしたら良いのか、これまでの学習を踏まえて工夫して作っていく。	□電磁石を利用してモーターカー作りに興味を持ち、進んで製作しようとしている。 【行動観察】 ◎電磁石を利用したモーターカーを工夫して作っている。 【作品】
	9	電磁石の性質について学習したことをまとめよう。 教科書 P138, 139 の「たしかめよう」を解いていく。問題を通して、これまで学習してきた事項を定着させる。	△電磁石の性質について理解している。 【発言・記録】

5 本時の指導 (9時間扱い 本時 2/9)

(1) 本時のねらい

電磁石と磁石の共通点、差異点を捉え、電磁石についての新たな学習問題を見い出すことができるようにする。

(2) 研究主題との関連

研究の視点1の①ア 児童一人一人に問題を捉えさせるための教材の工夫と事象提示

モーターカーキットに付属されている200回巻きコイルと、永久磁石の比較実験を行う。前時から、モーターカーキット内のコイル部分だけを扱うようにして、つくりの違いや、性質の共通点などに着目しやすいように配慮していく。

また、3学年「じしゃくにつけよう」の学習単元で扱った、金属片など実験用の素材も用意することで、既習内容を根拠にして、電磁石の性質を捉えることができるように工夫していく。

研究の視点2の②イ 観察・実験の結果から得られたデータ（事実）を客観的に捉え、考えを広げ、深める話合いの場の設定

電磁石と永久磁石の比較実験を行い、実験中の気付きや考えをノートに記録させるようにする。ここでは特に、自分の試行した実験を通して、疑問に思ったことや、次時に確かめてみたいことなども併せて記録するように声掛けしていく。

さらに、磁石の違いを論点とした話合いでは、極の有無や変化、磁力の違いなどを意図的に取り上げ、「今度の実験で確かめてみたいことは何？」と問うことで、新たな学習問題を見つけることができるように配慮していく。

(3) 準備物

【実験器具】

- ・200回巻きコイル ・金属片（鉄・銅・アルミニウム・鉛など） ・方位磁針
- ・砂鉄 ・乾電池 ・エナメル線

(4) 指導過程

段	主な学習活動	○指導上の留意点 ・児童の反応 *評価
つかむ	1 磁石や電磁石が鉄につく実験を見る。 2 教師が演示を見せながら「コイル」と「電磁石」の言葉をおさえる。	○教師のまわりに集め実験を見せる。 ○「コイル」「電磁石」は言葉の確認程度で行う。
ひろげる	3 本時の学習の課題を知る。 磁石と電磁石の違いは、何だろうか。 4 予想を立てる。 ①同じだと思うところ。 ②違うと思うところ。 5 実験を行う。 ①200回巻きコイル②電池③エナメル線 ・行った実験はすべてノートに記録する。 6 結果から分かったこと、気づいたこと、思ったことを発表する。	○生活経験、既習事項を基に予想が立てられるよう促す。 <u>〈同じだと思うところ〉</u> ・近づけると方位磁針のコンパスが動く。 ・鉄につく。 ・同じ極同士はしりぞけ合う。 ・違う極同士は引き合う。 <u>〈違うと思うところ〉</u> ・NとSがない。 ・オンとオフがある。 ・電磁石は力を強くすることができる。 ○これらの実験器具を用いることで、電磁石の性質に関する学習問題を見いだせるようにする。 ○実験を通して児童の方から声があれば方位磁針なども準備する。
ふかめる	7 まとめを行う。 磁石と電磁石の違い ・オンとオフがあること ・極が変わること など 調べてみたい問題 ・電磁石に極はあるのか。 ・電磁石を強くするにはどうしたら良いのか。	○磁石と電磁石の違いをまとめた後に、「今度の実験で調べてみたいことは何？」と問い、学級全体で学習問題を見出し、共有することができるようにする。 *電磁石と磁石の共通点、差異点を捉え、電磁石についての新たな学習問題を見出すことができる。 【発言・記録】

(5) 評価規準

十分満足できる児童の姿	おおむね満足できる児童の姿	支援が必要と判断される児童への手立て
電磁石と磁石の共通点と差異点を捉え、電磁石についての新たな学習問題を見出すことができるようにする。	様々な実験器具を用いて共通点と差異点を調べ、自分の言葉でノートに表すことができる。	グループの友達と同じように実験を行うことを促し、友達の発表を元にノートに自分の考えを書かせる。

(6) 板書計画

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;"> 磁石と電磁石の違いは何だろうか。 </div> <p>予想</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>【同じだと思うところ】</p> <p>①近づけると方位磁針のコンパスが動く。</p> <p>②砂鉄、釘などがつく。</p> <p>③同じ極同士はしりぞけ合う。</p> <p>④違う極同士は引き合う。</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>【違うと思うところ】</p> <p>電池を入れると磁石になる。</p> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>磁石と電磁石の違い</p> <p>・オンとオフがあること</p> <p>・極が変わること など</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>調べてみたい問題</p> <p>・電磁石に極はあるのか。</p> <p>・電磁石を強くするにはどうしたら良いのか。</p> </div>
---	---