学習の場

体育館

第５学年　理科学習指導案

　　　　　　　　　指導者：仙台市立上杉山通小学校　　５年　　教諭　小川　貴史

**１　単元名**

「電流がうみ出す力」

**２　単元の目標**

　導線を巻いた物の中に入った鉄釘に，鉄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（教材観）

本単元は，小学校学習指導要領第３学年の内容「Ａ物質・エネルギー」の項目（４）「磁石の性質」および，第４学年の内容Ａの項目（３）「電気の働き」の学習を踏まえ，「Ａ　物質・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である。また，「エネルギーの変換と保存」にかかわる第６学年の内容Ａの項目（４）「電気の利用」の学習につながるものである。

３学年，４学年の既習内容を基に，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，また電磁石の力や極は電流の強さや方向によって変わることを捉えられるようにする。これらの学習を通して，電流は磁力を発生させるという見方や考え方を養うとともに，電磁石の性質や働きを利用した物づくりを通して，身の回りの生活における電磁石の利用について考えるなど，電磁石の働きを多面的に追及しようとする能力を育てるものである。

（２）児童について

本学級は男子20名，女子18名の学級である。学習に対して真面目に取り組む児童が多く，積極的に発表する児童が多い。また，ほとんどの児童が学習塾に通っているため，学校での学習の前に実験の結果を知っている児童も少なくない。しかし，実際に実験を経験していないため，実験の結果を分かっていても，観察・実験に対して興味を持って意欲的に取り組む姿が見られる。また，教科書に載っていない観察の仕方や実験の方法を考えたり，どのような結果になるのか見通し結果の予想を立てたりすることについては，苦手意識があると捉えている。

（３）指導の方向（研究主題との関連）

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・現象に働きかけるための工夫**

**イ　予想通りになった場合の結果について，具体的に見通す活動の設定**

実験に対して，自分の考えが正しいかどうか検証するという必然性を持たせられるようにするために，予想を言わせる（書かせる）際には，「○○になる。それは，○○だからだと考える。」と結果の根拠となる理由を考えさせる。また，実験の結果を整理・分析する力を育んでいけるようにするために，表などにまとめさせていきたい。

　　視点２　ともに追求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し合いの工夫**

**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，深める話し合いの場の設定**

実験の結果をグループで話し合わせ，ホワイトボードにその内容を複数回書き込ませることで，意見交換を活発に行うよう促す。児童同士が伝え合う活動を通して，児童の科学を追求する姿を目指していきたい。

**４　指導計画　（14時間扱い　本時　10/14）**

評価の観点（□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）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 次 | 時 | 主な学習活動 | 評価規準と評価方法 |
| 電磁石の性質 | １ | 1本の導線に電流を流してみよう。  　電流には磁力を発生させるはたらきがあることを捉える。 | □導線に電流を流したときに起こる現象に興味を持ち，電流のはたらきを調べようとしている。【発言・行動観察】 |
| ２ | コイルに鉄心を入れて，電流を流してみよう。  コイルに鉄心を入れて電流を流すと，鉄心は磁化されて磁石になることを捉える。 | ◎電磁石の性質について考え，進んではたらきを調べようとしている。  【発言・ノート】 |
| ３ | 仮説を作ろう。  鉄心が磁化されて磁石になる現象から，疑問や分からないことを挙げ，疑問に対する答えを予想する。疑問をカードに記入し，集約して課題を取り上げる。 | ■電磁石の性質について考え，仕組みとはたらきについて調べようとしている。  【発言・ノート・カード】 |
| ４ | 【実験１】  電磁石には，N極とS極があるのだろうか？  電磁石にも極があることと，電流の向きや導線を巻く向きで極が変わることを捉える。 | ■電磁石の極の変化と電流の向きを関係づけて考察し，自分の考えを表現している。　　　　　【発言・ノート】 |
| 電磁石の強さ | ５ | 電磁石のはたらきを強くするためにはどうすればよいのだろうか？  　「巻き数に関する予想」，「電流の強さに関する予想」，「その他」に分類し，児童の考えをまとめる。 | □電磁石を強くすることに興味を持ち，電磁石を強くする要因について考えている。  　　【発言・ノート】 |
| ６ | 【実験２】  電流を強くすると電磁石のはたらきは強くなるのだろうか？　　①計画　　②実験  ＊実験方法を詳しく確認しながら行う。 | ◎電磁石の強さを変える要因について予想し，条件に着目して実験を計画している。　　　　　　【発言・ノート】 |
| ７ | 【実験２】  　電源装置を使い，電流を変えると電磁石のはたらきが変化することを捉える。  ③結果　　　④考察　　　⑤まとめ | △電流を強くすると，電磁石のはたらきが大きくなることを理解している。  【発言・ノート】 |
| ８ | 【実験３】  コイルの巻き数を増やすと電磁石のはたらきは強くなるのだろうか？  　１００回巻きと２００回巻きのコイルを比較し，電磁石のはたらきが変化することを捉える。  ①計画　　②実験　　③結果 | ◎コイルの巻き数が電磁石の強さに関係していることに着目し，実験を計画・実施している。  【発言・ノート】 |
| ９ | 【実験３】  １００回巻きと２００回巻きのコイルを比較し，電磁石のはたらきが変化することを捉える。  ④考察　　⑤まとめ  【実験４】  導線を太くすると，電磁石のはたらきは強くなるのだろうか？　・計画を立てる | △コイルの巻き数を増やすと電磁石のはたらきが強くなることを理解している。  【発言・ノート】 |
| 10  本時 | 【実験４】  導線を太くすると，電磁石のはたらきは強くなるのだろうか？  　エナメル線の太さが異なるコイルを比較し，電磁石のはたらきが，電流の強さによって変化することを捉える。 | ■導線を太くすると，流れる電流が強くなり，電磁石が強くなることを関連づけて考えている。  【発言・ノート】 |
| 11 | ①電流には磁力を発生させるはたらきがあり，電流の強さによって電磁石のはたらきが変化することをまとめる。  ②まとめの問題 | △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 |
| 電磁石を利用した物 | 12  ・  13  ・  14 | 電磁石の性質を利用したおもちゃを作ろう。  クレーン，モーターなど，学習して学んだ利用のされ方を参考にして考える。 | □電磁石の性質を利用して，おもちゃを作ろうとしている。  ◎電磁石の性質を利用して，工夫しておもちゃ作りをしている。  【発言・行動観察・作品】 |

**５　本時の指導　（14時間扱い　本時　10/14）**

（１）本時のねらい

導線の太さが変わると，流れる電流の強さが変化し，電磁石が強くなることを理解する。

（２）研究主題との関連

**研究の視点１の①イ　予想通りになった場合の結果について，具体的に見通す活動の設定**

　　　導線を太くした場合の得られる結果について予想し，コイルに流れる電流について言葉で表現するようにさせる。

**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，深める話し合いの場の設定**

　　　ホワイトボードを使用させ，グループ内での話し合いを活発に行わせる。

（３）準備物

　　・自作のコイル　・電源装置　・方位磁針　・電流計　・おもり（ゼムクリップ）

　・移動黒板２台　・ホワイトボード（グループ数）

（４）指導過程

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 段 | 主な学習活動 | 指導上の留意点（＊評価） |
| つ  か  む | １　学習課題を確認する。  ・前時までを振り返り，本時の実験計画を確認する。  導線を太くすると，電磁石は強くなるのだろうか？    ２　予想を確認し，予想通りになった場合の結果について，具体的に見通す。  ・第５時にした予想をノートで振り返る。  ３　実験方法を確認する。  ・第６時に考えた実験方法を確認する。  ・変える条件と変えない条件を考える。 | ○前時までの実験①②の結果を振り返る。  ○予想と得られる結果について話型を提示し積極的に活用するよう促す。  「○○になる。それは，○○だからだと考える。」  ＊電磁石の強さを変える要因について，条件に着目して得られる結果を予想している。  ○回路が正しく作れるようにモデルを提示する。 |
| ひ  ろ  げ  る | ４　班ごとに実験を行う。  ・結果を黒板の拡大表に記録する。  ５　結果を確認する。  ・黒板に貼った拡大表の結果を比較する。 | ○机間指導を行い，実験が滞っている班を支援する。  ○違う実験を行った班に結果を発表し，検証結果を共有する。 |
| ふ  か  め  る | ６　考察を行う。  ・「なぜ導線が太くなると電磁石が強くなるのか。」についてグループで話し合う。  ７　結論をまとめる。  ・導線が太いと電磁石が強くなるのは，流れる電流が大きくなるからであることをまとめる。  **導線を太くすると，流れる電流が大きくなり**  **電磁石が強くなる。** | ＊電磁石を強くする要因を考え，電流の強さと電磁石の強さを関連づけて考えている。  ○「なぜ導線が太くなると電磁石が強くなるのか。」を論点にして，ホワイトボードを使ってグループで話し合う。導線が太くなることで何が変わったかを捉えさせる。  ○「導線が太いと電磁石は強くなる。」から，「導線が太いと流れる電流が強くなる。」⇒「流れる電流が強いから電磁石が強くなる。」と，児童の思考を導くようにする。 |

（５）評価規準

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ａ評価の評価規準  導線が太くなると電流が流れやすくなり，電流が強くなることで電磁石が強くなることを関連づけて考えている。 | Ｂ評価の評価規準  導線が太くなると，流れる電流が強くなり，電磁石が強くなることを関連づけて考えている。 | Ｃ児への手立て  電流の強さで電磁石の強さが変わることをノートで振り返るようにする。 |

（６）板書計画　＊黒板１は上段，黒板２は下段。

**考察**

これまでの実験結果

②コイルの巻き数を増やすと

電磁石は強くなる。

①電流を強くすると

電磁石は強くなる。

導線を太くすると，流れる電流が強くなった。

⇒電流が強くなると電磁石は強くなる。

⇒導線を太くすると，電磁石は強くなる。

**導線を太くすると，電磁石は強くなるのだろうか？**

**まとめ**

**予想**

導線を太くすると，流れる電流が強くなり，電磁石が強くなる。

導線を太くすると電磁石は強くなる。それは，電流が強くなるからだと考える。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 班 | 導線の太さ | | 班 | 導線の太さ | |
| 0.2mm | 0.4mm | 0.2mm | 0.4mm |
| １班 | ○個 | ○個 | ５班 | ○個 | ○個 |
| ２班 | ○個 | ○個 | ６班 | ○個 | ○個 |
| ３班 | ○個 | ○個 | ７班 | ○個 | ○個 |
| ４班 | ○個 | ○個 | ８班 | ○個 | ○個 |