

- 1 単元名 電磁石を使って釣りゲームをしよう
 教材名 電磁石の性質

2 単元について

(1) 教材観

本単元は、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を主なねらいとしている。ここでは、電流の大きさや向きに着目して、電磁石と磁石とを比較しながら電磁石の性質を調べ、電流の大きさやコイルの巻数を変えることで電磁石の強さを変えることができることを見いだしていく活動を行う。電磁石の性質についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現していくなどの問題解決の過程の中で、資質・能力を育てることができる単元である。

(2) 児童の実態 (調査日 令和元年9月10日 調査人数32人)

問題	解答例(人)
○磁石にはどのような性質があるか。 複数回答可	・鉄につく(17)・引力と斥力について(15) ・N極とS極がある(9)・釘を磁石にする(1) ・金属をひきつける(2)・無答(2)
○3つの磁石の強さを比べるにはどうするか。	・クリップのつく数で比べる(2)・釘につける(1) ・くっつく力を比べる(9)・磁石をつける(5) ・無答(15)
○モーターを逆回転させるにはどうするか。	・電池の向きを逆にする(21) ・モーターの向きを逆にする(2) ・電池を1つにする(1)・導線を逆にする(1) ・無答(7)
○モーターの回転を速くするにはどうするか。	・電池を直列つなぎにする(14) ・電池を2つにする(10) ・電池の入れ方を変える(1)・無答(7)

調査結果から、磁石の性質や電流のはたらきについての既習の内容の定着率が低いことがわかる。また、ほとんどの児童が、定量的に力の大きさを比べる実験方法を発想できない。本学級では、グループ活動を多くの場面で取り入れたため、少しずつ積極的に課題に関わろうとする児童が増えてきた。しかし、既習の事項と関係付けて予想したり見通しをもって解決の方法を発想したりする児童は少ない。

(3) 指導観

児童は、磁石の性質や電流のはたらきについての既習の内容の定着率が低いので、本単元の問題解決を行う際に必要な知識についての確認を行いながら導入を行っていきたい。また、本単元では、2019年度茨城県学校教育指導方針の努力事項「各学年で主に育成する『問題解決の力』を押さえた授業の実施」と関連付けて、観察・実験の計画を行う時間を十分に確保していく。さらに、あらかじめ個人で考え、その後、意見を交換したり、根拠を基にして議論したりして、自分の考えをより妥当なものにしていくなかで話す力、聞く力を育てていきたい。このような体験を通して、見通しをもって観察・実験を行えるようにしたい。

3 単元の指導目標

電流がつくる磁力について追究する中で、電流がつくる磁界の向きや強さに関係する条件についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現する力を養う。

4 単元の評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度①	科学的な思考・表現②	観察・実験の技能③	自然事象についての 知識・理解④
ア 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、自ら電流のはたらきを調べようとしている。	ア 電磁石の極の変化と電流の向きを関係付けて考察し、自分の考えを表現している。 イ 電磁石の強さを強くする要因について予想し、条件に着目して実験方法を考え、表現している。 ウ 電磁石の強さと電流の大きさや導線の巻数を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。	ア 導線などを適切に使って、安全で計画的に電磁石を作っている。 イ 実験器具を適切に選び、安全で計画的に実験を行っている。 ウ 電磁石の強さの変化を調べ、その過程や結果を定量的に記録している。 エ 電磁石の性質やはたらきを使って、お	ア 鉄心を入れたコイルに電流を流すと、電磁石になることを理解している。 イ 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。 ウ 電磁石の性質について学習したことをまとめ、日常生活等と関連させて理解している。

		もちやを作っている。
--	--	------------

5 単元の指導計画（全11時間）

段階	時間	学習活動	指導上の留意点と評価規準◎（評価方法）
導 入	1	① 魚釣りゲームをする。 ② 単元を通しての学習課題をつかむ。 <u>魚釣りゲームで、全ての魚をつるにはどうすればよいのだろうか。</u> ③ 電磁石の存在を知る。 ④ 今後の学習計画を立てる。 ・電磁石とはどのようなものだろうか。 ・電磁石の極を変えるにはどうすればよいのだろうか。 ・電磁石を強くするにはどうすればよいのだろうか。	・数種類の魚の型を用意し、それぞれの魚の型の特徴と釣れやすさの関係に気付けるように助言する。 ◎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、自ら電流のはたらきを調べようとしている。 ①ア（行動観察、ノートの記述分析）
	2	⑤ 電磁石を作る。	・電磁石は鉄芯、エナメル線、電池でできていることを確認する。 ◎導線などを適切に使って、安全で計画的に電磁石を作っている。 ③ア（行動観察、ノートの記述分析）
追	3	⑥ 電磁石と磁石の性質を比べる。	・実験結果を表を用いて簡潔にまとめられるように支援する。 ◎鉄心を入れたコイルに電流を流すと、電磁石になることを理解している。 ④ア（行動観察、ノートの記述分析）
	4 5	⑦ 電磁石の極について調べる。	・極の向きが変わる要因について、予想を基に解決の方法を発想できるように助言する。 ◎電磁石の極の変化と電流の向きを関係付けて考察し、自分の考えを表現している。 ②ア（行動観察、ノートの記述分析） ◎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。 ④イ（行動観察、ノートの記述分析）
究	6 （本時）	⑧ 電磁石の力を強くする方法を考える。	・制御すべき要因と制御しない要因を区別しながら計画を立てられるように支援する。 ◎電磁石の強さを強くする要因について予想し、条件に着目して実験方法を考え、表現している。 ②イ（行動観察、ノートの記述分析）
	7 8	⑨ 実験を行い、考察する。	◎実験器具を適切に選び、安全で計画的に実験を行っている。 ③イ（行動観察、ノートの記述分析） ◎電磁石の強さの変化を調べ、その過程や結果を定量的に記録している。 ③ウ（行動観察、ノートの記述分析）
	9	⑩ 実験結果を報告し、友達を納得させる。	◎電磁石の強さと電流の大きさや導線の巻数を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。 ②ウ（行動観察、ノートの記述分析）
ま と め	10	⑩ 釣りゲームを行う。	◎電磁石の性質やはたらきを使って、おもちゃを作っている。 ③エ（行動観察、ノートの記述分析）
	11	⑪ 電磁石について分かったことをまとめる。	◎電磁石の性質について学習したことをまとめ、日常生活等と関連させて理解している。 ④ウ（行動観察、ノートの記述分析）

6 本時の学習

(1) 本時の目標

電磁石の強さを強くする要因について予想し、条件に着目して実験方法を考え、表現できる。

(2) 準備・資料

- ・電磁石 ・クリップ ・くぎ (大・中・小) ・電池ホルダー ・方位磁針
- ・ねじ ・魚釣りゲーム用魚の型 ・実験計画用紙

(3) 本時の展開

	学習課題・学習活動	指導の手立て	◎評価規準 (評価方法) ・学習活動を見取る視点 ☆ラーニングスキル
つかむ 5分	1 前時までの学習を振り返る。 2 学習課題を確認する。 (1)本時は実験の計画を立てることを知る。	・様々な特徴の魚の型を釣るために計画した学習の流れを確認する。 ・電磁石を強くする要因について追究するなかで、今回は実験の条件に着目して学習することを確認する。	・魚釣りゲームを楽しむために、次に挑戦することを考えている。
	電磁石を強くする方法について説明する時に、友達に納得してもらうには、どのような条件で実験を行えばよいのだろうか。		
	(2)電磁石を強くする方法についての仮説を立てる。	・吹き出しを用いて学習の見通しをもたせる。	
	<ul style="list-style-type: none"> ・電流の大きさを大きくする。 ・コイルの巻き方を増やす。 ・鉄心を大きくする。 		
考える 10分	3 パーソナルワークをする。 (1)電磁石を強くする方法を説明する実験について考える。	・実験に使える道具や今までの経験から、条件について考えるように助言する。 ・定量的に電磁石の強さを調べる方法を考えるように助言する。	・自ら実験計画を発想している。 ☆根拠を明確にして考えを書いている。
	<ul style="list-style-type: none"> ・変えることができる条件は一つだから・・・。 ・電流の大きさについて調べるには・・・。 ・電磁石にくっつくクリップの数で調べる。 		
深める 25分	4 グループワークをする。 (1) 調べたい内容ごとのグループを作り、検証計画について意見を交流する。 (2) 自分のグループに戻り、意見の加除訂正を行う。	・検証計画についてお互いに話し合うことで、よりよい計画になるように助言する。 ・各グループの意見について報告や質問をすることで、考えを深められるように助言する。 ・自分の班の意見と他の班の意見を比較しながら、話し合いを行うように助言する。	☆相手に意図が伝わるように話す。 ☆相手の意図をつかみながら聴く。 ◎電磁石の強さを強くする要因について予想し、条件に着目して実験方法を考え、表現している。②イ (行動観察, ノートの記述分析)
	<ul style="list-style-type: none"> ・コイルの巻き数だけを変えた時の、電磁石にくっつくクリップの数を調べる。 ・電池の数だけを変えた時の、電磁石にくっつくクリップの数を調べる。 	・クラスワークのために、各自のワークシートを黒板に貼り、黒板の前に集まることを指示する。 ・各自の条件設定について共通している点に着目させる。	☆自分やグループの考えと比べながら聴いている。
	5 クラスワークをする。 (1)本時の課題に対するまとめについて話し合う。		
	電磁石を強くする方法について説明する時に、友達に納得してもらうには、条件を1つだけ変えた実験を行えばよい。なぜならば、2つ以上の条件を変えてしまうと、変化の原因を特定することができないから。		
確かめる 振り返る 5分	6 今後の学習計画を立てる。 (1)実験方法を修正する。 7 学習を振り返り、次時の学習内容を確認する。	・修正点をノートにメモするように指示する。 ・本時の学習の振り返りを行い、次時の確認をする。	・本時の学習を生かして自分の言葉でまとめている。 ・本時の学習の振り返りを自分の言葉で表現している。