

第5学年 理科学習指導案

日時 平成22年 9月30日(木) 5校時

学級 5年1組 男子17名 女子21名 計38名

場所 5年1組教室

授業者 教諭 菊地 俊彦

1 単元名 「電流がうみだす力」

2 単元について

(1) 教材について

本単元は、第5学年A区分(3)「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。」を受けて設定されたものである。

学習指導要領第5学年の目標では、「学習の過程において、前学年で培った、自然の事物・現象の変化とその要因とを関係付ける能力に加えて、変化させる要因と変化させない要因とを区別しながら、観察、実験などを計画的に行っていく条件制御の能力を育成すること」に重点が置かれている。本内容は、第4学年「A(3)電気の働き」の学習を受けて、「エネルギーの変換と保存」にかかわるものであり、第6学年「A(4)電気の利用」の学習につながるものである。

本単元では、電磁石の導線に電流を流し、電磁石の強さの変化について興味・関心をもって追究する活動を通して、電流の働きについて条件を制御して調べる能力をもつことができるようにすることがねらいである。そこで、次のことを調べていく。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。②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。ここでは、電磁石の導線に電流を流し、電磁石の強さの変化について興味・関心をもって追究する活動を通して、電流の働きについて条件を制御して調べる能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電流の働きについての見方や考え方をもつことができると考える。

(2) 児童について

児童は、理科の学習での実験において、グループで実験方法を確認しながら意欲的に行っている。実験結果もしっかりと記録しようとしている児童が多い。しかし、実験の意味や手順を確実に理解して実験を行うことができず、グループの友達に任せてしまっている児童もいる。また、実験後、結果だけをノートに書いて終わってしまい、考察してまとめるところまで学習を深めることができない児童もいる。

また、本単元では「条件制御の考え方」が重要になってくるが、児童はまだ十分にこの考え方を理解しているとはいえない。「調べたい事柄は何で、何をそろえて実験を行うのか」を明確にして実験をする考え方を身に付けさせる必要がある。

本単元に関わる事前調査をした結果は以下の通りである。

(N=38)

1 理科に対する興味・関心	①好き23名 ②やや好き14名 ③やや嫌い1名 ④嫌い0名
2 活動に関する興味・関心	①予想32名 ②実験37名 ③観察8名 ④記録0名 ⑤考察2名 ⑤その他0名 (複数回答可)
3 活動に関する苦手意識	①予想12名 ②実験2名 ③観察11名 ④記録14名 ⑤考察22名 ⑤その他0名 (複数回答可)
4 回路に関する知識	①正解16名 ②スイッチを通さない回路6名 ③不正解16名 (複数回答可)
5 身の回りの磁石やモーター利用に関する認識	①磁石16名 ②モーター30名 ③無回答7名 (複数回答可)

この調査から理科全般については意欲的に取り組んでいるものの、記録や考察することを苦手としている児童が多いことが分かる。また、第4学年で学習した、「電気を通す回路」についても十分に理解していない児童が多いことが分かった。回路についての知識と確実に電気が通る回路をつくる技能についても身に付けさせていく必要がある。

(3) 指導にあたって

第5学年では、変化させる要因と変化させない要因を区別しながら、観察、実験などを計画的に行っていく条件制御の能力を育成することに重点が置かれている。本単元は、その条件を制御して実験を行う2回目の単元となる。条件を制御する必要性を理解させるとともに、調べる条件は何か、同じにする条件は何か

をしっかりと意識して実験をさせることにより、条件制御の考え方を身に付けさせたい。

また、本単元は、電気の働きや磁石に関する既習事項を活用して学習する場面がたくさんある。電気の働きや磁石に対する知識・技能の習得状況も、学習を進める上で重要になってくる。児童の知識・技能の習得状況を確認しながら、授業を進めたい。簡易検流計とあわせ、電流計の正しい使い方についても確実に理解させたい。

そのために、本単元では、次のような手立てをとる。

ア 既習事項を効果的に活用する手立て

(ア) 学習経験や既習の実験方法を想起させ、確実に手順を理解して実験を行わせる。

① 既習の実験の想起による実験手順の説明。

② 教師の演示による実験の手順の確認。

(イ) 実験結果を考察につなげるための表を活用したまとめを行わせる。

① 実験結果を全体で確認できる表の工夫。

② 考察をもたせるための思考の型の提示。

イ 科学的なものの見方、考え方を養うための手立て

(ア) 予想を立てる際に、学習経験をもとに根拠をもたせる。

(イ) 実験結果を比較し、関係付けて説明できるようにさせる。

(ウ) 個人の考察を客観的なものにするための情報交換の場をもつ。

(4) 活用させたい「知識・技能」

	既習事項	既習事項の活用 (○数字は指導計画上の第何時を表す)
知識	<p>[3年生] 「明かりをつけよう」 ・電気を通すものと通さないものがあること。 「じしゃくにつけよう」 ・磁石に引きつけられるものと引きつけられないものがあること。 ・磁石の異極は引き合い、同極はしりぞけ合うこと。</p> <p>[4年生] 「電気のはたらき」 ・乾電池の数やつなぎ方を変えると、豆電球の明るさやモーターの回り方が変わること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・コイルに電流を流すと鉄心が磁石になることを確認する。(①) ・電磁石にも、N極とS極があることを調べさせる。(②) ・電流の向きが変われば、電磁石の極も変わることを確認する。(②③)
技能	<p>【実験・記録】</p> <p>[3年生] 「明かりをつけよう」 ① 乾電池の+極と一極に気をつけて電気の通る配線をする。 ② 豆電球を点けたり消したりする。 ③ 電気を使った簡単なおもちゃを作る。 「じしゃくにつけよう」 ① 磁石につくものとつかないものを選別する。 ② 磁石のN極とS極を見つける。</p> <p>[4年生] 「電気のはたらき」 ① 直列つなぎと並列つなぎの回路をつくる。 ② 回路の途中に簡易検流計をつなぐ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・コイルに電流を流している間だけ、電磁石となることを調べさせる。(①②) ・直列つなぎによって電流の強さを変えて、電磁石の働きを調べさせる。(⑤) ・回路の途中に正しく電流計をつながせて、調べさせる。(②⑤⑥)
思考	<p>【実験結果をもとに考え説明する力】</p> <p>[3年生] (現象の差異点や共通点を比較する) ・「AとBで似ているところは、～です。」 ・「AとBで違うところは、～です。」</p> <p>[4年生] (現象の変化と要因を関係付ける) ・「Aという結果になったのは、Bが原因だと思います。」 ・「Bだから、次は～となるはずですよ。」</p> <p>[5年生]・・・条件制御する ・「Aを変えないでBをかえると～になります。だから……ですよ。」</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・電磁石の極の性質について考えさせる。(①②) ・電磁石の働きを大き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させる。(④) ・電磁石の働きの変化を、電流の強さや導線の巻き数の変化と関係付けて考えさせる。(⑤)
生活経験	<ul style="list-style-type: none"> ・電気ので動くおもちゃやで磁石を利用したおもちゃで遊んだ。 ・電気や、磁石を利用した製品を実生活で使っている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・事前調査などで実態を把握し、適切に引き出す。(⑦⑧)

本単元「電流がうみだす力」

6年「電気の利用」

3 単元の目標と評価規準

	目 標	評 価 規 準
関心・意欲 ・態度	○電磁石の働きに興味をもち、進んでそのしくみや電流の働きを調べようとする。	<ul style="list-style-type: none"> 電磁石の働きに興味をもち、進んでそのしくみや電流の働きを調べようとしている。 電磁石を使ったおもちゃや道具づくりに興味をもち、進んで製作しようとしている。
科学的な 思考	○電磁石の働きの変化を、電流の強さや導線の巻数の変化と関係付けて考えることができる。	<ul style="list-style-type: none"> 電磁石の働きの変化を、電流の強さや導線の巻数によって変わると考えている。 電磁石の働きの変化を、電流の強さや導線の巻数によって変わると考えている。
観察実験の 技能・表現	○電磁石の働きの変化を、電流の強さや導線の巻数などの条件に注意しながら定量的に調べ、結果をまとめることができる。	<ul style="list-style-type: none"> 電磁石を作り、鉄をひきつける様子や極の有無を調べて、結果をまとめている。 電流の強さや導線の巻数を変えて、電磁石のはたらきの変化を定量的に調べ、結果をまとめている。
知識・理解	○電磁石の性質や、電流の強さや導線の巻数の変化によって電磁石の働きの変化を説明することができる。	<ul style="list-style-type: none"> 電流の流れているコイルは、鉄心を磁化させる働きがあり、電流の向きが変わると電磁石の極も変わることを理解している。 電磁石の働きの変化は、電流の強さや導線の巻数によって変わると理解している。

4 単元の指導・評価計画（10時間）

段階	時間	目 標	○学習課題 ・主な学習活動 ☆主な支援の手立て	評価規準 【評価の観点】 (評価の方法)
とらえる	1	電磁石の働きに興味をもち、棒磁石の性質と比べながら、つくりやしくみを調べることができる。	○クレーンのおもちゃで遊ぼう。 ・棒磁石と比べて、似ているところと違うところを考えて、話し合う。 ☆第3学年の明かり、磁石、第4学年の電気の学習を想起させる。	電磁石の働きに興味をもち、進んでそのしくみと働きを調べている。 【関心・意欲・態度】 (発言・記録)
たしかめる	2	電磁石をつかって電流を流し、棒磁石と比べながらその性質を調べ、それらの結果を記録にまとめることができる。	○電磁石は、どんな性質と働きをもっているのだろうか。 ・電磁石をつかって、電流を流したときの、性質と働きを調べる。 ☆確実に電磁石になるように回路のつくり方に注意させる。検流計の使い方を想起させる。	電磁石をつくり、棒磁石と比べながら、引きつけるものや極性について調べ、それらの結果を記録にまとめている。 【技能・表現】 (行動観察・記録)
	3	実験結果から、電磁石の極の性質についてまとめることができる。	○電磁石の性質についてまとめよう。 ・前時の実験結果から電磁石の性質について話し合う。 ☆それぞれの条件について、調べる条件と同じにする条件を1つ1つ整理させ、条件制御の考え方の基礎をしっかりと身に付けさせる。	実験結果から、電磁石の極の性質について考えている。 【科学的な思考】 (行動観察・発言・記録)
とらえる	4	電磁石の働きを大きくするにはどうしたらよいかに興味をもち、調べる方法を考えることができる。	○電磁石の働きを大きくするにはどうしたらよいか。 ・自由に、考えや予想、調べる方法を話し合う。 ☆第4学年「電気のはたらき」の学習を想起させる。 ☆条件制御の実験方法について振り返らせて、条件制御の考え方を確認させる。	電磁石の働きを大き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いる。 【科学的な思考】 (行動観察・発言・記録)
たしかめる	5	電流を強くして、電磁石の働きの変化を調べ、電磁石の働きが大きくなる条件について考えることができる。	○電磁石の働きを大きくするにはどうしたらよいか。(ア) 電流の強さを調べて調べる ・電流の強さ(乾電池の数)だけを調べて、調べる。 ☆乾電池を2個、3個と直列につないだときの、電流の強さと吊り上げるゼムクリップの数の変化を関係付けて考えさせる。	電磁石の働きの変化を電流の強さと関係付けて考えている。 【科学的な思考】 (発言・記録)
本時	6	導線の巻数を増やして、電磁石の働きの変化を調べ、電磁石の働きが大きくなる条件について考えることができる。	○電磁石の働きを大きくするにはどうしたらよいか。(イ) 導線の巻数を調べて調べる ・導線の巻数だけを調べて、調べる。 ☆導線の巻数を増やし、電流の強さ(乾電池1個)を検流計で読み取らせながら、吊り上げるゼムクリップの数の変化と関係付けて考えさせる。	電磁石の働きの変化を、導線の巻数と関係付けて考えている。 【科学的な思考】 (発言・記録)

	7	身の回りの電磁石の利用について調べ、エネルギーの有効利用について考えることができる。	○電磁石を利用したものには、どんなものがあるだろうか。 ・身の回りの電気器具を見たり、資料などで調べたりする。 ☆モーターは、電磁石と永久磁石を組み合わせたものであることを説明する。	身の回りの電磁石の利用について調べ、電気エネルギーの有効利用について考えている。 【科学的な思考】 (発言・記録)
ふかめる	8	電磁石を使ったおもちゃや道具作りに興味をもち、工夫して作ることができる。	○電磁石を使ったおもちゃや道具を、工夫して作ろう。 ・資料を参考にしてどんなおもちゃや道具を作るか計画を立て、製作する。 ☆計画が実現可能なおもちゃや道具であるか適切な助言、援助をする。	電磁石を使ったおもちゃや道具作りに興味をもち、工夫して製作している。 【技能・表現】 (行動観察・記録)
	9	自分が作った電磁石を使ったおもちゃや道具について、工夫したところを発表することができる。	○つくったおもちゃや道具について、工夫したところを発表しよう。 ・実際の使い方や遊び方を実演する。 ☆説明の際は、説明の簡単な型を提示して、スムーズに発表が進むように援助をする。	作った電磁石を使ったおもちゃや道具について、工夫したところを発表しようとしている。 【関心・意欲・態度】 (行動観察・記録)
	10	電流の働きについてまとめることができる。	○電流の働きについてまとめよう。 ・「たしかめよう」を行う。 ☆「たしかめよう」を行いながら、条件制御の考え方を確認させる。	電流の働きについてまとめている。 【知識・理解】 (発言・記録)

5 本時の指導 (6/10)

(1) 目標

導線の巻数を増やして、電磁石の働きの変化を調べ、電磁石の働きが大きくなる条件について考えることができる。

(2) 本時の指導にあたって

本時では、銅線の巻数を増やすことで電磁石のはたらきが大きくなるかどうか、前時の電流の強さ(乾電池の数)と電磁石の働きの実験と関係付けて予想させ、条件制御して調べ、電磁石の働きを大きくする条件について科学的に思考させたい。

〈仮説とのかかわり〉

手立て1 活用させたい「知識・技能」の明確化

知識	【知1】電流を強くすると、電磁石の働きは大きくなる。
技能	【技1】電流の強さを変えて、電磁石の働きの変化を定量的に調べ、結果をまとめることができる。
思考	【考1】「導線の巻数は変えずに、電流を強くしていく(乾電池の量を増やす)と、電磁石の働きは大きくなる。」という思考の型を使って、考えることができる。

手立て2 児童が学習の視点・方向性を明確にもった上で学習し、根拠をもって説明する学習活動の位置付け

ア 既習事項を活かし、根拠を明らかにしながら思考するための学習の視点をもたせる。

(ア)前時の実験結果に着目させ、コイルの巻数と電磁石の働きの大さの関係について予想させる。

イ 科学的な見方や考え方を育むためにまとめ方を工夫し、根拠を明確にした説明をさせる。

(ア)思考につなげるためのまとめの表を工夫し、思考の型を使って考察させる。

(イ)実感の伴った演示実験を設定する。

手立て3 学びのよさや互いの考えのよさを認め合う評価活動

・考察に着目させながら、自分の学びを確かめる自己評価をさせる。

た し か め る 31 分	6 確かめの演示実験をする。 【活用】 手立て2ーイ 子どもたちが実感できる演示実験を設定する。 (1) 実験結果の予想をする。 【活用】 手立て2ーア 前時と本時の実験結果を関係付けさせて考えさせる発問をする。 【活用】 手立て1ー知1 Aをすると、BのはたらきはCになります。 (2) 演示実験を行う。 7 学習のまとめをする。 電流を強くしたり、コイルの導線の巻数を多くしたりすると、電磁石のはたらきは大きくなる。 【活用】 手立て1ー考1 AとBの実験から、Cということがいえます。	・前時と本時の実験結果を関係付けさせて結果を考える実験を提示する。 (乾電池2個、巻数200回) ・結果の予想は前時の「(ア) 電流の強さを調べて調べる」実験と本時の「(イ) 導線の巻数を調べて調べる」実験から類推させる。 ・予想させるときは思考の型にそって考えさせる。 ・前時の実験結果と本時の実験結果から、ゼムクリップのつく数についても予想させたい。	・ワークシート
ひ ろ げ る 7 分	8 本時の学習について振り返る。 ・自己評価を書く。 【活用】 手立て3 考察に着目させながら、自分の学びを確かめる自己評価をさせる。 ・学習感想を発表する。	・本時の考察を振り返りながら、学んだことを書くように促す。	・ワークシート

(4) 板書計画

電流がうみだす力

課題

電磁石の働きを大きくするにはどうしたらよいだろうか。
 (イ) 導線の巻き数を変える

予想

- 導線の巻数が増えれば電磁石は強くなる。

実験

回路図

まとめ

電流を強くしたり、コイルの導線の巻数を多くしたりすると、電磁石の働きは大きくなる。

分かったこと

- 導線の巻数が増えると電磁石は強くなる。

結果

(イ)	変えない条件	変える条件	つり上げたゼムクリップ
	電流の強さ	導線の巻数	
①	A	100回	こ
②	A	200回	こ