

第5学年4組 理科 学習指導案

期 日 平成24年11月19日（月）第5校時
場 所 玉名市立玉名町小学校 理科室
指導者 教諭 竹下 和宏

1 単元名 「電磁石の性質」（大日本図書）

2 単元について

(1) 単元観

本単元は、小学校学習指導要領の内容区分「A物質・エネルギー」の項目「(3)電流の働き」にかかわる学習単元である。本単元は、学習指導要領の目標「電磁石の変化や働きをそれらにかかわる条件に目を向けながら調べ、見いだした問題を計画的に追究したりものづくりをしたりする活動を通して、物の変化の規則性についての見方や考え方を養う」を受け、内容ア「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。」内容イ「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。」をねらいとしている。

本単元「電磁石の性質」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・関心を持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育てることができる有効な教材である。

(2) 系統観

第3学年 電気の通り道 ・電気を通すつなぎ方 ・電気を通す物 磁石の性質 ・磁石に引きつけられるもの ・異極と同極	→	第4学年 電気の働き ・乾電池の数とつなぎ方 ・光電池の働き	→	第5学年 電流の働き 本単元 ・鉄芯の磁化、極の変化 ・電磁石の強さ	→	第6学年 電気の利用 ・発電・蓄電 ・電気の変換（光、音、熱などへの変換） ・電気による発熱 ・電気の利用
--	---	--	---	--	---	---

(3) 学級の実態は、次の通りである。（児童数32人 男子16人、女子16人）

主な調査項目	A	B	C	D
理科の学習は、よく分かりますか。	9	16	3	2
生活の中で、なぜだろう、不思議だなと感じることがありますか。	6	11	11	2
理科の学習で新しいことを知り、うれしく感じたことはありますか。	6	16	6	2
実験や観察は、自分から進んで取り組んでいますか。	4	14	9	3
自分で見つけた問題を自分の考えた方法で実験してみたいですか。	6	12	10	2

（A：よく当てはまる B：まあまあ当てはまる C：あまり当てはまらない D：当てはまらない N=30）

この結果から、学習の理解は、ある程度の達成はできているようだが、数人の児童がまだ苦手意識を持っていることが分かる。また、これまでのグループ内の一実験の傾向が強かったことから、個に応じた学習の達成感が不十分だったことも反映されているものと考えられる。各項目のばらつきの結果から、理科の学習としての目指す子どもの姿に至っていないことなどが明らかとなり、児童の知的欲求を喚起する教材や授業の展開を工夫し、児童の主体的な学びにつなげていく必要がある。

また、本単元の学習内容にかかわる学級の実態は次のとおりである。

	言葉を聞いた事が		その言葉の説明（記述） N=30
	ある	ない	
電磁石	14	16	・電気の力を使った磁石（3人）・電気の力で導線を巻き付けた鉄を磁石にする（1人）・言葉は聞いたことがあるが、意味が分からない（10人）
コイル	7	23	・導線を巻き付けた鉄（1人）・電気の力を高めるための導線をたくさん巻いたもの（1人）・言葉は聞いたことがあるが、意味がほとんど分からない（5人）
・3年生のときの磁石の学習で、磁石にはどんな性質があることを学習したか」という問いには、「異極は引きつけ合い、同極は退け合う」と明確に表現できている児童は、14人である。しかし、何を引きつけるか、種類のことなど書いている児童は見られなかった。 ・4年生の「電気の働き」にかかる内容「乾電池の直列つなぎ、並列つなぎ」を問う問題については、正しい配線図が書いている児童は20人で、他の児童は正しく配線ができていなかった。			

以上から、電磁石の学習において、既習事項の基礎・基本の確実な習得を学習展開の中で個に応じた指導支援の徹底を基本に据えながら、確実に定着させていく必要がある。さらに、本単元のねらいとする学習内容を確実に習得させるためにも、情報活用能力と関連付けながら評価、指導の一体化を図り、思考力、判断力、表現力等を育成しなければならない。

一方、質問紙で「理科の学習で大切なことはどんなことですか。」という記述式の質問を行い、回答内容を評価の4観点の角度から大まかにグルーピングを行うと、次のように分けることができた。

A群（思考・表現）	26%	B群（技能）	29 %
C群（関心・意欲・態度）	19%	D群（知識）	26 %

このことから、学習にかかわる意識面で、「思考・表現」、「技能」、「知識」では、ある程度のバランスが見られるが、回答記述の中で見られた「勉強したことを生活の中に生かす」などの主体的学習につながる「関心・意欲・態度」は相対的に低く、前述意識調査の裏付けとしてもとらえられる。このことは、平成23年度県学力調査（ゆうチャレンジ）における結果と相通じる。

本学級の児童は、自分の考えを積極的に伝え、学び合おうする意欲が少しずつ高まってきている。一方で、学習の定着が厳しい児童の数人については、個に応じた手厚い学習指導と支援が必要であるが、7月の「メダカのたんじょう」でパンフレットを作成する学習では、意欲的に取り組む姿が見られた。また、課題解決のために必要な情報を読み取ること、目的に応じた方法で情報を収集すること、情報を整理・分析すること、相手の状況を踏まえて表現できる力を高めていくこと等、指導・支援の工夫と改善が必要である。毎時間の学習では、ノートに問題、仮説（考え、予想）、方法、結果、考察・まとめなど、学習の筋道はパターン化してきているが、主体的な学習、学び合いを通した思考の深まりと考察、まとめ方は、十分といえる段階にまでは至っていない。

(4) 指導観

Cプロジェクト 情報活用能力の育成の視点から
○理科における情報活用能力を育成するための学習計画の工夫を行う。 ア 単元のゴールとして「6年生に『電磁石の性質』説明パンフレットを作成し、読んでもらって、役に立とう」と学習の見通しを持たせて、言語活動を充実させながら、学習の基礎・基本の習得、学習情報の整理、比較検討、再構成、集約ができるようにする。 イ 学習過程で想定される情報活用場面と情報活用能力の整理、位置付け、評価と関連付けていく。 ウ 情報教育の3観点（A：情報活用の実践力 B：情報の科学的理解 C：情報社会に参画する態度）をバランスよく組織し、学年の系統性へ発展できるようにする。 ○情報を活用する過程を位置付けた学習活動の工夫を行う。 ア 情報の収集、判断、表現、処理、創造などの過程を位置付けた学習活動の工夫を行う。 イ 学習のねらいに迫り、児童個々の思考力、判断力、表現力等の育成のツールとしてICT 活用を効果的に行う。 ○毎時間の学習においては、児童個々の思考や理解の質が高まり、学び合いができるような指導の工夫を次の五つの視点で行う。 ア 電磁石の疑問、問題解決のために、様々な情報、既習事項をもとに科学的に思考・判断・表現する学習過程を組織し、思考力、判断力、表現力等及び情報活用能力が育成されるように、個に応じた指導と支援を工夫していく。特に、「条件設定」については、情報活用能力と関連付けた工夫をする。 イ 電磁石の性質を学習していく上で工作的目標を持たせた学習過程と一人一実験を保障することにより、関心・意欲を高め、自ら考えることの動機付け、意欲的な問題解決学習を有効に展開する。 ウ 既習事項や経験を根拠とした仮説、学び合い、方法の共有化、実験結果からの考察、評価を次時の学習視点につなぐようにし、学ぶ意欲と主体的な学習の充実を図る。 エ ゆうチャレンジ問題を活用した教材を開発し、問題解決型の発問の工夫を図る。児童各自が考えたことを伝える場面を設定することで、言語活動を充実させ、思考力・判断力・表現力等を高められるようにする。 オ 問題解決の過程にそったノート指導と効果的な学習シートの工夫を継続的に進めていく。自分の考えを書けているか、考えの根拠が書けているか、結果が仮説とどうつながっているか、図や表などの表現方法を工夫しているか、問題と仮説から筋を通して考察ができ、まとめの表現ができているかなど、指導と評価の一体化を図る。 以上から、予想や仮説を立てる場面や実験方法について考える場面、実験結果について考察する場面などで、グループや全体で「伝え合い」「学び合い」の場を設定し、個々の児童の素直な考えや意見を積極的に交わし、互いの考えを深め合い、学び合いができるようにするとともに、科学的な概念、思考の共有化を図れるようにする。

3 単元の目標と評価規準

単元の目標

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・関心を持って追究する活動を通して、電流のはたら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、電流のはたらきについての見方や考え方をもちことができるようにする。

電流の流れているコイルは、鉄芯を磁化するはたらきがあり、電流の向きが変わると、電磁石の極が変わることや電磁石の強さが電流の大きさや導線の巻数によって変わることを理解できるようにする。

(2) 単元の評価規準

第1次 電磁石の極			
自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
①電磁石に電流を流したときに起こる現象に興味・関心をもち、電磁石のはたらきを自ら調べようとしている。 〈行動観察・発言分析〉	①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。 〈発言分析・記録分析〉	①鉄を入れたコイルに電流を流し、磁石の性質が現れるか調べている。 〈行動観察・記録分析〉 ②電磁石に電流を流し、極が変化することを調べ、その過程や結果を記録している。 〈行動観察・記録分析〉	①鉄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。 〈発言分析・記録分析〉 ②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。 〈発言分析・記録分析〉
第2次 電磁石の強さ			
自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
②電磁石を強くすることに興味・関心をもち、電磁石を強くする要因について自ら調べようとしている。 〈行動観察・発言分析〉 ③電磁石の性質を活用して、おもちゃを作ろうとしている。 〈行動観察・発言分析〉	②電磁石の強さを変える要因について予想をもち、条件に着目して実験を計画し、表現している。 〈発言分析・記録分析〉 ③電磁石の強さを電流の大きさや巻き数と関係付けて考察し、自分の考えを表現している。 〈発言分析・記録分析〉	③簡易検流計などを適切に操作し、電磁石の強さを変える要因を調べ、その過程や結果を記録している。 〈行動観察・記録分析〉 ④電磁石の性質を活用して、工夫しておもちゃ作りをしている。 〈行動観察・記録分析〉	③電磁石の強さは、電流の大きさや導線の巻数によって変わることを理解している。 〈発言分析・記録分析〉

4 指導・評価の計画 (11時間取り扱い 本時4/11)

(1) 単元の指導計画

次	時	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点 ※プロジェクトの視点から	情報活用能力
1	1	○コイルと電磁石について知る。 ○磁石と電磁石はどのように違うか、電磁石を強くするためにはどのようにすればよいか考える。	※電磁石の実際を見せることで、追究意欲を湧かせる。	A8目的に応じた方法での情報収集
	2	○電磁石を作り、電磁石のはたらきを確かめる。	・電流が流れているときだけ磁石のはたらきが現れることをとらえさせ、棒磁石にはない特徴であることを把握させる。	B16ICT 機器の機能 A9情報の比較 A10情報の整理・分析
	3	○電磁石の極～乾電池のつなぎ方を反対にすると、電磁石のN極やS極はどうなるか調べて記録する。	・方位磁針が磁石であることを再認識させ、N極、S極が分かるように図示でわかりやすくまとめるように支援する。 ※問題に対する仮説と実験結果、それを踏まえた考察が一貫しているか振り返りをさせる。	
2	4 (本時)	○電磁石を強くする方法～電磁石をより強くする要因を調べるために、どのような実験を行ったらいいか実験計画を立てる。 ○実験計画に従って、乾電池1個と2個を直列につないだときの電磁石の強さを調べて記録する。	※工作的な目標を持たせることで、電磁石を強くする要因を明らかにする追究意欲を湧かせるようにする。 ※既習事項や学習経験を基に、条件制御に目を向けながら、各自が自分の考えを持てるようにする。	A10情報の整理・分析 A9情報の比較 A11文章編集、図表作成 B17各種メディアの特性の理解
	5, 6	○電磁石を強くする要因～実験計画に従って、電磁石の巻き数が100回巻きと200回巻きの際の電磁石の強さを調べて記録する。また、電流のはかり方を知る。	・データの信頼性を高める観点で、実験計画の見直しをさせる。 ・4年時の「電流の働き」の簡易検流計のつなぎ方、読み取り方の既習事項と重ね合わせさせる。	A15ICT を使った交流 A10情報の整理・分析 A14受け手の状況を踏まえた発信と伝達 A8目的に応じた方法での情報収集
	7	○電磁石の強さ～電磁石を強くする方法について考察し、まとめる。	・結果と考察は違うことを説明し、結果の処理を入れることで考察しやすいようにする。 ・結果と考察をもとに、まとめられるようにする。	B17各種メディアの特性の理解 A10情報の整理・分析 A11文章編集、図表作成
	8, 9	○作ってみよう～電磁石の性質を利用しておもちゃを作る。	・どこが電磁石の性質を利用したところか、説明できるようにする。 ・ICT の活用	A12目的に応じたまとめ方 A13受け手の状況を踏まえた表現 B17各種メディア

10, 11	○まとめよう～説明パンフレットの作成とおして、学習のまとめとして、学習で身に付けたことを、学習を振り返りながら、情報収集、選択、比較、整理し、まとめる。	・手書きの「メダカのたんじょう」パンフレット作成を想起させ、同じ要領で取り組ませる。	の特性の理解 C22情報に対する自他の権利 C19情報発信による他人や社会への影響
--------	--	--	---

(2) 単元の評価基準

学習目標 (配当時間数)	Bの学びの姿 Aとするキーワード
1 電磁石の極 (3) ○コイルと電磁石 ・磁石と電磁石はどのように違うか、電磁石を強くするためにはどのようにすればよいか話し合う。 ○電磁石のはたらき ・電磁石を作り、電磁石のはたらきを確かめる。	関心・意欲・態度① (行動観察、発言) 電磁石が鉄を引きつけるはたらきに興味・関心をもち、電磁石の性質を自ら調べようとしている。 A 磁石と比較しながら 観察・実験の技能① (行動観察・記録) 電磁石作りに必要な物を確認して電磁石を作り、電流を流したときの電磁石の性質を確かめ、その結果を記録している。 A 自分なりに工夫を加えて電磁石を作り、普通の磁石と比較しながら 知識・理解① (発言、記録) 電磁石は、電流が流れているときに鉄芯が磁化され、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。 A 電磁石の極が変わることを実験結果と関係付けて 科学的な思考・表現① (発言、記録) 電流の向きを変えると、電磁石のN極、S極が反対になることを、実験結果をもとに考察し、自分の考えを表現している。 A 自分の考えを的確、論理的に表現
2 電磁石の強さ (8) ○電磁石を強くする方法 ・電磁石をより強くする要因を調べるために、どのような実験を行ったらいいか実験計画を立て、調べる。(本時)	関心・意欲・態度② (行動観察、発言) 電磁石を強くすることに興味・関心をもち、電磁石を強くする要因について自ら調べようとしている。 A 積極的に自ら調べようとしている 科学的な思考・表現② (発言、記録) 電磁石の強さを変える要因について予想や仮説をもち、電磁石を強くする方法について、変えることと同じにすることを整理しながら実験を計画している。 A 実験を的確に計画し、具体的な方法を考えている。
○電磁石を強くする要因・電流計の操作の仕方、電流のはかり方を知る。 ・実験計画に従って、乾電池1個と2個を直列につないだときの電磁石の強さを調べて記録する。 ・実験計画に従って、電磁石の巻き数が100回巻きと200回巻きときの電磁石の強さを調べて記録する。 ○電磁石の強さ ・電磁石を強くする方法についてまとめる。	科学的な思考・表現③ (発言、記録) 電磁石を強くする方法について、変えることと同じにすることを整理しながら実験を計画している。 A 実験を的確に計画し、具体的な方法を考えている 観察・実験の技能② (行動観察・記録) 条件で変えることと同じにしておくことを設定し、電流計などの器具を正しく操作して確かめ、その結果を記録している。 A 計画に沿って手際よく設定し、目的に応じて、結果を的確に記録 科学的な思考・表現③ (発言、記録) 実験の結果から結論を導き出し、その筋道を説明している。 A 筋道を相手に分かりやすく 科学的な思考・表現② (発言、記録) 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理解している。 A 実験結果と関係付けて理解
○作ってみよう～電磁石の性質を利用しておもちゃを作ろう ・電磁石を利用しておもちゃを作る。	関心・意欲・態度③ (行動観察、発言) 学習した電磁石の性質やはたらきを使って、おもちゃを作ろうとしている。 A 生活に結びつき、意欲的に 観察・実験の技能③ (行動観察・記録) 電磁石の性質を活用して、導線やコイルなどを適切に使った工夫をして、自分が考えたおもちゃづくりをしている。 A 生活に結びつき、生活に使う電気製品を見直せるようなおもちゃ
○まとめよう ・説明パンフレットの作成	関心・意欲・態度④ (行動観察、作品) 学習の基礎・基本をおさえ、自分の言葉でまとめ、考え、表現、作成しようとしている。 A すばらしさをまとめたり、活用内容を考えたり

5 本時の学習

(1) 目標

電磁石の力をもっと強くするための方法を条件に目を向けて計画し、調べることができる。

(2) 評価基準

「関心・意欲・態度②」(行動観察、発言)

(B基準) 電磁石を強くすることに興味・関心をもち、電磁石を強くする要因について自ら調べようとしている。

(A基準) 積極的に自ら調べようとしている。

「科学的な思考・表現②」(発言、記録)

(B基準) 電磁石の強さを変える要因について予想や仮説をもち、電磁石を強くする方法について、変えることと同じにすることを整理しながら実験を計画している。

(A基準) 実験を的確に計画し、具体的な方法を考えている。

(3) 展開

過 程	学習活動	指導の留意点及び評価 ※Cプロジェクトの視点	情報活用能力	備考
導 入 5分	1 前時の学習を振り返り、 本時のめあてをつかむ。	※前時の学習内容を振り返り、ポイントを 押さえて本時への学習につなぐ。 ○揺れる物体 (UFO) を提示し、どうして揺 れるのか、疑問を抱かせる。		前時の 学習映 像
	上の磁石はそのままにして、止まっているUFOを大きく揺らすには、どうしたら いいだろう。			自作教 材揺れ る物体
		※下がっているものは、磁石(フェライト 磁石)で、その下にある物は電磁石である こと、電磁石と磁石の退け合い、引きつ け合いを既習事項と関連付ける。		実物投 影機
	電磁石の力をもっと強くするには、どうしたらいいだろう。			
展 開 30分	2 自分の予想、仮説を書き、 話し合う。 3 実験の方法を考え、全体で 話し合い、認識する。 4 仮説、計画を踏まえて、 電磁石の強さを調べる実験 をする。	※既習事項、生活経験等から自分の考えを 持たせ、仮説を自分の言葉で根拠をもとに シートに書き留めることで、グループ、全 体での話し合いに生かせるようにする。 ○一人一実験を行い、机間指導の中、つま ずいているグループ、児童には技能定着 の支援を行う。	A8目的に応じた方法 での情報収集 A9情報の比較 A10情報の整理・分 析	学習シ ート 実物投 影機
	評価「科学的な思考・表現②」(発言、記録) B：電磁石の強さを変える要因について予想や仮説をもち、電磁石を強くする方法に ついて、変えることと同じにすることを整理しながら実験を計画している。			
		＜B基準に達しない児童への手立て＞ 調べる条件を変えて、他は全て同じ条件に なっているかどうか、条件制御ができてい るか、個に応じた指導、支援を行う。	A10情報の整理・分 析	学習シ ート
	評価「関心・意欲・態度②」(行動観察、発言) B：電磁石を強くすることに興味・関心をもち、電磁石を強くする要因について自ら 調べようとしている。			
整 理 10分	5 結果を全体で共有し、確か め、まとめる。	○結果を交流させ、キーワードに留意しな がら本時の仮説に照らし合わせて、確かめ 考えていくようにする。	B17各種メディア の特性の理解	実物投 影機
	6 次時の学習の方向性をつか む。	○より科学的に実験し、記録するために、 引きつけるクリップの数での比較、電磁石 の力の強さと電流の大きさの関係を電流計 をつないで調べる等、問題にしながら実験 し、学習を深めていくことを知らせる。	A13受け手の状況を 踏まえた表現	