

第5学年 理科 学習指導案

1 単元名 電磁石の性質

教育課程区分	B 学習指導要領には例示されていないが、学習指導要領に示される各教科等の内容を指導する中で指導する中で実施するもの
教材タイプ	フローチャート（アンプラグド）
使用教材等	はてなボックスの中身（ワークシート）

2 単元設定の理由

- 本学級の児童29名（男子13名、女子16名）は課題に真面目に取り組み、自分の思いや考えを積極的に発表する。男女の仲もよく、グループ活動に意欲的に取り組み活発に意見を交換する。

児童は、3年生で「磁石の性質」「電流の通り道」、4年生で「電気の働き」について学習している。5年生の「植物の発芽」では、発芽に必要な条件について予想し、条件を整えて実験することにより実験結果から発芽には水・空気・適した温度が必要であることを導き出した。「植物の成長」についても同様に実験を行ってきた。

児童は、理科への関心が高く実験や観察を進んで行う。しかし、「条件制御をして比較実験を行うこと」を理解し、手順に沿って実験を行う児童は少ない。

- 本単元は、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調べる実験を通して、条件を制御して調べる能力を育てるとともに、電磁石の性質や働きについての理解を図り、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。

また、「りかのたまてばこ」で取り扱う「電磁石とわたしたちの生活」では、携帯電話やロボット、電気自動車などの身近なコンピュータの中にも電磁石の性質を利用したモーターが多数使われていることを学ぶことで、本単元の学習が世の中でどのように役立っているか知ることができると考える。小学校プログラミング教育で育む資質・能力の一つである、【知識及び技能】にあたる「身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付くこと」へもつなげることができる。

- 教科の学習とプログラミング体験との関連

本時においては、磁石と電磁石を仕分けるフローチャートを班ごとに考え、実際に「はてなボックス（石・磁石・電磁石）」の中身を当てるゲームを行う。

前時まで、教師の提示したフローチャートを使って電磁石の製作を行っている。本時は、磁石と電磁石の違いを見つけることを通して電磁石の性質について理解することがねらいである。教科書のマトリックスの表は磁石と電磁石の違いをまとめるのに有効であるが、中にあるもの（本時では「はてなボックス」の中身）が何であるかを判別させるには不向きである。それぞれの違いを理解し、分類できれば、磁石と電磁石の性質をより深く理解できると考える。

そこで、本時では石と磁石、電磁石を分類するためのフローチャートを班で考えることで、フローチャートを思考ツールとして活用させ、プログラミング的思考の育成を図る。さらに、児童は作成後に「はてなボックス」の中身を自作のフローチャートを使って判別する活動をする。その中で、アルゴリズム（処理手順）や条件分岐のデバッグ（改善・修正）を行ったり、上手く当てられた経験をしたりすることでフローチャートの有用性を実感することができると考える。この場合のフローチャートは、班ごとに多様なアルゴリズムになっていることが予想されるが、本時で一番大切にしたいのは「電磁石は電流が流れた時だけ磁石になる」という性質を利用して分類されているかである。よって、児童の考えたフローチャートの多様性は認めつつ、性質の違いで分岐させているかを確認することで、電磁石の性質について理解できるようにする。

そこで指導にあたっては次の点に留意したい。

(視点1) 児童が自己の高まりを自覚できる「問い」をもつための支援のあり方

- ・ 演示実験や映像教材を活用することで、児童の興味や関心をもたせ、電磁石の製作や探究への意欲が高まるようにする。
- ・ 学校生活の中で様々なフローチャートに接する機会をもたせることで、プログラミング的思考を育めるようにする。

(視点2) 他者とかかわり、伝え合う活動を通して、児童が「共感」をもとに自分の考えや思いを広げ深めることができる支援のあり方

- ・ 「予想」「実験」「考察」などの様々な学習活動の中で話し合い活動を取り入れ、問題を共有したり改善方法を話合ったりして課題を解決できるようにする。
- ・ 科学的な用語やプログラミング用語などを掲示することで、友達との話し合い活動に参加しやすいようにする。

3 目標（新学習指導要領に準拠）

- 電流がつくる磁力についての理解を図り、観察、実験などに関する基本的な技能を身に付ける。【知識・技能】
- 電流がつくる磁力について追究する中で、主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力を養う。【思考力・判断力・表現力等】
- 電流がつくる磁力について追究する中で、主体的に問題解決しようとする態度を養う。【学びに向かう力・人間性等】

4 指導と評価の計画（総時数 11 時間）

次	時	学習のめあて	活動内容	評価規準（方法）
一	1	電磁石を知ろう。	○電磁石が使われている装置を例に、電磁石の性質について話合う。	○コイルに電流を流したときに起こる現象に興味・関心をもち、主体的に電流のはたらきを調べようとしているか。【主体的に学習に取り組む態度】
	2	電磁石を作ろう。	○電磁石を作る。	○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か。【知識・技能】
	3 本 時	電磁石の性質を調べよう。	○電磁石の性質を調べ、磁石との違いをまとめる。	○磁石と電磁石の違いを理解しているか。【知識・技能】
	4	電磁石の極を変えよう。	○電磁石の極の向きを変えるにはどうすればよいか実験する。	○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か。【思考・判断・表現】 ○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か。【知識・技能】
二	5	電磁石が鉄を引きつける力をもっと強くするにはどうしたらよいか考えよう。	○予想し、実験の計画を立てる。	○電磁石に電流を流したときの電流のはたらきの変化とその要因について予想をもち、条件に着目して実験を計画し、表現しているか。【思考・判断・表現】
	6	電流の大きさを変えたとき、電磁石の強さはどうなるのか実験しよう。	○電流を変えたときの電磁石の強さを調べる。	○簡易検流計などを使って、安全で計画的に実験を行っているか。【知識・技能】

7	コイルの巻き数を変えたとき、電磁石の強さはどうなるのか実験しよう。	○コイルの巻き数を変えたときの電磁石の強さを調べる。	○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か。【知識・技能】
8	電磁石の性質をまとめよう。	○実験結果から、電磁石の強さについてまとめる。	○電磁石の強さと電流の巻き数を関連付けて考察し、自分の考えを表現しているか。 【思考・判断・表現】 ○電磁石の強さは、電流の大きさや導線の巻き数によって変わることを理解しているか。 【知識・技能】
9 ・ 10	電磁石の性質を使ったおもちゃを作ろう。	○電磁石の性質を使ったおもちゃを考えて作る。	○身近なコンピュータの中にも電磁石の性質を利用したモーターが多数使われていることに興味をもてたか。 【主体的に学習に取り組む態度】 ○電磁石の性質やはたらきを使って、おもちゃ作りができたか。【知識・技能】
11	たしかめよう。	○たしかめ問題を解く。	○電磁石の性質を理解できたか。 【知識・技能】

5 本時の学習について（第一次 3/11 時分）

- (1) 主 眼… 磁石と電磁石の違いを見つけることを通して電磁石の性質について理解することができる。
 (2) 準 備 ①電磁石の性質実験キット（コイル、磁石、電池、銅線、スイッチ、電池ソケット、クギ、方位磁針） ②掲示用フローチャート ③実物投影機 ④大型テレビ ⑤電池残量計 ⑥ワークシート
 (3) 学習の展開（太字はプログラミング体験に関わる部分）

前時の学習	電磁石を製作した。		準備	評価
学習活動・内容	教師の支援と留意点			
<p>1 本時のめあてをつかむ。</p> <ul style="list-style-type: none"> 磁石と電磁石は鉄を引きつけるという性質の確認 電磁石には他にどんな性質があるか予想 <p>○鉄を引きつけたり離したりするのではないかな。 ○N極やS極があるのかな。 ○離れていても鉄を引きつけるのかな。</p>	<p>○ すぐに実験に入れるよう、授業開始までに全員の電磁石がはたらくか確認しておく。その際、掲示してある「電磁石の作り方」のフローチャートを活用する。</p> <p>○ 既習事項の確認をすることで、電磁石の他の性質を想起しやすいようにする。</p> <p>磁石…鉄を引きつける。（離れていても） S極とN極がある。 同じ極同士は退け合い、違う極同士は引きつけ合う。 電磁石…鉄を引きつけたり、離したりする。</p> <p>○ 中身が見えない「はてなボックス」は、それぞれの性質の違いを利用することで、中身を見破れることに気付けるようにする。（視点1）</p>	① ⑤ ⑥		
磁石と電磁石の違いを調べよう				
<p>2 実験キットで磁石と電磁石の違いを調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 実験方法 電磁石の性質 <p>○電磁石は電流を流した時だけ磁石になった。 ○「いつ磁石になるか」が違う。</p>	<p>○ 磁石と電磁石の違いについて調べる方法について班で話し合いながら実験することで、表を完成できるようにする。（視点2）</p> <p>○ 磁石と電磁石の性質を表にまとめ、相違点に気付けるようにする。</p>	① ⑤ ⑥	1	
はてなボックスの中身を、フローチャートを使って見破る				
<p>3 磁石と電磁石の違いについてまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 「はてなボックス」クイズ <p>○見破れないときはどこを修正したらよいだろうか。 ○フローチャートって便利だな。</p>	<p>○ 「はてなボックス」の中身を見破る手順をフローチャートで表すことで、プログラミング的思考の育成を図る。</p> <p>○ 様々なパターンのフローチャートが考えられるが、最終的に磁石と電磁石が見分けられているかどうかを意識できるようにする。</p> <p>例：磁石か電磁石かを見破る</p> <pre> graph TD Start[仕分け開始] --> Q1{鉄を引きつけるか} Q1 -- はい --> A1[磁石でも電磁石でもないもの] Q1 -- いいえ --> Q2{どんなときに磁石になるか} Q2 -- ずっと --> A2[磁石] Q2 -- 電流が流れたときだけ --> A3[電磁石] </pre>		2	
<p>4 本時を振り返る。</p> <p>○「どんなときに磁石になるか」に注目すれば磁石か電磁石か見破れるね。</p>	<p>○本時のめあてを達成できたか実感できるように、「分かったこと」「友達のよいと思ったところ」「次につなげたいこと」などの観点で振り返るようにする。</p>			
次時の学習	電磁石の極を変えよう。			

(4) 評価（方法）

- 1 磁石と電磁石の違いを調べることができたか。（観察・ワークシート）
 2 磁石と電磁石の違いを理解できたか。（観察・ワークシート）