

## 第5学年 理科学習指導案

日時 平成27年1月20日(金) 5, 6校時  
児童 1組 男9名 女12名 計21名  
2組 男9名 女13名 計22名  
授業者 1組 太田 圭  
2組 伊藤 由美

### 1 単元名 「電流がうみ出す力」(新しい理科5 東京書籍)

### 2 単元について

#### (1) 児童について

理科の学習に対する事前の意識調査では、全員が理科の学習について「好き」、または、「どちらかという好き」と回答した。また、実験などの活動を好む児童が多いことが分かった。しかし、一部の児童は、結果を予想したり、結果をもとに考察したり、考えをみんなに伝えたりすることが苦手であると回答した。このことから、児童の思考力や表現力には、課題があるといえる。

児童は、第3学年「明かりをつけよう」では、電気を通す物があること、「じしゃくにつけよう」では、磁石の性質について学習している。第4学年「電気のはたらき」では、電流の強さによって明かりのつき方や動く速さが変わることなどを学習している。第5学年「物のとけ方」などでは、条件を制御しながら調べる学習もしている。しかし、既習を活かして予想したり、条件に留意して実験を進めたり、実験結果を受けて考察したりする力は、まだ十分とはいえない。

本単元に関わる事前調査では、電磁石という言葉を知っている児童は多いものの、その性質を理解したり、電磁石が何に使われているかを知っていたりする児童は少ないことが分かった。

#### (2) 教材について

本単元は、小学校学習指導要領において、「エネルギーの変換と保存」に関わるものであり、第6学年の「電気の利用」につながるものである。

本単元は、鉄心に巻いた導線に電流を流し、電磁石の性質や働きを調べる実験を通して、電磁石の極や強さは、電流の向きや強さによって変化することをとらえ、電流には磁力を発生させる働きがあるという見方や考え方ができるようになることをねらいとしている。内容については、「A 物質・エネルギー (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。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。イ 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。」が位置付けられている。

#### (3) 指導にあたって

第1次では、電磁石の性質について興味をもたせるために、電磁石を使った魚釣りゲームを行う。自由試行の時間を十分にとり、磁石の性質と比較しながら活動させることで気付きや疑問を出し合い、そこから学習計画を立てていく。そして、実験を通して、電磁石は、電流が流れている間は鉄を引き付けること、N極とS極があること、電流の向きが変わると極が変わることを明らかにしていく。

第2次では、電磁石を強くする方法について考えさせる。第1次での活動や前学年までの既習を活かして、予想を立てさせる。変える条件と変えない条件を整理して実験を進めさせ、電流を強くすること、導線の巻き数を増やすことを確かめる。

第3次では、電磁石を利用したおもちゃ作りを行う。製作過程や完成したおもちゃで児童同士が交流することを通して、電磁石の性質や働きについての理解をさらに深めさせたい。

### 3 単元の系統性

3年	4年	5年	6年	中学校
・明かりをつけよう ・じしゃくにつけよう	・電気のはたらき	・電流がうみ出す力	・電気と私たちの暮らし	・電気の世界 (1分野2年)

### 4 単元の目標

電流を流すと磁石になるおもちゃに興味をもち、電磁石を作って調べ、その仕組みや性質をとら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もち、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、電流の働きについてとらえることができるようにする。さらに、身の回りの電磁石の利用について調べ、電磁石を利用したおもちゃを作ることができるようにする。

5 単元指導計画（11時間扱い）

次時	主な学習活動	評価				指導上の留意点 〔主な手立て〕		
		関	思	技	知			
第1次 電磁石の性質 (1組 本時)	1 2	・魚釣りゲームを行う。 ・電磁石を作る。	○				【関】電磁石の性質に興味をもち、進んでゲームをしたり、電磁石を作ったりしている。(発言・行動観察)	・重さの違う重りを用意する。〔手立て1〕 ・電磁石は、一人一人に作らせる。〔手立て3〕
	3	・電磁石の性質を調べる。			○		【技】電磁石を磁石と比べながら引き付ける物について調べ、結果を記録している。(行動観察・記録)	・接触不良がない正しい回路か点検させる。〔手立て3〕
	4	・電磁石の性質を調べ、まとめる。		○		○	【思】電磁石には極があり、電流の向きが変わると極が変わることを、実験結果をもとに表現している。(発言・記録) 【知】電磁石は、電流が流れている間は鉄を引き付け、極ができ、電流の向きが変わると極が変わることを理解している。(発言・記録)	・意図的に構成されたグループで考察させる。〔手立て2〕 ・目に見えない磁界を見せる演示を行う。〔手立て3〕
	5	・電磁石を強くする方法について話し合い、学習計画を立てる。	○				【関】電磁石を強くする方法について興味をもち、進んでその方法を考え、調べようとしている。(発言・行動観察)	・第1次での活動や前学年までの既習をもとに話し合わせ、学習の見通しをもたせる。〔手立て4〕
第2次 電磁石の強さ (2組 本時)	6	・導線の巻き数を変えて、電磁石の強さを調べる。			○		【技】電磁石の強さを導線の巻き数などの条件に注意しながら調べ、結果を記録している。(発言・記録)	・変える条件と変えない条件を踏まえて実験させる。〔手立て4〕
	7	・電流の強さを変えて、電磁石の強さを調べる。		○			【思】電磁石の強さは、電流の強さによって変わることを、実験結果をもとに表現している。(発言・記録)	・変える条件と変えない条件を踏まえて実験させる。〔手立て4〕 ・単元の導入でつり上げられなかった大きな魚をつり上げる。〔手立て4〕
第3次 電磁石の利用	8	・電磁石の利用について調べる。	○				【関】身の回りで利用されている電磁石について、進んで調べようとしている。(行動観察)	・電磁石が、生活の中でどのように役立っているか例を挙げる。〔手立て5〕
	9 10	・電磁石を利用したおもちゃを作り、友達と交流する。	○		○		【関】電磁石を利用したおもちゃ作りに興味をもち、進んで製作しようとしている。(行動観察) 【技】電磁石を利用したおもちゃを工夫して作っている。(作品)	・電磁石を利用したおもちゃの例を示す。〔手立て1〕 ・上手く作れない児童には、思考を深め、表現につながるような支援を個別にする。〔手立て2〕
	11	・学習したことをふり返る。				○	【知】電磁石の性質や働きについて理解している。(発言・記録)	・単元の学習内容についてまとめる。〔手立て4〕

6 授業1 (5校時)の学習指導 1組 (4/11)

(1) 本時の目標

電磁石に電流を流したときの電流の向きと極の変化とを関係付けて考え、電磁石の性質についてまとめることができる。

(2) 本時の指導にあたって

〔手立て2〕意図的に構成されたグループで考察させた後に、個人で表現させる。一人では十分に考察することが難しい児童も、友達の意見を参考にして自分の考えをもったり、修正したりすることによって、科学的な思考・表現ができるようにする。

〔手立て3〕目には見えない磁界の様子を見せることで、実感を伴った理解ができるようにする。また、本時や次時の学習内容に触れることで、電磁石の性質に対する児童の理解がより確かなものになるようにする。

(3) 本時の展開

	学習内容・活動	○教師の働きかけ ・児童の反応	指導上の留意点	備考
つかむ	1 前時の学習内容を想起する。  2 学習課題を確認する。	○前の時間に学習した電磁石の性質を思い出しましょう。 ・電流が流れている間は、鉄を引き付けた。  ○課題を確認しましょう。	・磁石の性質と、前時に学習した電磁石の性質を想起させる。  ・前時から引き続けている本時の学習課題を確認する。	【準備物】 ・磁石の性質と前時の学習内容を確認することができる掲示
3分	電磁石には、どんな性質があるのだろうか。			
見通す	3 予想を立て、話し合う。	○電磁石には、N極やS極があるのでしょうか。 ・電磁石には、磁石と同じ鉄を引き付ける性質があるから、N極やS極もある。 ・磁石には、N極やS極があるから電磁石にもある。 ・乾電池にあるのは、+極や-極だからN極やS極はない。	・既習を根拠に予想させ、発表させる。	
2分				
調べる	4 実験を行う。 (1)電磁石に方位磁針を近付けて極の有無を調べる。 (2)電流の向きを変えてみる。  (3)実験結果を確認する。	○電磁石には、N極やS極があるかどうか調べましょう。 (磁石との共通点) ・電磁石に方位磁針を近付けたら、N極やS極が引き付けられた。 (磁石との差異点) ・乾電池の向きを変えたら、検流計と方位磁針の針の向きが変わった。	・実験方法を確認し、見通しをもたせる。 ・変える条件と、変えない条件を確かめる。 ・磁石の性質と比較しながら実験させる。 ・検流計と方位磁針の向きを記録させる。	・乾電池 ・電磁石 ・検流計 ・方位磁針 ・スイッチ ・導線 ・記録用紙
15分				
深める	5 考察する。	○実験結果から、どんなことが分かるでしょう。 (磁石との共通点) ・どの班も方位磁針のN極やS極が引き付けられたので、電磁石の両端には、S極とN極があることが分かる。 (磁石との差異点) ・どの班も乾電池の向きを変えると、検流計と方位磁針の針の向きが変わったので、電流の向きが変わると極が変わることが分かる。	・意図的に構成されたグループで考察させる。 〔手立て2〕 ・評価【思】 電磁石には極があり、電流の向きが変わると極が変わることを、実験結果をもとに表現している。(発言・記録)  ・表現が不十分な児童には、実験結果に着目さ	・記録用紙

10分 ま と め る	6 学習のまとめをする。	○課題に対するまとめをしましょう。	せ、電流の向きと極の変化とを関係付けて考えるように助言する。 ・前時の学習も合わせてまとめさせる。 ・評価【知】 電磁石は、電流が流れている間は鉄を引き付け、極ができ、電流の向きが変わると極が変わることを理解している。 (発言・記録)	
	7 演示を見て事象について考える。	○電磁石に鉄粉を近づけると、どうなるでしょう。 ・電流が流れている間は、引き付けられる。 ・電流が流れていないときには、引き付けられない。 ・極にたくさん引き付けられる。	・理解が不十分な児童には、考察をもとにして、本時の学習内容をまとめるように助言する。 ・鉄粉を使って磁界の様子を見せる演示を行う。 [手立て3]	・鉄粉 ・電磁石
15分	8 次時への見通しをもつ。	○電磁石の違いは何でしょう。 ・見た目は同じ物に見える。 ・電磁石は強さを変えられる？ ・電流が強いと思う。	・磁力の違う電磁石を見せることで、次時への課題意識につなげる。	

(4) 板書計画

<p><b>課題</b></p> <p>電磁石には、どんな性質があるのだろうか。</p> <p><b>予想</b></p> <p>電磁石にN極やS極があるか？ ある ・磁石には、N極やS極があったから。 ・電磁石には、鉄を引き付ける性質があったから。 ない ・乾電池にあるのは、+極や-極だから。</p> <p><b>実験</b></p> <p>☒ 回路</p> <p>〈変える条件〉 ・方位磁針を使う 〈変えない条件〉 ・回路</p>	<p><b>結果</b></p> <p>☒</p> <p>電流の向きと方位磁針の向き (各班の結果)</p>	<p><b>考察</b></p> <p>(磁石と同じところ) ・どの班も方位磁針のN極やS極が引き付けられた。 →電磁石の両端には、S極とN極があることが分かる。 (磁石とちがうところ) ・どの班も乾電池の向きを変えると、検流計と方位磁針の針の向きが変わった。 →電流の向きが変わると極が変わることが分かる。</p>
	<p><b>まとめ</b></p> <p>電磁石には、次のような性質がある。 ①電流が流れている間は鉄を引き付ける。 ②N極やS極がある。 ③電流の向きが変わると極が変わる。</p>	

7 授業2 (6校時) の学習指導 2組 (7/11)

(1) 本時の目標

電流を強くすると電磁石が強くなることを実験を通して確かめ、電磁石の強さを電流の強さと関係付けて考えることができる。

(2) 本時の指導にあたって

[手立て4] 科学的な思考・表現をさせるために、5年生で重点となるのは、条件制御である。そこで、実験する際には、変える条件と変えない条件をしっかりと確認した上で取り組ませるようにする。また、直列つなぎで乾電池の数を増やすのは、電流を強くするためであるということもおさえるようにする。

[手立て4] 単元の導入でつり上げられなかった大きな魚をつり上げることで、実感を伴った理解ができるようにする。また、前時や本時の既習を活用することで、電磁石の強さに対する児童の理解がより確かなものになるようにする。

(3) 本時の展開

	学習内容・活動	○教師の働きかけ ・児童の反応	指導上の留意点	備考
つかむ 5分	1 前時の学習内容を想起する。  2 学習課題を確認する。  電磁石を強くするには、 どうしたらよいのだろうか。	○導線の巻き数と、電磁石の強さの関係についてふり返りましょう。 ・導線の巻き数を増やすと電磁石は強くなった。  ○課題を確認しましょう。	・導線の巻き数を増やすと電磁石が強くなったことを想起させる。  ・事前に計画した課題のうち、本時の学習課題を確認する。	【準備物】 ・前時の学習内容を確認することができる掲示
見通す 5分	3 予想を立て、話し合う。	○電流を強くすると電磁石の強さは、どうなるでしょう。 ・豆電球は明るく光ったから、電磁石も強くなる。 ・モーターは速く回ったから、電磁石も強くなる。	・全員に考えをもたせるために、既習を根拠にしてグループごとに話し合わせる。	
調べる 20分	4 実験を行う。 (1)電流を強くして、電磁石の強さを調べる。  (2)実験結果を確認する。	○電流を強くすると、電磁石の強さがどうなるか調べましょう。  (例) 導線の巻き数…100回巻き ・乾電池1個分の電流(0.8A) →クリップ2個 ・乾電池2個分の電流(1.3A) →クリップ6個 ・乾電池3個分の電流(1.8A) →クリップ15個	・実験方法を確認し、見通しをもたせる。 ・変える条件と、変えない条件を確かめる。 [手立て4] ・直列つなぎで乾電池の数を増やすのは、電流を強くするためであることをおさえる。 ・電流の強さとつり上げたクリップの数を記録させる。 ・集計表に記録させる。	・乾電池 ・電流計 ・電磁石 ・スイッチ ・導線 ・クリップ ・記録用紙  ・集計表
深める 5分	5 考察する。	○実験結果から、どんなことが分かるでしょう。 ・どの班も電流を強くすればするほど、つり上がるクリップの数が増えているので、電磁石が強くなっていることが分かる。	・自分の班の結果だけでなく、全体の実験結果から考察させる。	

ま と め る	6 学習のまとめをする。	○課題に対するまとめをしましょう。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前時の学習も合わせてまとめさせる。</li> <li>・評価【思】</li> </ul>	
	電磁石を強くするには、電流を強くしたり、導線の巻き数を多くしたりするとよい。		<p>電磁石の強さは、電流の強さによって変わることを、実験結果をもとに表現している。</p> <p>(発言・記録)</p>	
	7 演示を見て事象について考える。	○学習した中で一番強い電磁石を作りましょう。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・導線の巻き数…200回巻き</li> <li>・電流の強さ…直列つなぎで乾電池3個分</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表現が不十分な児童には、実験結果に着目させ、電流の強さと電磁石の強さが関係していることを助言する。</li> </ul>
10分	8 次時への見通しをもつ。	○電磁石は身の回りで、どのようなことに使われているでしょう。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・単元の導入でつり上げられなかった大きな魚をつり上げる。 〔手立て4〕</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・次時への課題意識をもたせる。</li> </ul>	

(5) 板書計画

<p><b>課題</b></p> <p>電磁石を強くするには、どうしたらよいのだろうか。</p> <p><b>予想</b></p> <p>電流を強くすると？ 強くなる</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・豆電球は明るく光ったから。</li> <li>・モーターは速く回ったから。</li> </ul> <p><b>実験</b></p> <p>図 回路図</p> <p>〈変える条件〉 ・電流の強さ (直列つなぎ) 〈変えない条件〉 ・導線の巻き数</p>	<p><b>結果</b></p> <p>表</p> <p>電流の強さと つり上げたクリップの数</p> <p><b>まとめ</b></p> <p>電磁石を強くするには、電流を強くしたり、導線の巻き数を多くしたりするとよい。</p>	<p><b>考察</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・どの班も電流を強くすればするほど、つり上がるクリップの数が増えている。</li> <li>→電磁石が強くなっていることが分かる。</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------