

第5学年 理科学習指導案

1 単元名 「電磁石の性質」

2 指導観

- 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を調べ、電流の働きについての考えをもつようにすることが主なねらいである。

具体的には、電磁石を作ってその働きを調べる活動を通して、電流と磁力との関係に気付き、電磁石の強さは電流の強さやコイルの巻き数によって変わること、電流の向きが変わると磁石の向きも変わることをとらえることである。

また、これらの活動を通して、電磁石の強さについて、導線の巻き数を一定にして電流の強さを変えるなど、変える条件と変えない条件を制御し計画的に実験を行う条件制御の能力を育成する上からも意義がある。

- 本学年の子どもたちは、第3学年「じしゃくのふしぎをしらべよう」の学習で、磁石は鉄を引きつけること、S極とN極があること、同極は退け合い、異極は引き合うことを学習してきた。また、第4学年「電池のはたらき」で、電流には向きがあること、電流の強さ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などを学習してきた。しかし、事前の実態調査から、電磁石についてはほとんど知らないことが明らかになった。

また、実験の予想や考察を話し合う場面では、活発に意見が出るが、既習内容や生活経験をもとに予想や仮説を立てたりするまでには至っていない。

- 本単元の指導にあたっては、第1次「電磁石の性質」では、「電磁石」の仕組みについて理解させたい。しかし、身の回りに電磁石を使った物はあふれているものの目にした経験は少なく、電磁石について知らない子どもが多い。したがって、導線に電流を流すと磁力が発生するとは気付いてはおらず、子ども自身で考えつくことも難しいと考えられる。このことから、「導線に電流を流すと磁力が発生する。」を「きまり」として教える知識適用型の学習を行う。まず、磁石の性質や電流には向きがあること、電流の強さ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などの既習内容を振り返らせる。その後、電磁石を紹介し、「導線に電流を流すと磁力が発生する。」という「きまり」を伝え、「電磁石と磁石の違うところを調べよう。」というめあてをつかまる。予想をさせる際に、電流には向きがあり、向きをかえるとモーターの回る向きが変わったことから、電磁石の極も電流の向きを変えると変わるのではないかという予想を引き出していきたい。また、電流の強さを変えると豆電球の明るさやモーターの回る速さが変わったことから、電磁石の強さも電流の強さを変えることで変わるのではないかという予想を引き出していきたい。実験を行う際には、調べたいことによって、変える条件と変えない条件を整理する必要があることに気付かせ、実験を整理して行い、電磁石にも極があり、電流の向きによって極が変わること、電流を強くすると電磁石の強さが変わること理解させたい。

次に、電磁石の仕組みを思い出させることで、コイルや導線、鉄心に目を向けさせ、予想ができるようにしたい。実験を行う際には、調べたいことによって、変える条件と変えない条件を整理する必要があることに気付かせ、実験を整理して行い、電流の大きさが同じでもコイルの巻き数が多くなるほど強くなることを理解させたい。

第2次「ものづくり」では、今まで学習してきた電磁石の性質について整理しながら、その性質を活用したものづくりをさせる。学習の中で見つけたきまりを確かめたり調べ直したりしながら、ものづくりをしていくとともに、電磁石を利用した機械が生活のいろいろな場面で使われていることにも気付かせていきたい。

3 単元の目標

- **自然事象への関心・意欲・態度**
 - ・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、自ら電流の働きを調べようとしている。
 - ・電磁石の性質や働きを使ってものづくりをしたり、その性質や働きを利用した物の工夫を見直したりしようとしている。
- **科学的な思考・表現**
 - ・電磁石に電流を流したときの電流の働きの変化とその要因について予想や仮説をもち、条件に着目して実験を計画し、表現している。
 - ・電磁石の強さと電流の強さや導線の巻き数、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。
- **観察・実験の技能**
 - ・器具類を正しく安全に使うことができる。
 - ・電流の性質や働きを利用したものを作ることができる。
- **自然事象についての知識・理解**
 - ・コイルに電流を流すと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を理解することができる。
 - ・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を理解することができる。

4 単元の評価規準及び具体的評価規準

(国立教育政策研究所「内容のまとまりごとの評価規準に盛り込むべき事項及び評価規準の設定例」H22 参照)

	ア自然事象への 関心・意欲・態度	イ科学的な 思考・表現	ウ観察・実験の 技能	エ自然事象についての 知識・理解
第五学年 の評価の 観点	自然の事物・現象を意欲的に追究し、生命を尊重するとともに、見いだしたきまりを生活に当てはめてみようとする。	自然の事物・現象の変化とその要因との関係に問題を見だし、条件に着目して計画的に追究し、量的変化や時間的変化について考察し表現して、問題を解決している。	問題解決に適した方法を工夫し、装置を組み立てたり使ったりして観察、実験やものづくりを行い、その過程や結果を的確に記録している。	物の溶け方、振り子の運動の規則性、電流の働きや、生命の連続性、流水の働き、気象現象の規則性などについて実感を伴って理解している。
単元 の評価 規準	<ul style="list-style-type: none"> ・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、自ら電流の働きを調べようとしている。 ・電磁石の性質や働きを使ってものづくりをしたり、その性質や働きを利用した物の工夫を見直したりしようとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・電磁石に電流を流したときの電流の働きの変化とその要因について予想や仮説をもち、条件に着目して実験を計画し、表現している。 ・電磁石の強さと電流の強さや導線の巻き数、電磁石の極の変化と電流の向きを関係付けて 	<ul style="list-style-type: none"> ・器具類を正しく安全に使うことができる。 ・電流の性質や働きを利用したものを作ることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・コイルに電流を流すと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を理解することができる。 ・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を理解することができる。

		考察し、自分の考えを表現している。	
具体の評価規準	① 電磁石に興味をもち、その特徴を調べて調べようとしている。 ② 電磁石を強くする方法や電磁石の極に興味をもち、進んで調べようとしている。 ③ 学習した内容を使って、ものづくりをしようとしている。	① 電磁石と磁石の違いについて、既習内容や「きまり」をもとに予想することができる。 ② 調べたいことによって、変える条件と変えない条件を制御して実験を計画することができる。	① 電流計を正しく使うことができる。 ② 電磁石を使ってものづくりをすることができる。
			① 電流の向きによって電磁石の極が変わること、また、流れる電流が大きいほど、電磁石が強くなることを理解することができる。 ② コイルの巻き数が多いほど、電磁石が強くなることを理解することができる。

5 単元の指導計画及び評価計画（全12時間）

次	配時	主な学習活動と内容	指導上の留意点	評価規準
第一次 電磁石の性質⑧	4 知識適用型 一組本時	1 電磁石について知る。 (1) 1本の導線に電流を流したときの様子を観察し、「きまり」を知る。	○ 「電気」「磁石」の言葉に着目させる。	電磁石と永久磁石の違いについて、既習内容やきまりをもとに予想することができる。 【イー①】
		「きまり」 導線に電流を流すと磁力が発生する。		
		(2) 強力電磁石で物を持ち上げる様子を見て、電磁石の仕組みを知る。	○ 電磁石の大型模型を使って、仕組みがわかりやすいように提示する。	
		2 本時のめあてをつかむ。 めあて 電磁石と磁石の違うところを調べよう。		
		3 前学年までの学習を振り返る。 ○ 磁石の性質 ○ 電流の向きを変えると、豆電球のつき方は変わらないこと ○ 電流の向きを変えると、モーターは逆向きに回ること	○ 磁石の性質や電気の働きの既習内容をまとめた掲示物を準備しておく。	
		4 電磁石と永久磁石の違いについて予想し、話し合う。	○ 磁石の性質や電流の性質に、着目させる。	

	<p>5 実験方法について、話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 変える条件と変えない条件を整理して、実験方法を考えること <p>6 自分の電磁石を作る。</p> <p>7 電磁石の性質について調べる。</p> <p>8 結果を話し合い、電磁石と磁石の違いについて、まとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 電磁石にも極があり、電流の向きによって極が変わる。 ○ 電流を強くすると、電磁石の強さが変わる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 「電磁石」「電流」との言葉に目をつけさせ、既習の内容とつなげて考えさせるようにする。 ○ 調べたいことによって、変える条件と変えない条件を整理する必要性に気付かせる。 	<p>電流計を正しく使うことができる。 【ウー①】</p> <p>電流の向きによって電磁石の極が変わること、また、流れる電流が大きいほど、電磁石が強くなることを理解することができる。 【エー①】</p>
4 知識 獲得 型	<p>1 前時の学習を想起し、本時のめあてをつかむ。</p>		
	<p>2 自分の考えをもとに、電磁石を強くする実験を計画する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 導線 ○ コイル ○ 鉄心 <p>3 実験を行い、電磁石の性質についてまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 電流の大きさが同じでも、コイルの巻き数が多くなるほど強くなる。 	<p>めあて</p> <p>電流の大きさが同じでも、電磁石の力を強くするためにはどうしたらいいか調べよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 電磁石を構成しているものから、何を変わるとよいか考えさせる。 ○ 条件を制御するこ 	<p>調べたいことによって、変える条件と変えない条件を制御して実験を計画することができる。 【イー③】</p> <p>電流の大きさが同じでも、コイルの巻き数が多くなるほど強くなる 【エー②】</p>

			とを確認させる。 ○ 実験データをもとに、考察させ、結論を述べさせる。	
		<p>まとめ</p> <p>電流の大きさが同じでも、コイルの巻き数が多くなるほど強くなる。</p>		
第二次ものづくり④	4 知識獲得型	1 身の回りにある電磁石を使った様々な機械を知る。 ・モーター ・大型クレーン ・せんぷう機	○ 子どもが考えやすいように、電磁石を使った物を紹介する。	学習した内容を使って、ものづくりをしようとしている。 【ア-①】 電磁石を利用した道具やおもちゃを工夫してつくることができる。 【ウ-②】
		2 電磁石の性質を使ってものづくりをする。 めあて 電磁石を使って、動くものをつくろう。		
		3 つくったものを発表し合う。		

第5学年1組 理科学習指導案

6 本時 1/12 【知識適用型学習】

7 本時の目標

- 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、電磁石と磁石の違いについて進んで調べようとするができる。 (関心・意欲・態度)
- 電磁石と磁石の違いについて既習内容や「きまり」をもとにして予想し、表現することができる。 (思考・表現)

8 本時の仮説

「導線に電流を流すと磁力が発生する。」という「きまり」を知らせれば、既習内容やきまりを手がかりにしながら電磁石と磁石の違いについて予想し、実験方法を考えることができるであろう。

9 本時指導の考え方

本学級の子どもたちは、第3学年「じしゃくのふしぎをしらべよう」の学習で、磁石は鉄を引きつけること、S極とN極があること、同極は退け合い、異極は引き合うことを学習してきている。また、第4学年「電池のはたらき」で、電流には向きがあること、電流の強さ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を学習してきている。しかし、事前の実態調査から電磁石については、ほとんど知らないことが明らかになった。

本時は、「電磁石」について興味・関心をもちたせるとともに、電磁石の仕組みを理解させ、磁石との違いを予想させることをねらいとしている。

本時の指導にあたっては、まず、一本の導線に電流を流して方位磁針がふれる事象を見せて、「導線に電流を流すと磁力が発生する。」という「きまり」を知らせる。その後、強力な電磁石を使って重い物を持ち上げる様子を見せ、電磁石を紹介する。重い物を持ち上げる様子を見せることで、電磁石に対する興味・関心をもちたせるようにしたい。

次に、「電磁石と磁石の違うところを調べよう。」というめあてをつかませ、電磁石と磁石の違いについて予想させる。その際、「電磁石」と「磁石」の言葉に目を着けさせ、既習内容を振り返らせることで、電流に関係する違いがあるのではないかという考えをもちたせたい。電流には向きがあり、向きを変えるとモーターの回る向きが変わったことから、電磁石の極も電流の向きを変えると変わるのではないかという予想を引き出していきたい。また、電流の強さを変えると豆電球の明るさやモーターの回る速さが変わったことから、電磁石の強さも電流の強さを変えることで変わるのではないかという予想を引き出していきたい。最後に、予想を確かめる実験方法を話し合う。その際、調べたいことによって、変える条件と変えない条件を整理する必要があることに気付かせることで実験を整理し、次時の学習につないでいきたい。

10 準備

教師・・・電池、電池ボックス、導線、コイル、スイッチ、方位磁針、クリップ、教材提示装置
4mm鉄球、磁石の性質・電気の働きの掲示物、強力電磁石、説明用大型模型

11 本時の展開 (1/12)

配時	主な学習活動と内容	指導上の留意点
10	<p>1 電磁石について知る。</p> <p>(1) 1本の導線に電流を流したときの様子を観察し、「きまり」を知る。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>きまり 導線に電流を流すと磁力が発生する。</p> </div> <p>(2) 強力電磁石で物を持ち上げる様子を見て、電磁石の仕組みを知る。</p>	<p>○ 「電気」「磁石」の言葉に着目させる。</p> <p>○ 電磁石の大型模型を使って、仕組みがわかりやすいように提示する。</p> <p>○ 磁石の性質や電気の働きの既習内容をまとめた掲示物を準備しておく。</p>
2	<p>2 本時のめあてをつかむ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>めあて 電磁石と磁石の違いを調べよう。</p> </div>	
5	<p>3 前学年までの学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 磁石の性質 ○ 電流の向きを変えると、豆電球のつき方は変わらないこと ○ 電流の向きを変えると、モーターは逆向きに回ること 	<p>○ 磁石の性質や電流の性質に、着目させる。</p> <p>○ 「電磁石」「電流」との言葉に目をつけさせ、既習の内容とつないで考えさせるようにする。</p>
16	<p>4 電磁石と磁石の違いについて予想し、話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電磁石にはS極とN極はないんじゃないかな。 ・電流には向きがあったから、電流の向きを変えると、極の向きが逆になるんじゃないかな。 ・電流を強くすると、豆電球が明るく光ったから、電磁石も電流を強くするとたくさん鉄を引きつけるんじゃないかな。 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>評価規準【イ-①】 電磁石と磁石の違いについて、既習内容やきまりをもとに予想することができる。</p> </div>
10	<p>5 実験方法について、話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 変える条件と変えない条件を整理して、実験方法を考えること 	<p>○ 調べたいことによって、変える条件と変えない条件を整理する必要性に気付かせる。</p>
2	<p>6 次時の学習について知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 予想をもとに実験を行い、確かめていくこと 	