

第 5 学 年 理 科 学 習 指 導 案

5 年 2 組 指 導 者 津 守 成 思

単 元 追 究！電 磁 石 の 性 質

1 本単元で子どもが創出と受容、転移を行う各教科等の本質（見方・考え方）

量的・関係的な見方

2 本単元について

本学級の子どもたちは、第4学年「電流の働き」において、電流の大きさと豆電球の明るさとの関係や、電流の大きさとモーターの回り方との関係を定性的に捉えてきた。このような子どもたちが、「電流の大きさと電磁石の強さとの関係」や「導線の巻く量と電流の大きさとの関係」、「導線の巻く量と電磁石の強さとの関係」を定量的に捉え、電磁石の性質について追究していく。このことは、目に見えないエネルギーの変換について科学的に捉えることにつながるであろう。

本単元は、電磁石の仕組みを調べ、電流の大きさや導線の巻く量などの条件を制御しながら電磁石の強さを調べることで、電磁石の性質について追究していく学習である。本単元では、実験結果を数値化して表やグラフに表すことで、2量の間を定量的に捉えることを大切にしたい。そうすることで、電磁石の性質を科学的に理解することができると思う。なぜなら「電流の大きさと電磁石の強さとの関係」と「導線の巻く量と電磁石の強さとの関係」が比例の関係になるという規則性を捉えることができるようになるからである。本単元において2量の間を定量的に捉えることを大切にしたい学習を行うことで、今後のエネルギー領域の学習においても規則性を自ら見出し、対象の性質や働きを科学的に追究する子どもたちの姿を期待したい。

そこで、以下のような支援を具体化し、本単元でめざす子どもの姿の実現を図る。

- 2量の間について定性的な表現を使って説明した際、具体的な数値を使って説明するよう促す。そうすることで、2量の間を定量的に捉えることができるようにする。【創】
- 実験結果をもとに、「分かったこと」と「どうして分かったのか」を視点に学習を振り返るよう促す。そうすることで、2量の間を定量的に捉えることのよさに気付くことができるようにする。【受】
- 導線の巻く量が異なる電磁石の強さについて調べる方法を問う。そうすることで、2量の間を定量的に捉え、科学的に問題解決することができるようにする。【転】

3 本単元の目標

- 電磁石の性質について2量の間を定量的に捉えることで、科学的に理解することができるようにする。
- 2量の間を定量的に捉え、科学的に問題解決していこうとすることができるようにする。

4 本単元における評価規準

知識・技能（知）	思考・判断・表現（思）	主体的に学習に取り組む態度（態）
○ 電磁石の性質について、理解している。	○ 電磁石の性質について、2量の間を定量的に捉えながら、実験方法を考えたり、考察したりしている。	○ 電磁石の性質について、2量の間を定量的に捉え、科学的に問題解決しようとしている。

5 指導計画（全6時間）

第1次 電磁石の仕組みについて調べる（3時間）

第2次 電磁石の強さを変化させる要因について調べる（3時間）【本時3／3】

6 本時案 【令和3年10月28日 9:20~10:05 理科室】

- (1) ねらい 導線の巻く量が異なる電磁石の強さを比べる実験をとおして、導線の巻く量と電磁石の強さとの関係を定量的に捉え、これらが比例の関係にあることを理解することができるようにする。
- (2) 学習過程 ※ 一重下線は創出、二重下線は受容、破線は転移に対応する子どもの意識

学習活動・学習内容	子どもの意識	○ 教師の支援
<p>1 導線の巻く量と電磁石の強さとの関係を再び予想し、実験をする。(7分)</p> <ul style="list-style-type: none"> 導線の巻く量と電磁石の強さとの関係を定量的に捉えること <p>2 グラフに表した実験結果から導線の巻く量と電磁石の強さとの関係を考察する。(30分)</p> <ul style="list-style-type: none"> 導線の巻く量と電磁石の強さとの関係を定量的に捉えること 導線の巻く量と電磁石の強さとの関係が比例にあること <p>3 本単元で行った実験について振り返る。(8分)</p> <ul style="list-style-type: none"> 2量の関係を定量的に捉えることのよさ 	<p>導線の巻く量を増やすと電磁石は強くなるのかな</p> <ul style="list-style-type: none"> もう一度予想しなそう。 A 導線の巻く量を増やしても電流の大きさは変わらないから、電磁石は強くならないと思うな。 B 電流の大きさは変わらなくても導線の巻く量を増やすと電磁石は強くなると思うよ。比例の関係になるのではないのかな。 ・<u>だったら50回巻きと100回巻き、150回巻き、200回巻きの電磁石の強さを電磁石にくっつく鉄クリップの数で調べよう。</u> ・100回巻きの電磁石は50回巻きの電磁石の2倍の数の鉄クリップをくっつけたよ。 B 巻く量が2倍、3倍に増えたとくっつく鉄クリップの数も同様に増えるのだね。 A <u>導線の巻く量と電磁石の強さにも比例の関係があることが分かったよ。電磁石の強さを鉄クリップの数で数値化して表したからだよ。</u> ・どうして電流の大きさは変わらないのに、電磁石が強くなるのかな。 B 1本の導線でも磁石の働きが生まれていて導線の巻く量が増えれば増えるほど電磁石が強くなるからだよ。 <p>この単元で行った実験を振り返って役に立ったことは何かな。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>実験結果を数値化してグラフに表すことだよ。2つの量の関係がよく分かり、電磁石の強さについて理解することにつながったね。今後の学習でも、実験結果を数値化し、関係を見ていきたいな。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 導線の巻く量が異なる電磁石の強さを調べる方法を問うことで、2量の関係を定量的に捉え、比べる導線の巻く量を考えることができるようにする。【転】 ○ 実験結果をもとに「分かったこと」と「どうして分かったのか」を視点に考察するよう促すことで、導線の巻く量と電磁石の強さとの関係を定量的に捉えることのよさに気付くことができるようにする。【受】 ○ 本単元で行った実験で役に立ったことを振り返るよう促すことで、2量の関係を定量的に捉えることのよさを再認識し、活用していこうとする意欲をもつことができるようにする。【受】

(3) 板書計画



<p>□ 電流の大きさと電磁石の強さとの関係を調べる (3M)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 乾電池の数を増やして電流を大きくすると電磁石は強くなるのかを調べていこう。乾電池が1個、2個、3個のときの電磁石の強さをくっつく鉄クリップの数で調べたいな。導線の巻く量は100回にそろえよう。実験の結果は一人ひとり計算ソフトに入力するのだね。電子黒板にグラフで表されたよ。乾電池が1個のときは約5本、2個にすると約10本、3個にすると約15本の鉄クリップがくっついたことが分かるね。検流計の数値を見ると、乾電池1個では1.2A、2個では2.4A、3個では3.6Aだ。電流が2倍、3倍になると、電磁石の強さも2倍、3倍になっているから比例の関係といえるよ。実験結果を数値化してグラフで表すことで、単に電流を大きくすると電磁石は強くなることだけではなくて、電流が大きくなると電磁石も比例して強くなることが分かったよ。次は、導線の巻く量と電磁石の強さとの関係を調べてみたいな。
<p>□ 導線の巻く量と電磁石の強さとの関係を調べる◎ (3M)</p>	<ul style="list-style-type: none"> この時間では導線の巻く量と電磁石の強さとの関係を調べるから、電流の大きさについては乾電池の数を1個にしてそろえよう。わたしは導線の巻く量を増やすと電磁石も強くなると思うよ。導線の巻く量を増やすと、電流が大きくなるからね。電磁石は強くなるけど、導線の巻く量を増やしても電流の大きさは変わらないという意見もあるね。乾電池が1個だからなのだって。意見が分かれているから、導線の巻く量と電流の大きさの関係を明らかにしよう。これも2つの量の関係だから、実験結果を数値化して計算ソフトに書き込み、グラフで表そう。あれ。導線の巻く量を2倍にしても電流の大きさは1.2Aのままだよ。導線の巻く量を増やしても電流の大きさは変わらないのだね。そうすると、導線の巻く量を増やしても電磁石は強くならないのかもしれないよ。もう一度予想しなおそう。
<p>□ 導線の巻く量と電磁石の強さとの関係を調べる◎ (3M)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 導線の巻く量を増やしても電流の大きさは変わらないから、電磁石は強くならないと思うな。導線の巻く量を増やすと電磁石が強くなると思っている人たちの中には、この2つが比例の関係になると思っている人がいるよ。だったら50回巻きと100回巻き、150回巻き、200回巻きの電磁石にくっつく鉄クリップの数で調べよう。巻く量が2倍になるとくっつく鉄クリップの数が2倍になって、巻く量が3倍になるとくっつく鉄クリップの数も3倍になっているね。導線の巻く量と電磁石の強さにも比例の関係があるのだね。どうして電流の大きさは変わらないのに、電磁石が強くなるのかな。1本の導線でも磁石の働きが生まれているから、導線の巻く量が増えれば増えるほど電磁石が強くなると思うことができるよ。実験結果を数値化してグラフに表すことで、2つの量の関係がよく分かり、電磁石について理解することにつながったね。今後の学習でも量を数値化し、関係を見ていきたいな。