

量的に調べる計画を立て、確かめる児童を育成する指導の工夫

佐賀大学文化教育学部附属小学校 教諭 吉良 宏一郎

1 単元名 第5学年「電磁石の性質」

2 指導計画（全9時間）

次	時	児童の学習活動（・）
一	1	・ 強力電磁石を引っ張る体験を行い、電磁石がどのような部品でできているのか観察させた。
	2	・ 導線に電流を流したときにわずかな磁力が発生することを確かめさせた。
	3	・ 導線を巻く芯材が鉄でないといけないのか確かめさせた。
二	4	・ 電流を流すことで、磁石の性質をもつようになるのかを方位磁針を使って確かめさせた。
	5	・ 電流の向きを変えると電磁石の極が変わることを確かめさせた。
	6	・ 変える条件や変えない条件を制御しながら、電磁石を強くする方法として、導線を巻く数が関係することを考え、電磁石の強さが変化する様子を確認させた。
	7 本時	・ 流れる電流の大きさを2倍にすると電磁石の磁力の力2倍にはならないが強くなることを確かめさせた。
三	8 9	・ 電磁石を使った魚釣りのおもちゃを作成させた。

3 指導について

○ 電磁石を強くするためには、巻数を多くしたり電流を多く流したりすることなどを感覚的に児童は知っている。そこで、定性的に調べるのではなく、10ずつ巻く数を増やして調べたり、2倍、3倍と電流を増やしながらかめたりして電磁石の力の大きさがどのように強くなっているのか探究していく児童を育成したいと考える。そのような体験を多く積んでいけば、他の領域のどの単元でも量的に物事を調べたり確かめたりしながら探究していくようになることを考える。そのために、「事象提示」と「計画を立てる場面」で指導の工夫を行った。

4 実践のまとめ

事象提示では、50回巻の電磁石に2Aの電流を流し、2gの鉄クリップを引きつけた様子を提示した。その後、電流を2倍にして4Aにして、鉄クリップをどのくらい引きつけたのか問うた。このような事象提示を行ったことで、量的に調べる学習問題へとつながった。

計画を立てる場面では、学習問題を逸脱していない限り、児童の思い思いに実験をさせている。「B君。あなただったら、電流を2倍にして引きつけたクリップの重さだけ調べたら満足する。」と問うた所、「いや3倍も調べたい」というようにである。もう一つは、乾電池使うのではなく、電源装置を使うことよさを考えさせた。乾電池2つを直列にすると、電流が2倍になっていないことを確認した。

児童の考察では、

- ・ 電流を2倍にすると、引きつけたクリップの重さは2倍になったが、電流を3倍にすると11gとなって、電磁石の力がぐんと強くなった。
- ・ 電流を2倍、3倍にすると引きつけたクリップの重さは2倍、3倍にはなることはなかった。

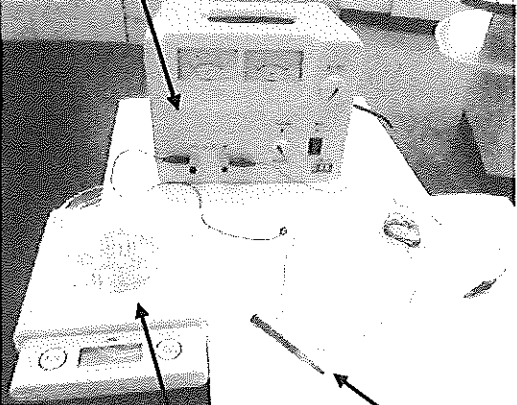
など、定性的に調べると「電流を大きくすると、電磁石の力は大きくなる」という考察で終わってしまうことになることがほとんどであるが、上記のように、電磁石の力の大きさについて詳しく分析した考察になったと感じる。

5 本時の指導（本時 7/9）

(1) 目標

流れる電流を大きくすることと電磁石の力が大きくなることを結び付けて「エジソントイム」での重い鉄を持ち上げる事象を説明することができる。（科学的な思考・表現）

(2) 展開…太線枠は研究の視点部分

学習活動と児童の意識（・）	教師の働き掛け（○）／形成的評価（◆）								
<p>1 乾電池 1 個分の流れる電流と流れる電流を 2 倍にして、引き付けられるクリップ（鉄）の様子を見た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 4 g ぐらいになっていると思う。 ・ 2 g より多くなっていると思う。 <p>2 学習問題を立てた。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 引き付けられるクリップ（鉄）の量に着目させるために、乾電池 1 個分の電流と流れる電流を 2 倍にしてクリップを引き付ける様子を提示した。 ○ 学習問題へ向かうように、自分の考えを「学習カード」に記述させ、交流を行わせた。 								
<p>流れる電流を 2 倍にすると、電磁石の力も 2 倍になるのだろうか。</p>									
<p>3 電流を大きくするためにはどうすればよいのか計画を立て、実験を行った。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>電源装置</p>  <p>デジタル秤</p> <p>50 回巻コイル</p> </div> <table border="1" data-bbox="199 1366 699 1512"> <tr> <td>流れる電流の量</td> <td>2 A</td> <td>4 A</td> <td>6 A</td> </tr> <tr> <td>鉄の量</td> <td>2 g</td> <td>4 g</td> <td>11 g</td> </tr> </table>	流れる電流の量	2 A	4 A	6 A	鉄の量	2 g	4 g	11 g	<ul style="list-style-type: none"> ○ 流れる電流を大きくするためには、乾電池 2 個を直列つなぎにすることを確認してから、「学習カード」に電源装置を使った計画を立てさせるようにさせた。 ○ 安全に電源装置を使用することができるように、5 V 以上の電圧を上げられないようにしておいた。 ○ 短時間で定量的に測定させるために、デジタル秤を使用させた。 ○ 学級全体の結果の傾向が分かるように、グラフにシールを貼らせた。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◆ 流れる電流を 2 倍にすると電磁石の力が 2 倍にならないが大きくなることを関係付けて表やグラフにまとめることができているか。</p> <p>A 流れる電流を 2 倍、3 倍にすると引き付けられる鉄の量を確認し、その関係を表やグラフにまとめている。そこから、正比例ではないことを記述できている。</p> <p>B 流れる電流を 2 倍にすると引き付けられる鉄の量を確認し、その関係を表にまとめている。</p> <p>→ 流れる電流を 3 倍にするとどうか確かめるように促す。</p> <p>C 引き付ける鉄の量だけに着目して確かめている。</p> <p>→ 表やグラフにして、引き付けられる鉄の量が 2 倍になっているかどうか考えるように促す。</p> </div>
流れる電流の量	2 A	4 A	6 A						
鉄の量	2 g	4 g	11 g						
<p>4 流れる電流を 2 倍にして引き付ける鉄の量の実験結果を基に交流し、考察させた。</p>									
<p>流れる電流を 2 倍にすると、電磁石の力は 2 倍にはなったが、電流を 3 倍にすると、3 倍になることはなかった。電磁石の力は大きくなる。</p>									
<p>5 重い鉄を運ぶことができる理由を説明させた。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>～「エジソントイム」のキーワード～ 多くの電流を流す、 磁力が大きくなる、重い鉄を運ぶ</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・ 重い鉄を持ち上げて運ぶことができるのは、多くの電流を流して、強力な磁石となっているから。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 流れる電流の大きさと磁力が大きくなることを結び付けていくために、リフティングマグネットが備え付けられているパワーショベルが重い鉄を持ち上げている場面を提示した。 ○ 「エジソントイム」のキーワードを設定するために、本時の実験や考察を振り返らせた。 ○ 流れる電流の大きさと磁力が大きくなることを関連付けることができたのか児童の考えを取り上げながら交流させた。 								