

## 第6学年理科学習指導案

### 1. 単元 「電磁石の性質」

#### 2. 指導観

- 本学級の子どもたちは、第3学年の学習において、電流の回路や電気を通すものと通さないものについて、磁石の極や磁石に付くものと付かないものについて学習している。また、第4学年では、豆電球の明るさやモーターの回り方と電流の関係を学習している。

事前の実態調査では、電磁石の性質は知らないが、電磁石という言葉を知っている子どもが8.3%。モーターの中に磁石やコイルが使われていることを知っている子どもは、2.8%であった。また、電気をつくる方法として、なんらかの発電方法（火力発電、風力発電、水力発電、原子力発電）を知っている子どもが4.2%いたが、電磁石の性質を利用したモーターを使って電気がつくりだされていることは知らなかった。

学習への取り組み方では、ほとんどの子どもが自然現象についての興味・関心が高く、実験や観察に意欲的に取り組むことができている。しかし、実験や観察で得たことと既習事項を関連させながら考えることを苦手とする子どもが多く見られる。

- 本単元の学習内容は、第3学年の「電気の通り道」や「磁石の性質」、第4学年の「電気のはたらき」の学習内容との関連が深く、新学習指導要領の第6学年「電気の利用」の学習につながるものである。

ここでは、電磁石の強さの変化について興味・関心をもち、条件を制御しながら追究することで、電流の働きについての見方や考え方をもちつことができるようにするとともに、運動エネルギーと電気エネルギーの変換についても考えることができるようにすることがねらいである。

このことは、電磁石のしくみが私たちの生活を豊かにしていることに気付いていけることから意義深いものである。

- 本単元の指導にあたっては、「導線に電流が流れると、磁力が発生する」という科学のきまりを子どもたちがもち、その科学のきまりを思考のもととして活用しながら、「問いの心」をもって追究していき、自分の考えをより深めていくことができるようにする。

そこで、「であう」では、まず、子どもたちが既習事項と本単元の学習内容をつなげて考えることができるように、豆電球やモーター、永久磁石を使った実験を想起させる。次に、導線に電流が流れると磁力が発生することを確かめ、科学のきまりを子どもたちに理解させる。

「つくる」では、まず、実験をしながら科学のきまりを確かめる。次に、電磁石を強くする方法を既習事項や科学のきまりをもとに推論し、条件を制御して実験していくことで、電磁石の強さと電流の強さの関係、電磁石の強さとコイルの巻き数の関係について理解させる。

「ふかめる」では、モーターの分解やモーターづくりを行うことで、モーターは、電磁石の性質を利用し、電気エネルギーを運動エネルギーに変換していることをとらえさせる。次に、モーターや手回し発電機を使い、電気をくりだす実験を通して、運動エネルギーと電気エネルギーは変換し合うと考えることができるようにする。

#### 3. 単元目標

- 電磁石の性質に興味・関心をもち、進んで調べることができる。 (関心・意欲・態度)
- 電磁石の強さと電流の強さやコイルの巻き数の関係、極の変化と電流の向きについて考えたり、運動エネルギーと電気エネルギーの変換について考えたりすることができる。 (科学的な思考)
- 電磁石の性質を調べるために、実験器具を適切に使って、安全に実験することができる。 (技能・表現)
- 電流の強さやコイルの巻き数による電磁石の強さの変化、電流の向きによる電磁石の極の変換を理解することができる。 (知識・理解)

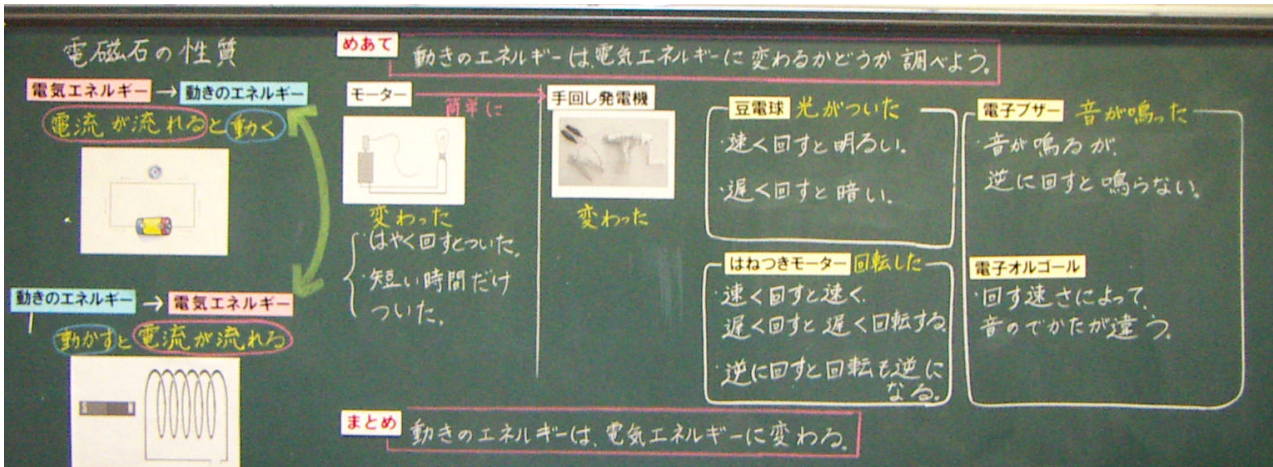
4. 単元計画（全10時間）

過程	目 標	主な学習活動と内容	思考が連続、発展している子どもの姿
であう1	①導線に電流が流れると磁力が発生することを理解することができる。	○ 導線に電流が流れると、磁力が発生することを確かめ、科学のきまりを理解する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">科学のきまり 導線に電流が流れると、磁力が発生する。</div>	○ 導線に電流が流れると方位磁針が動くことから磁力が発生していると考えている。
つくる4	②電磁石の磁化、極について理解することができる。  ②電流の強さやコイルの巻き数による電磁石の強さの変化を理解することができる。	○ 100回巻きのコイルをつくる。 ○ 科学のきまりを確かめる実験をする。 ・電流を流した時だけ磁石になること。 ・N極、S極があり、電流の向きが変わると、N極、S極の位置が変わること。  ○ 電磁石を強くする方法を考え、強くなったかどうか確かめる実験を行う。 ・電流を強くする。 ・コイルの巻き数を多くする。	○ 科学のきまりを確かめる実験を通して、電磁石の磁化、極について気付いている。  ○ 電磁石の強さと電流の強さの関係、電磁石の強さとコイルの巻き数の関係について考えている。
ふかめる5	③電磁石の性質に興味・関心をもち、進んでモーターを作ることができる。  ① 運動エネルギーと電気エネルギーが変換し合うことについて考えることができる。（本時）  ①学習したことと生活を関連させて考えることができる。	○ モーターを分解し、電磁石の性質を利用していることを確かめる。 ○ モーターを作り、モーターは、電気エネルギーを運動エネルギーに変換していることを確かめる。 ○ モーターが使われている製品を予想し、実際に見る。  ○ モーターや手回し発電機を使って運動エネルギーを電気エネルギーに変換する実験をする。  ○ 発電（火力発電、風力発電、水力発電）のしくみを知る。 ○ 自己評価と学習のまとめを行う。	○ モーターは、電磁石の性質を利用し、電気エネルギーを運動エネルギーに変換していることに気付いている。  ○ 運動エネルギーと電気エネルギーが変換し合うことに気付いている。  ○ 学習したことと生活を関連させて考えている。

6. 本時の目標

- モーターや手回し発電機を使い、運動エネルギーと電気エネルギーが変換し合うことについて考えることができる。(科学的な思考)
- 電気をつくりだせることに興味・関心をもち、進んで調べることができる。(関心・意欲・態度)

7. 板書計画



8. 本時指導の主張点

本時は、モーターや手回し発電機を使うと電気をつくりだせることをとらえ、運動エネルギーと電気エネルギーが変換し合うことについて考えることができることを主なねらいとしている。そこで、次のような工夫をし、運動エネルギーと電気エネルギーの変換について考えることができるようにしていきたい。

○ 科学のきまりを使ってエネルギーの変換について考えるための板書の工夫

前時までに学習したモーターが、コイルと磁石からできていたことに着目させ、コイルと磁石を使い、磁石を動かすとどうなるのか、科学のきまりをもとにして推論させていく。その際、科学のきまりを視覚的にとらえやすくしたモデル図を準備したり、振り返った学習を整理しながら板書したりすることで、子どもたちは、科学のきまりとは逆の思考で「動かすと電流が流れる」と推論し、運動エネルギーと電気エネルギーの変換について考えることができるようになる。

○ 運動エネルギーが電気エネルギーに変換することについて考えるための体験活動の工夫

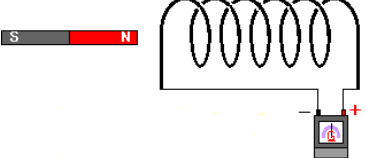

モーターに豆電球をつなぎ、回転させると点灯することを確かめる実験を行い、回転という運動エネルギーが電気エネルギーに変換したことをとらえさせる。同時に、モーターで電気をつくりだすことの難しさも実感させていく。

次に、もっと簡単に電気をつくりだせるものとして、手回し発電機があることを知らせる。そして、手回し発電機にもモーターが使われていることを知り、電磁石の性質が利用されていることを確認する。次に、手回し発電機と豆電球、はねつきモーター、ブザー、電子オルゴールをつないで実験する。そして、実験結果をもとに話し合いながら、運動エネルギーが電気エネルギーに変換したことをとらえさせたい。さらに、既習の学習内容とつないで、運動エネルギーと電気エネルギーが変換し合うと考えることができるようにしていきたい。

9. 準備

- 【子ども】 学習プリント
- 【教師】 コイル 磁石 電流計 モーター たこ糸 豆電球 プロペラ ブザー 電子オルゴール モデル図

10. 本時の展開

学 習 活 動 と 内 容	主 な 手 だ て ※ 評 価												
<p>1. コイルに磁石を近づけ動かすとどうなるか実験して確かめ、めあてをつかむ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ コイルに磁石を近づけ動かすとどうなるのか推論する。           <ul style="list-style-type: none"> <li>・電流が流れると思う。</li> </ul> </li> <li>○ 実験して確かめる。</li> <li>○ めあてをつかむ。</li> </ul>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>めあて _____</p> <p>動きのエネルギーは、電気エネルギーに変わるかどうか調べよう。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ モデル図をもとに、逆の思考で動かすと電流が流れるのではないかと推論させる。</li> <li>○ 実験方法を提示し、回路につないだ電流計の針がわずかに振れる様子を観察させる。</li> </ul>												
<p>2. モーターを回転させ、電気をつくる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 豆電球をつないで実験する。</li> <li>○ 気づいたことを出し合う。           <ul style="list-style-type: none"> <li>・はやく回すとついた。</li> <li>・短い時間だけついた。</li> </ul> </li> </ul>  <p>3. 手回し発電機を回し、電気をつくる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 豆電球、はねつきモーター、ブザー、電子オルゴールをつないで実験する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ モーターを回転させる方法として、たこ糸で回す方法を紹介する。</li> <li>○ 手回し発電機にモーターが入っていることを確認させる。</li> <li>○ 手回し発電機の使い方を確認する。</li> </ul>												
<p>4. 実験結果をもとに話し合う。</p> <table border="1" data-bbox="167 1220 933 1579"> <tr> <td>豆電球</td> <td>光がついた</td> <td>速く回すと明るく、遅く回すと暗い。</td> </tr> <tr> <td>はねつきモーター</td> <td>回転した</td> <td>速く回すと速く、遅く回すと遅く回る。 逆に回すと回転も逆になる。</td> </tr> <tr> <td>ブザー</td> <td>音が鳴った</td> <td>音が鳴るが、逆に回すと音が鳴らない。</td> </tr> <tr> <td>電子オルゴール</td> <td>音が鳴った</td> <td>回す速さによって音のでかたも違う。</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">電気エネルギーに変わった。</p>	豆電球	光がついた	速く回すと明るく、遅く回すと暗い。	はねつきモーター	回転した	速く回すと速く、遅く回すと遅く回る。 逆に回すと回転も逆になる。	ブザー	音が鳴った	音が鳴るが、逆に回すと音が鳴らない。	電子オルゴール	音が鳴った	回す速さによって音のでかたも違う。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ どれも運動エネルギーが電気エネルギーに変換していることを確認する。</li> <li>※ 電気をつくりだす実験に興味           <ul style="list-style-type: none"> <li>・関心をもち、進んで調べることができる。</li> </ul>           (関心・意欲・態度)         </li> </ul>
豆電球	光がついた	速く回すと明るく、遅く回すと暗い。											
はねつきモーター	回転した	速く回すと速く、遅く回すと遅く回る。 逆に回すと回転も逆になる。											
ブザー	音が鳴った	音が鳴るが、逆に回すと音が鳴らない。											
電子オルゴール	音が鳴った	回す速さによって音のでかたも違う。											
<p>5. 学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ わかったことを発表する。           <ul style="list-style-type: none"> <li>・電気エネルギーが動きのエネルギーになるし、逆に動きのエネルギーが電気エネルギーに変わることがわかった。</li> </ul> </li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>まとめ _____</p> <p>動きのエネルギーは、電気エネルギーに変わる。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 「今日の学習で」を書く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ エネルギーの変換という視点で「今日の学習で」を書かせる。</li> <li>※ 運動エネルギーと電気エネルギーが変換し合うことについて考えることができる。</li> </ul> <p style="text-align: right;">(科学的な思考)</p>												