

# 理科学習指導案

活動場所	北校舎 2階	第 1 理科室	
生徒数	2年1組	男子 20名 女子 16名	計 36名
	指導者	教諭 濱田 忠幸	

## 1 単元名

「電流のはたらき」 (大単元 電流)

## 2 単元について

私たちは、エアコンによりいつでも快適な室温を生みだし、電車で大量の人を運ぶなど、電気を利用した便利な生活をしている。その基本は、回路を流れる電流を自在に制御できるところにある。小学校では、豆電球やモーター、電磁石などを用いて電気の性質を中心に学習してきたが、これをもとに、中学校では定量的な概念へと移行させることに意義がある。その中で、電流のはたらきや電流のうみ出す現象について学び、電気製品の基本原理を理解することとなり、さらに今後学習する「エネルギー」の量的な概念へとつながっていく大切な単元となる。そこで本単元では、電流による熱や光の発生、電流による磁気作用、電流と磁界の相互作用などを取り上げ、観察、実験を行うことを通して、基礎的な技能と知識を習得させるとともに、自ら考え表現する力を養い、日常生活と関連させてこれらの事象についての初歩的な見方や考え方を養うことが主なねらいである。

本校の生徒は、多くの生徒が「理科の勉強が好きだ」と答え、授業内容に対する理解度も良好で意欲的に取り組む生徒が多い。その理由として、「ふだんの生活や社会に出て役立つ」という考えをもっている生徒も多い。しかし、実験や観察をすることを好みはするものの、自分の考えで予想をして観察、実験を行ったり、自分の調べたことや考えを発表したりする活動に対しては苦手意識がある。

また、普段から電流のはたらきを利用した電気製品に囲まれて生活しているが、ただ単に何気なく使用している場面が多い。科学技術の発達に伴い、その構造も複雑になり、日常生活の中で利用されている原理を実感したり、興味・関心をもつ機会が減ってきている。そのためか、「電流」という単元に対しては興味・関心が低い。それは、電気の実験が五感(目)でとらえにくいことが原因の一つであると考えられる。

そこで、本単元を展開するにあたっては、まず、自分のこととして課題を実感できる事象提示を工夫することで、生徒の問題意識を明確にし、学習に必然性をもたせたい。次に、観察、実験を工夫し、事象をモデルや図で表す活動を行うことで、自分の考えを他者と比較させたり、実験結果と自分の予想を比較させたりする活動をよりスムーズにし、思考の流れを大切にしたい。さらに、学んだ知識が利用されている日常生活の場面を発表したり、学んだ知識を応用して観察、実験したりすることで、生徒自らが見いだしたきまりが日常生活で生かされていることや、学んだことが自分の力として身についたことを実感させたい。

## 3 単元の学習目標

- (1) 電流の発熱作用、磁気作用、電流と磁界の相互作用などに関心をもち、観察、実験を進んで行い、これらの事象を日常生活と関連づけて考察しようとする。
- (2) 電流の発熱作用、磁気作用、電流と磁界の相互作用などに関して調べる方法を考え、観察、実験を行い、規則性を見いだすことができる。
- (3) 電流の発熱作用、磁気作用、電流と磁界の相互作用などに関する観察、実験を行い、基礎操作を習得するとともに、条件制御の必要性や記録の仕方なども身に付け、発表できるようになる。
- (4) 観察、実験などを通して電流の発熱作用、磁気作用、電流と磁界の相互作用などについての原理・法則を理解し、基本的な概念や知識を身に付ける。

#### 4 単元の学習計画及び評価規準

時間	学習の目標	評価規準
<b>1 電流による発熱や発光はどんなときに大きくなるか (3時間)</b>		
1	電流のはたらきに興味・関心をもち、電熱線の発熱について理解する。	電熱線の発熱に興味・関心をもち、進んで調べようとする。(自然事象への関心・意欲・態度)
2	電熱線の発熱とワット数との関係の実験を行い、その規則性をまとめる。	電熱線の発熱量とワット数との関係について調べ、結果をまとめることができる。(観察・実験の技能・表現)
3	電力やその単位、熱量について理解する。	電力の単位や、電力と電気器具のはたらき、消費電力の表示について、説明できる。(自然事象についての知識・理解)
<b>2 電磁石は棒磁石と同じはたらきをするのだろうか (2時間)</b>		
4	鉄粉や磁針などを用い、棒磁石や電磁石などのまわりの磁界のようすを調べ、磁力線や磁界の向きについて理解する。	磁界のようすを調べる観察、実験に興味・関心をもち、進んで調べようとする。(自然事象への関心・意欲・態度)
5	導線やコイルのまわりにできる磁界を調べ、コイル内部の磁界や磁界の向きと電流の関係を理解する。	コイル内部の磁界や、電流の向きと磁界の向きとの関係を説明できる。(自然事象についての知識・理解)
<b>3 モーターはどうして回るのか (2時間)</b>		
6 (本時)	磁界の中にある導線に電流を流す実験を行い、磁界の向きと電流の向き、導線が受ける力の向きの規則性を理解する	磁界の中で電流を流したとき、電流による磁界と磁石による磁界とを関連づけて、導線が動く向きを考察することができる。(科学的な思考力)
7	モーターやスピーカーの原理について理解する。	磁石による磁界と電流による磁界から、モーターの回転やスピーカーから音が発生する仕組みについて説明できる。(自然事象についての知識・理解)
<b>4 電流をつくり出すにはどうしたらよいか (3時間)</b>		
8	磁界の中でコイルを動かす実験をして、電流が流れることを見だしその規則性をまとめる。	コイルに磁石を出し入れするときに電流が流れるかどうかを調べ、出し入れする条件ごとに結果をまとめることができる。(観察・実験の技能・表現)
9	電磁誘導の条件や誘導電流の向きや強さを決める条件について知り、発電機の原理を理解する。	電磁誘導が生じる条件や誘導電流の向きや強さを変える条件を、コイル内部の磁界の変化と関連づけて説明できる。(自然事象についての知識・理解)
10	単元の評価問題を解く。	

#### 5 本時の実際

##### (1) 題材名

「磁石による磁界の中で、電流が流れるアルミ棒へどのように力がはたらくのか。」

(3時間目 / 10時間)

##### (2) 学習目標

- ア 磁石による磁界の中で電流が力をうける事象について興味・関心をもち、意欲的に探究することができる。
- イ 電流が受ける力の向きを、磁石による磁界の向きと電流による磁界の向きとを関連付けて予想したり、思考したりすることができる。

##### (3) 授業設計の視点

- ア 課題を見いだす事象提示の工夫

「電流が流れると動く」というものは“モーター”が代表的だが、その構造は複雑である。そこで、電流が流れたアルミ棒が動き出す“リニアモーター”は、通常のモーターと違いつくりが簡単で、ゆえに生徒にとっては原理を考えやすいものである。

しかも、ここで「なぜ動くのか」「なぜそのような動きをするのか」という強い関心と疑問をもつことで、「磁石と電流の間にどんな関係があるのか」というはっきりした課題意識をもつことにつながり、実験を行うことに必然性をもたせることができる。

イ 意見を出し合い、自分の考えを科学的に説明できる場の設定

予想や考察などの場面においては、生徒は各自の経験や学習した内容を活用して、自分なりの予想をたてたり実験結果から規則性を見いだしたりする。ここでは、さらに他者の考えも知る機会をつくることで、他者の考えとの相違点や共通点を確認し、科学的な要素を出し合うことで自分の考えを深化させ、学級全体で意見交換をすることで、考えが高まると考える。

ウ 本時で学習したことを活用して、事象提示での疑問を繰り返す場の設定

本時においては、「リニアモーターのアルミ棒へどのように力がはたらくのか」という疑問を、「U字型磁石の中の導線の動き」を調べることで解決しようとしている。導線が磁界の中で受ける力についての学習を活用して、「リニアモーターのアルミ棒へどのように力がはたらくのか」という疑問を解決することができるようにしたい。

さらに、ここでは、アルミホイルの帯を使った上下左右どちらへもうごく導線を用い、様々な方向からU字型磁石で磁界の向きを与えたとき、導線にどの向きへ力がはたらくのかを観察、実験させる。ここまで学習してきたことを活用して、この導線がどう動くかを生徒が予想する際に科学的な根拠がもてるようにしたい。

(4) 授業の展開

過程	時間	学習活動	指導上の留意点と評価( は評価項目)
導入	10分	1 これまでの内容を振り返る。	<p>電流が流れるときだけ、アルミ棒が動くことを確認する。</p> <p>アルミ棒の動きを観察させ、磁石の磁界による影響でアルミ棒が動く要因になっていることを確認する。</p> <p>アルミ棒が「動く」ということは、「力がはたらいた」ということを確認する。</p> <p>--- &lt;視点ア&gt; ---</p> <p>課題を見いだす事象提示の工夫</p> <p>電流が流れるアルミ棒が動くことに対して、興味・関心を持ち、課題をいただくことができたか。(意欲・関心・態度)</p>
		2 リニアモーターを観察し、なぜアルミ棒が動いたのかを考え、疑問点や問題点を把握する。	
		3 学習課題を確認する。 <b>課題 : 磁石による磁界の中で、電流が流れるアルミ棒へどのように力がはたらくのか。</b>	
展開	30分	4 課題を解決するためには何がわかればいいのか、そのためにはどんな実験をすればよいか考える。	<p>解決方法を考えるとき、「磁石による磁界」と「電流による磁界」を想起させ、それらを関連付けて考えさせる。</p> <p>関連付けるための実験装置について説明する。</p> <p>回路に「抵抗器」を組むことで、ショート回路にならないように注意する。</p>
		5 各班ごとに、自分の考えを出し合い、導線	班の中で自分とは異なる考えがあることに気づかせ、

		<p>がどの方向へ力を受けるのか予想する。</p>	<p>各班の考えや生徒一人一人の考えを深める。</p>
		<p>6 実験装置を準備し、実験を行い、結果を確認する。</p>	<p>コイルや抵抗器が発熱するので、観察するときだけ電流を流すようにする。 コイルの動きを予想と比較する。 実験装置を正確に組み、適切に実験を行うことができたか。(観察・実験の技能・表現)</p>
		<p>7 実験結果から、導線にはたらく力の向きは、磁石による磁界の向きや電流による磁界の向きとどのような関係があるかを考える。</p>	<p>--- &lt;視点イ&gt; --- 意見を出し合い、自分の考えを科学的に説明できる場の設定</p> <p>磁界の中で電流を流したとき、電流による磁界と磁石による磁界とを関連付けて、コイルが動く向きを考えることができたか。(科学的な考え方)</p>
終末	10分	<p>8 学習課題を解決できたかを、リアモーターを使ってまとめる。</p> <p style="text-align: center;"><b>まとめ</b>                      <b>磁界の中を流れる電流には、磁石による磁界と電流による磁界が「強め合う」方から「弱め合う」方に向かって力がはたらく。</b></p>	
		<p>9 U字型磁石の磁界の中で電流が流れたアルミはくはどの向きに力を受けるかを考える。</p>	<p>U字型磁石をいろいろな向きから当てることで、この学習で得た知識を活用させる。</p> <p>--- &lt;視点ウ&gt; --- 本時で学習したことを活用して、事象提示での疑問を繰り返す場の設定</p> <p>学習したことを活用しながら、自分の予想をもって観察・実験を行うことができたか。(意欲・関心・態度)</p>
		<p>10 ふりかえりカードを記入し、次時の予告を聴く。</p>	