

# 理科学習指導案

期 日 平成17年9月13日(火) 5校時  
学 級 2年A組(男子11名 女子17名 計28名)  
指導者 法貴幸子  
場 所 2階 理科室

1 単元名 3 電流 2章 電流のはたらき 2 電流がつくる磁界を調べよう

## 2 単元について

この単元では、電流回路についての観察、実験を通して、電流と電圧との関係及び電流のはたらきについて理解させるとともに、日常生活と関連づけて電流と磁界についての初歩的な見方や考え方を養うことが目的であり、特に電流の利用については、観察や実験を通して電流と磁界の相互作用について初歩的な見方や考え方を養うことが必要とされている。また、棒磁石や電磁石の周りにできる磁界の観察を通して、磁界を磁力線で表せることや、磁界が立体的にできていること、磁界の向きなどを理解する力を養うことが必要とされている。

技術・家庭科では学習指導要領の改訂により、必修領域の中で、電気機器の仕組みなどについて、ものづくりの基礎的技術に関する内容を限定して扱う程度になった。あとは選択領域でどの程度扱うかどうかであり、今までのような詳しい説明を行わなくなってきているようである。中学生が電流の学習するのは理科だけになりつつある。

## 3 生徒について

明るく素直な子供たちである。まじめに一生懸命授業に取り組む。授業規律も定着している。実験を好む生徒が多い。意欲的に実験に行っている生徒も多く見られる。一つ一つの実験を丁寧に行うこともできる。少人数(2~3人)での実験を多く取り入れることで個々の実験技能を伸ばし、意欲的に実験に取り組む生徒を増やしていきたい。

電気については、小学校で電池の直列つなぎや並列つなぎ等を学習している。電氣的な配線等を好んで行う生徒も見られる。電磁石については、電流の流れている巻き線は、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。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学習している。が、磁界についての学習は中学生になってからである。

この単元の学習については、学習課題の設定を工夫したり、少人数での実験を通して、学習意欲も高まり、電氣的な配線等の技術面も少しずつ高まってきている。

## 4 指導について

本時の指導をするにあたり、『平成16年度学習定着度状況調査資料』の分析で『コイルを使った電流のはたらき』の問題は、管内正答率が四択問題であるにもかかわらず19%(県平均は25%)と、生徒の理解度が大変低いところである。この問題を解くためには、コイルの磁界を立体的に捉える力。電流の向きから磁界の向きを考える力。が必要であると考えた。特に、コイルの磁界を立体的に捉えることは、指導する面からも難しく平面的な捉え方になってしまってきた。そのために、立体的に捉える力が弱くなっていると考えられる。

東京書籍の教科書ではコイルの磁界の実験を扱っている。これは束になったコイルであり、1本の導線の周りにできる同心円上の磁界を押さえておけば、磁界の向きを知ることができる。しかし、平成16年度学習定着度状況調査の問題では束になったコイルではなく、引き延ばしたコイルの問題を扱っている。そこで、本時では引き延ばしたコイルを扱い、実際に実験をすることで引き延ばしたコイルについて理解を深めたいと考えた。

前時までに、棒磁石の磁界を立体的に捉えることのできる力を養っておくことが大切であり、鉄粉を振りかけた実験のような、平面だけの磁界理解にとどまることなく、『立体磁界観察槽』を用いて、棒磁石の磁界も立体的にとらえさせていきたいと考える。

本時では、棒磁石とコイル(電磁石)が同じ『磁力』を持つことから、コイル(電磁石)も棒磁石と同じような磁界を持つのではないだろうか、という検証実験を行う。これにより、コイル(電磁石)の磁界が立体的であると捉えるのが容易になるのではないかと考えた。生徒は電磁石を小学校で学習しているが、鉄心を取り除いた物がコイルであると学習していない。そこで、コイルに鉄心を入れるのは磁力を強くするためであることを知らせ、『電磁石』の実験ではなく『コイル』の実験であるとして展開していきたい。

本時の検証実験でコイルの外側の磁界を知ることができ、それが立体的だと知ることができる。しかし、それだけではコイルの磁力線を1本に結ぶことはできない。外側のコイルの磁界の向きから、コイルの中の磁界をイメージさせ、パスカル導線を用いて、実際にコイルの中の磁界を調べることによりコイルの磁

界が1本の磁力線で結びつくのではないかと考えた。

また、本時はコイルの1本の磁力線でつながる、立体的な磁界を理解することにとどまり、電流の流れる向きによって、磁界の向きが変わること、右手の法則については次時に行いたい。

## 5 指導計画

### 2章 電流の働き (全11時間)

- (1) 電流による発熱や発光を調べよう (3時間)
- (2) 電流がつくる磁界を調べよう (4時間) 本時 2 / 4
- (3) 磁界の中で電流を流してみよう (2時間)
- (4) コイルと磁石で電流がつくれるか (2時間)

## 6 本時の指導

### (1) 本時の目標

- 1, コイルを正しく作ることができ、磁界の向きを測定することができる。 【技能・表現】
- 2, コイルの周りの磁界が指摘でき、立体的に捉えることができる。 【知識・理解】

### (2) 評価規準と具体的評価規準

評価規準	評価場面 (方法)	具体的評価規準		
		十分満足できる(A)	概ね満足できる(B)	努力を要する生徒への支援(C)
【技能・表現】 コイルを正しく作ることができ、磁界の向きを測定することができる。	コイルを作り、磁界の向きを測定する場面	コイルを正しく作り、決められた箇所以外の磁界をはかることができる。	コイルを正しく作り、磁界の向きを測定することができる。	コイルの巻き方を示し、方位磁針を置く位置を確認させる。
【知識・理解】 コイルの周りの磁界が指摘でき、立体的に捉えることができる。	パスカル導線を用いて、コイルの周りの磁界からコイルの中の磁界調べる場面	コイルの周りの磁界が指摘でき、内部の磁界の流れを1本の磁力線でつなぐことができる。	コイルの周りの磁界が指摘でき、立体的に捉えることができる。	コイルの周りの磁界を方位磁針で捉えさせる。

7 展開

段階	時間	学習内容	生徒の活動	指導上の留意点	評価の観点
導 入	8 分	1, 前時の復習	前時の内容を読み上げる。 復習問題を解く。	音読を通して理科の授業における心構えを作らせる。	
		2, 学習課題設定	電磁石の周りの導線をコイルだと知る。	コイルの中に鉄心が入っていると磁力が強まることを知らせる。	
コイルの磁界について調べよう。					
展 開	36 分		コイルが棒磁石のような磁力があるかどうか確かめる方法を考える。	棒磁石の磁界を調べるときにどのようにしたか想起させる。	コイルを正しく作ることができ、磁界の向きを測定することができる。(観察・実験の技能・表現)
		3, 実験操作手順の説明	コイル作成の説明を聞く	教卓に集め、コイルを作り、注意点を説明する。	
		4, コイル作成	コイルを作成する。	机間指導(作成指導) 作成することができなかった生徒にはできあがったコイルを渡す。	
		5, 検証実験	磁界の向きを調べ学習シートに記入する。	机間指導(実験操作)	
		6, 実験結果の発表	2~3人が黒板に磁界の向きを記入する。	磁界の向きを2パターン出させる。	
		7, まとめ	まとめを学習シートに記入する	棒磁石の磁界を想起させながら、コイルの磁界についてまとめを行う。	
		8, 学習課題への追求	コイルの中の磁界について考える。 コイルの中の磁界の向きを4択の中から予想する。 演示実験を見る。	コイルの中の磁界がどうなっているのか考えさせる。 コイルの中の磁界の向きについて予想させる。 演示実験でパスカル導線を使ってコイルの中の磁界の向きを調べる。	
			コイル全体の磁界について学習シートに記入する。	立体的な磁界であることを強調して記入させる。	
終 結	6 分	9, 次時の学習内容確認	本時の学習内容を音読する。 自己評価を行う	音読を通して学習内容を整理させる。	コイルの周りの磁界が指摘でき、立体的に捉えることができる。