

中学校第2学年 理科 学習指導案

東広島市立八本松中学校
指導者 石津 貴義

1 日 時	令和2年1月24日(金)	3校時
2 場 所	第2理科室	
3 学年・学級	第2学年1組	
4 単 元 名	電気の世界	

単元について

(1) 単元観

本単元は、学習指導要領「第1分野内容(3)電流とその利用(イ)電流と磁界⑤電磁誘導と発電」を受けて設定したものである。

単元全体を通しては、「磁石とコイルを用いた実験を行い、コイルや磁石を動かすことにより電流が得られることを見いだして理解するとともに、直流と交流の違いを理解すること」を主なねらいとしている。具体的には、コイル、磁石および検流計などを用いて、磁石またはコイルを動かすことにより、コイルに誘導電流が流れること、その際、磁石またはコイルを動かす速さ、磁石の強さ、コイルの巻き数などの条件を変えて実験を行い、その結果を分析して解釈し、誘導電流の大きさとの関係を見いだして理解させることをねらいとしている。

また、中学校学習指導要領(平成29年告示)解説理科編によると、教科の目標である「科学的に探究する力」を育成するにあたっては、自然の事物・現象の中から問題を見いだす活動やその問題を解決する方法を立案する活動などに重点を置くことの重要性が示されている。本単元は、磁石またはコイルを動かす速さ、磁石の強さやコイルの巻き数などと、誘導電流の大きさの関係において、独立変数と従属変数を捉えることが生徒にとって容易であり、仮説を設定したり、検証計画を立案したりする活動を取り入れることに適していると考ええる。

(2) 生徒観

本学年の生徒を対象に実施した、質問紙調査の結果を見ると、「理科の授業について、生徒間で話し合う活動や先生と話をする活動を通して、自分の考えを深めたり、広げたりすることができていると思いますか」という質問項目に対して肯定的に回答した生徒は約85%であった。このことから、本学年の生徒は、「理科の授業において、話し合いや意見交流」をすることで、考えや理解を効果的に深めることができていると考ええる。

一方、平成30年度全国学力・学習状況調査中学校理科によると、広島県の中学生は、「基礎的・基本的な知識・技能を活用して、自然の事物・現象の中に問題を見いだして課題を設定し、予想や仮説を立てたり、観察・実験の条件を考えたりすることで観察・実験を計画する力(=構想する力)」を測定する設問の正答率が約52%であり、他の力と比べ最も低い結果となっている。この結果は、本校生徒にも該当すると考える。

以上のことから、生徒は、理科の授業において、生徒間や生徒教員間で話し合いや意見交流をすることで、考えや理解を効果的に深めることができているが、教科の目標である科学的に探究する力を育成することには課題があると考ええる。

(3) 指導観

本単元のねらいを達成するために、誘導電流を発生させる実験の中で、大きな誘導電流を取り出す方法について探究する活動を取り入れる。その際、生徒の「構想する力」の課題を踏まえ、学習活動の中に「自然の事物・現象の中から問題を見いだして課題を設定する場面」や「予想や仮説を立てたり、観察・実験の条件を考えたりすることで観察・実験を計画する場面」を中心に置いた授業展開を行う。具体的には、作成した仮説設定シートを活用し、設定した課題に対して独立変数と従属変数を意識しながら仮説を設定し、その仮説を立証するための実験計画を立案する活動を取り入れ、生徒が探究の過程に沿って思考を進めていけるような工夫を行う。また、それらの場面において、本学年の生徒に効果的と考えられる「生徒間や生徒教員間で話し合いや意見交流」をする指導方法を取り入れ

る。

以上の活動を通して、本単元の目標を達成するために生徒の「構想する力」を高めるとともに、単元のねらいの達成を図る。

単元(題材)の評価規準

ア 自然事象への 関心・意欲・態度	イ 科学的な思考・表現	ウ 観察・実験の技能	エ 自然事象についての 知識・理解
①発電機のしくみを解明しようと進んで追究している。 ②これまでに学んだことや生活経験をもとに興味関心をもって課題に取り組んでいる。	①誘導電流の大きさを大きくする方法について、自分の考えをもつとともに、その検証方法を考えることができる。 ②誘導電流の大きさと、磁石を動かす速さ、磁力の強さ、コイルの巻き数の関係を見いだすことができる。	①検流計の基本操作を習得している。	①誘導電流の大きさを大きくする方法について、磁石を動かす速さ、磁力の大きさ、コイルの巻き数の違い等と関連付けて理解している。 ②直流と交流の違いについて、電流が流れる向きの変化と関連付けて理解している。

指導と評価の計画

(全5時間 本時2/5)

時	学習内容	評 価
		評価規準 (評価方法)
1	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">課題の設定</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">情報の収集(1)</div> </div> パフォーマンス課題 「電流はどうやって作り出すのだろうか」	ア-①発電機のしくみを解明しようと進んで追究している。 (行動観察) ウ-①検流計の基本操作を習得している。(行動観察)
2	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">情報の収集(2)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">整理・分析</div> </div> 誘導電流を大きくする方法を考える (本時)	イ-①誘導電流の大きさを大きくするにはどうすればよいか自分の考えをもつとともに、その実証方法を考えることができる。(ワークシート)
3	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">情報の収集(3)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">整理・分析</div> </div> 誘導電流を大きくする方法を明らかにする	イ-②誘導電流の大きさと、磁石を動かす速さ、磁力の強さ、コイルの巻き数の関係を見いだすことができる。(ワークシート) エ-①誘導電流の大きさを大きくする方法について、磁石を動かす速さ、磁力の大きさ、コイルの巻き数の違い等と関連付けて理解している。(ワークシート)
4	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">情報の収集(4)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">整理・分析</div> </div> 直流と交流の違いについて、理解する	エ-②直流と交流の違いについて、電流が流れる向きの変化と関連付けて理解している。(ワークシート)
5	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">まとめ・創造・表現</div> 電流を作り出す方法をまとめる	ア-②これまでに学んだことや生活経験をもとに興味関心をもって課題に取り組んでいる。(ワークシート・行動観察)

本時の学習

(1) 本時の目標

誘導電流の大きさを大きくする方法について、仮説を設定し、それを検証する実験方法を立案することができる。

(2) 評価規準

【科学的な思考・表現】

誘導電流の大きさを大きくするにはどうすればよいか自分の考えをもつとともに、その検証方法を考えることができる。

(3) 本時の学習展開

学習活動	指導上の留意事項 (○) (「◆努力を要する状況」と判断した生徒への指導の手立て) (□ICTを活用した指導の工夫)	評価規準 ☆観点 (評価方法)
1 既習事項を振り返る	○次の3点を生徒に想起させる。 ①発電機はコイルと磁石でできていること ②微弱な電流でも検出できる器具に検流計があること ③コイルの中に磁石を出し入れすると電流が発生すること	
2 前時の方法で発生させた誘導電流では豆電球がつかないことを観察する	□演示実験することで、視覚的に現象を捉えさせるとともに、生徒の問題意識を喚起する。 ○豆電球が点灯しない原因について、流れる電流の大きさと関連付けて考えさせる。	
3 見いだした問題を基に適切な課題を設定する	○個人思考させたのち、数名に課題を発表させ、「その課題は、このあと実験によって解決することができる課題かどうか」を視点にして全体で1つに絞っていく。	
課題：どのようにすれば誘導電流を大きくすることができるだろうか。		
4 授業のめあてを確認する		
めあて：誘導電流を大きくする方法について、仮説を設定し、それを検証する実験計画を立案することができる。		
5 仮説設定シートを活用し、課題に対する仮説を設定する	○誘導電流の大きさを変化させる可能性のある要因を複数取り上げさせる。 ○従属変数が「誘導電流の大きさ」であることを見いださせ、要因の中からいくつかの独立変数を絞り込ませる。 □いくつかの仮説を教員がタブレット端末で写真撮影し、ディスプレイに提示する。	

(予想される生徒の仮説)

- ・磁石を動かす速さを速くすれば、誘導電流が大きくなるだろう。
- ・磁石の磁力を強くすれば、誘導電流が大きくなるだろう。
- ・コイルの巻き数を増やせば、誘導電流が大きくなるだろう。
- ・コイルの中に鉄心を入れれば、誘導電流が大きくなるだろう。
- ・導線を太くすれば強くなるだろう。 など

6 仮説を基に実験計画を立案する

- 生徒間や生徒教員間での話し合いや意見交流を行いながら、実験方法を立案させていく。
- 一つの独立変数に注目した時、変える条件と変えない条件を確認させ、条件制御を行いながら計画を立てさせる。
- ◆条件制御ができていない生徒が見られる場合は、調べたい条件が何かを明確にさせ、それ以外の条件はそろえて実験を行うよう声かけをする。
- 自分の仮説が立証された時の理想の実験結果まで記入させる。

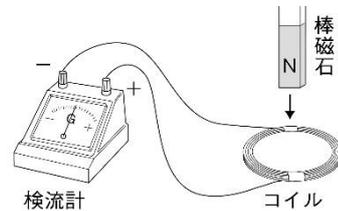
☆【科学的な思考・表現】
誘導電流の大きさを大きくするにはどうすればよいか自分の考えを持つとともに、その検証方法を考えることができる。(ワークシート)

<生徒が立案した実験計画の例>

仮説：磁石を動かす速さを速くすれば、誘導電流は大きくなるだろう。

方法

- ①図のような回路を作る。
- ②棒磁石を「ゆっくり」と「速く」の2パターンで出し入れし、検流計の指針の振れ幅の大きさの違いを見る。
- ③このとき、磁力やコイルの巻き数などの他の条件は変えずに実験を進める。



理想の実験結果

棒磁石をゆっくりと出し入れした時と、速く出し入れした時を比べると、速く出し入れした時の方が、検流計の針が大きく動く。

7 本時のまとめを行い、次時の学習内容についての予告を聞く。

- 次時は、各班が立案した計画を基に実験を行うことを確認する。

課題

Step 1

今回の従属変数は何だろう？

Step 2

Step 1 の従属変数に影響を与えている要因（独立変数）には、どのようなものがあるだろう？

Step 4

Step 1 の従属変数を数（量）で表すには、どのようにすればよいだろう？

Step 3

Step 2 の要因（独立変数）をどのように変化させれば、Step 1 との関わりが確かめられるだろう？

Step 3 と 4 を関連させて

私の仮説

思いつくだけ仮説を立ててみよう。

Step 5

実験計画を立案しよう。

①変える条件（独立変数）

②変えてはいけない条件

③実験操作

④仮説が正しかった時の理想の実験結果