

1 単元 「電流と磁界」  
2 指導観

- 1831年、ファラデーの法則が発見されて以来、エネルギー供給、交通インフラ、通信技術、医療技術など、様々な分野において電磁誘導の技術は革命的な進展をもたらす基盤となってきた。Society5.0に向けて、自動車のワイヤレス充電など技術革新への大きな貢献が期待される。  
本単元は、リニアモーターカーが浮上、給電、推進するしくみを調べる活動を通して、磁界と磁力線の関係、電磁誘導による発電のしくみ、電流が磁界から受ける力の規則性を説明できるようになることをねらいとする。本単元の学習では、生徒は、電流と磁界に関する現象の観察、実験を行うことで、それらが相互に作用する関連性や規則性を見だし、磁界と磁力線の関係、電流による磁界や電磁誘導、電流が磁界との相互作用により生じる力などに関する科学的な概念を習得することができる。したがって、本単元を学習することは、様々な分野において革命的な進展をもたらす電流と磁界に関する概念が習得できるという点において、大変意義深い。

○

## 個人情報保護のため、 生徒観は省略しています。

3 目標

- 電流と磁界に関する現象について見通しを持って観察、実験を行い、基本的な概念や原理・法則を習得し、記述することができる。
- リニアモーターカーが浮上走行するしくみを、電流がつくる磁界、電磁誘導についての基本的な概念や原理・法則を用いて、浮上、給電、推進という視点でレポートにまとめることができる。
- 電流と磁界に関する身近な事物・現象に進んで関わり、リニアモーターカーが浮上走行するしくみについて、より科学的な説明になるよう、協働しながら粘り強く改善しようとしている。

4 計画 (13時間)

知：知識・技能 思：思考・判断・表現 態：主体的に学習に取り組む態度

次	配時	学習活動	評価規準
一	1	1 学習課題を提示し、単元の見通しをもつ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">〈学習課題〉リニアモーターカーの推進担当者として、現行の新幹線と比べて、技術的に優れている点を説明せよ。</div>	態：単元計画を見通しをもって計画を立案しようとしている。
二	2	2 リニアモーターカーの浮上原理を説明する。 (1) 磁界と磁力線の間隔を調べる。 (2) 電磁石の周囲の磁界について整理する。	思：磁力線の作用によって磁石が反発するしくみを説明している。
三	7	3 リニアモーターカーの給電原理を説明する。 (1) 誘導電流の特徴を調べる。 (2) 交流電流と直流電流の違いを整理する。 (3) ワイヤレスで給電するしくみを調べる。【本時】 4 リニアモーターカーの推進原理を説明する。 (1)～(3)電流が磁界から受ける力を整理する。 (4)モーターのしくみを調べる。	知：電磁誘導の原理をもとにワイヤレスで給電するしくみを説明している。 思：ローレンツ力を電流と磁界の相互作用によって説明している。
四	3	5 リニアモーターカーの浮上走行のしくみをプレゼンにまとめ、相互評価と加筆修正を行う	態：より科学的な説明になるよう文章を改善している。

5 本 時 令和5年11月10日(金) 第4校時 計画 第三次の3 理科室にて

(1) 主 眼

- 簡易ワイヤレス送電装置の作成を通して、誘導電流と交流電流の性質をもとに、静置していても空間を隔てて電流が流れるしくみを説明することができる。

(2) 準 備

- ①ワイヤレス充電器に関するスライド ②学習プリント ③ワイヤレス充電器分解セット(ワイヤレス充電器, ドライバー) ④簡易ワイヤレス給電装置作成セット(導線, 電源装置, 電子オルゴール, コイル)

(3) 過 程

学習活動・内容	準備	手だて(○)と評価(◇)	形態	配時
<p>1 本時のめあてを設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電磁誘導の原理</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>めあて 給電装置を作成して、ワイヤレスで電流が流れるしくみを説明しよう。</p> </div>	<p>① ②</p>	<p>○ ワイヤレス充電器の構造に疑問を感じさせるために、スマートフォンのワイヤレス充電器の画像を提示し、空間を隔てて充電できる理由を問う。</p>	<p>一斉 ↓ 個</p>	<p>5</p>
<p>2 ワイヤレス充電器の内部の構造を観察し、仮説を設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ワイヤレス充電器の構造</li> <li>・スマートフォンの構造</li> </ul>	<p>③</p>	<p>○ ワイヤレス給電のしくみについての仮説を設定させるために、ワイヤレス充電器の構造と、スマートフォンの内部構造の資料を提示し、今までの学習内容を踏まえて仮説を立てるように指示する。</p>	<p>小集団 ↑↓ 個 ↓ 一斉</p>	<p>10</p>
<p>3 簡易給電装置を作成し、ワイヤレス給電のしくみを説明する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電源につないだコイルの周辺の磁界の変化</li> <li>・電子オルゴールにつないだコイルの電磁誘導</li> </ul>	<p>④</p>	<p>○ 作成した簡易給電装置の完成度を向上させるために、班で話し合った上で必要に応じて道具を追加するように指示する。</p> <p>○ 2つのコイルでそれぞれ起きている現象が、電流により発生した磁界によるものと、電磁誘導であることを想起させるために、既習の学習内容を資料提示する。</p>	<p>小集団 ↓ 一斉 ↓ 個</p>	<p>20</p>
<p>4 空間を隔てて電流が流れるしくみをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・交流電流の特徴</li> <li>・電流と磁界の相互関係による、空間を隔てて誘導電流が流れるしくみ</li> </ul>		<p>○ 交流電流によって磁界が変化していることを見いださせるために、直流電流では誘導電流が生じないことを確認させ、スマートフォンを静置しても充電ができる理由を問う。</p> <p>◇ 静置していてもワイヤレスで給電できるしくみを、交流電流の特徴と電磁誘導の原理をもとに説明できているか。</p> <p style="text-align: right;">〈学習プリント分析〉</p>	<p>一斉 ↓ 個</p>	<p>15</p>

1 単元 「水溶液とイオン」

2 指導観

- 自動車部品等のめっきやリチウムイオン電池の開発、汚れの種類で使う洗剤を変えるなど、さまざまな場面で化学変化を利用して私たちの生活を豊かにしてきた。そのしゅみを微視的な視点でとらえることは、さらなる生活の質の向上や地球環境問題である水質汚染の軽減につながる。  
本単元は水溶液の電氣的な性質、酸とアルカリ、イオンへのなりやすさについて、観察、実験を行い、水溶液の電気伝導性、中和反応、電池の仕組みについて、イオンのモデルと関連付けて説明させることがねらいである。酸性やアルカリ性の水溶液を混ぜたときの反応や電流が流れたときに起こる現象を電氣的な性質に着目してとらえ、イオンのモデルをもとに予想して結果を考察させることで、水溶液中で起こるいろいろな化学変化を説明できる良さを実感することができる。イオンのモデルと関連付けて学ぶことは、水溶液中で起こる化学変化だけにとどまらず、身のまわりで起こる事象を微視的な視点でとらえようとする態度の向上に繋がり、大変意義深い。

○

## 個人情報保護のため、 生徒観は省略しています。

3 目標

- いろいろな水溶液で起こる化学変化の観察、実験に関する技能を身に付け、それらをイオンのモデルと関連付けながら説明することができる。
- いろいろな水溶液で起こる化学変化において、見通しをもって観察、実験を行い、イオンと関連付けて結果を分析し、規則性や関係性を見いだして説明することができる。
- いろいろな水溶液で起こる化学変化をもとに、12種類の水溶液の特定方法を探究しようとしている。

4 計画 (19時間)

知：知識・技能 思：思考・判断・表現 態：主体的に学習に取り組む態度

次	配時	学習活動	評価規準
一	1	1 学習課題を把握し、解決の見通しをもつ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">&lt;学習課題&gt; 12種類の水溶液を特定するためには、どのような手順で調べるとよいか。根拠を明確にして特定しなさい。</div>	態：学習課題の解決に向けて溶質の性質や液性に着目して調べようとしている。
二	7	2 水溶液の電気が流れるしゅみと液性を調べる。 (1) ～ (3) いろいろな水溶液に電流を流す。 (4) 水溶液に電流が流れるしゅみを明らかにする。 (5) ～ (6) 水溶液の液性と正体を調べる。 (7) 食塩水に電流を流す。【本時 7/7】	知：イオンの存在や電子の授受と関連付けて、電気分解が起こるしゅみを説明している。
三	10	3 酸性・アルカリ性の水溶液を混ぜる。 (1) ～ (2) 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜる。 (3) ～ (4) いろいろな中和を調べる。 4 金属と水溶液の反応を調べる。 (1) ～ (2) イオンへのなりやすさを調べる。 (3) ～ (6) 2種類の金属から電流をとり出す。	思：酸性とアルカリ性の水溶液を混ぜたときや金属と水溶液の反応を、イオンと関連付けて規則性や関係性を見いだしている。
四	1	5 12種類の水溶液を特定する方法を提案する。	思：根拠をもとに12種類の水溶液の特定の仕方を提案している。

5 本 時 令和5年11月10日(金) 第3校時 計画 第二次の7 理科室にて

(1) 主 眼

○ 電極での化学変化と電子の授受を明らかにする活動を通して、水溶液中のイオンの性質を根拠に食塩水が電気分解されたときに起こる変化を説明することができる。

(2) 準 備

①塩化ナトリウム水溶液のモデル図 ②電源装置 ③電気分解実験セット ④ナトリウム  
⑤イオンモデル ⑥pH試験紙

(3) 過 程

学習活動・内容	準備	主な手だて(○)と評価(◇)	形態	配時
1 前時を振り返り、本時の課題をつかむ。 ・塩化ナトリウムの電離  めあて 食塩水に電流を流した時の変化を明らかにしよう。	①	○ 水溶液中の塩化ナトリウムの状態を想起させるために、水溶液中の様子をモデルで表させ、電流を流した時の変化を問う。	一斉 ↓ 個	5
2 食塩水に電流を流した時の変化を調べる。 ・陰極と陽極に発生する物質	② ③ ④	○ 陰極で発生した物質がナトリウムではないことに気づかせるために、金属としてのナトリウムを提示し、水との反応を演示する。 ○ 陰極で発生した物質を特定させるために水に溶けにくい気体の例を問い、調べる方法を提案させる。	一斉 ↓ 小集団	15
3 電極での化学変化と電子の授受を明らかにする。 ・陰極に水素が発生するしくみ ・陽極に塩素が発生するしくみ ・水溶液の構成とイオン	⑤	○ 水溶液中の変化を確認させるために、電極付近の化学変化をイオンモデルで表現させる。 ○ 陰極から発生した水素が、溶媒である水に起因していることに気付かせるために、水分子の構成を問い、一部は、水素イオンと水酸化物イオンに分かれていることを示す。	個 ↓↑ 小集団 ↓ 一斉	20
4 食塩水の電気分解のしくみとイオンの関係をまとめる。 ・電気分解のしくみ ・液性の視点	⑥	○ 水溶液を構成するすべてのイオンで考えると、電気分解のしくみだけでなく液性も説明できることに気付かせるために「食塩水を電気分解した後は何性か。」と問い、水素イオンと水酸化物イオンの数に着目させて、液性を確認させる。 ◇ 電極での電子の授受や水溶液の液性を根拠に食塩水が電気分解されたときに起こる変化を説明することができたか。 ＜学習プリント分析、様相観察＞	個	10