


無接点充電の仕組みを探ろう

<題材のまとまりの目標>

- ・無接点充電の仕組みや電磁誘導の現象などに関心を持ち、主体的に探究しようとする。
- ・無接点充電の仕組みを説明したり、電磁誘導の実験結果を考察して磁石を動かす速さや向きと誘導電流の大きさや向きなどの関係を見いだしたりすることができる。
- ・電磁誘導や交流に関する実験を行い、結果を記録することができる。
- ・コイルと磁石の相互運動で誘導電流が得られることや直流と交流の違いを理解し、電磁誘導や交流に関する知識を身に付けることができる。

指導計画(4時間)

| 過程 | 時間(計) | 生徒の学習活動 | 教師の指導・支援等 |
|----------|--------------|--|--|
| 課題の設定 | 0.2 | <p>○無接点充電器と導線でつながれていない電動歯ブラシや豆電球に電流が流れる現象に出会う。</p>  <p>充電器と導線でつながっていないのに、なぜ、電流が流れる？</p> | <p>・各班に無接点充電式の電動歯ブラシと充電器、導線を輪にして接続した豆電球を用意し、電動歯ブラシのLEDや豆電球の点灯から電流の発生に気付くようにする。</p> |
| | 0.2 | <p>○見いだした問題から、課題を設定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>無接点充電器で電流が得られる仕組みを説明しよう</p> </div> | |
| | 0.1 (0.5) | <p>○課題を解決するために必要な知識・技能と、今後の学習の流れを知る。</p> | |
| 知識・技能の習得 | 1.5 | <p>○課題を解決するために、電磁誘導や発電機の仕組みについて学習する。</p> | <p>・適宜、課題と単元全体の学習の流れを示し、各時間での学習内容と課題の関係を確認する。</p> |
| | 1 (3) | <p>○課題を解決するために、コンセントを流れる電流（交流）について学習する。</p> | |
| 課題の解決 | 1 (4) | <p>○課題を解決する。 習得した電磁誘導や交流の知識・技能を活用して、無接点充電器で電流が得られる仕組みを説明する。</p> | |

「全国学力・学習状況調査の調査結果を踏まえた理科の学習指導の改善・充実に関する指導事例集」

中学校の事例C（65～72頁）を参照

（平成29年3月 国立教育政策研究所）

第4時の学習

<目標>

- ・無接点充電器で電流が得られる仕組みを、コイルの回りの磁界（前単元の学習内容）、電磁誘導、交流に関する知識・技能を活用して説明することができる。

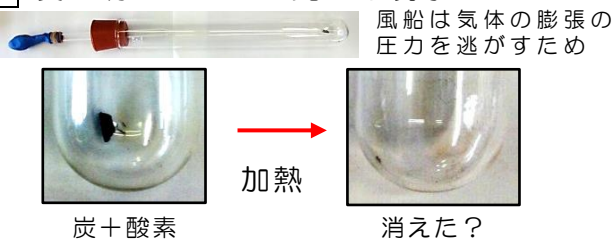

| 分(計) | 生徒の学習活動 | 教師の指導・支援等 |
|------|--|--|
| 1 | ○課題を確認する。 | |
| 4 | 無接点充電器で電流が得られる仕組みを説明しよう | |
| (5) | ○習得した知識・技能を復習する。 | |
| 8 | <p>○充電器の中ではコイルに交流が流れているという情報を得て、実験器具を使って無接点充電のモデル実験を行う。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">実物 モデル</p> </div> | <ul style="list-style-type: none"> ・充電器のコイルを「下のコイル」、豆電球(電動歯ブラシ)のコイルを「上のコイル」と呼んで区別する。鉄心は、電流が流れるコイルがつくる磁界を強くする働きをすることを確認する。 ・生徒のモデル実験に続けて、電源装置で下のコイルに交流を流し、上のコイルで電流が発生し続ける様子を演示する。 |
| 2 | <p>○課題を具体的に捉え直す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「無接点充電器で電流が得られる仕組み」は、「下のコイルに交流が流れると、上のコイルに電流が発生し続ける仕組み」ということだね。 | |
| | 下のコイルに交流が流れると、上のコイルに電流が発生し続ける仕組みを説明しよう | |
| 5 | ○個人で、課題に対する考えをワークシートにまとめる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・上下のコイルが印刷されたワークシートを配付し、考えを表現しやすくする。 ・磁界が変化し続けることを指摘していない班には、下のコイルが電磁石になるだけでは誘導電流が発生し続けられないことをモデル実験で確かめさせ、さらに考えを検討・改善をするようにする。 |
| 10 | <p>○班で互いの考えを共有し、検討・改善してホワイトボードにまとめる。必要に応じてモデル実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・下のコイルは電磁石になり、上のコイルで電磁誘導が起きているのかな。 ・下のコイルに流れる電流の向きが周期的に入れ替わっているから、下のコイルがつくる磁界の向きも入れかわっているね。 | |
| 10 | <p>○学級全体で互いの考えを共有し、課題を解決する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・下のコイルに流れる電流の向きが周期的に入れ替わるから、下のコイルがつくる磁界が変化する。上のコイルを貫く磁界が変化し続けるから、誘導電流が発生し続けるんだね。 | |
| (40) | | |
| 5 | ○もう一度、個人で考えをまとめる。 | |
| 5 | ○本時の学習活動を振り返る。 | |
| (50) | | |

二つの現象の仕組みを探ろう

<題材のまとまりの目標>

- 化学変化や物質を構成する原子・分子などに関心を持ち、探究しようとする。
- 化学変化にともなう物質の形状の変化などについて、化学変化や物質の構成に関する知識・技能を活用して説明することができる。
- 化学変化の実験の基礎的な技能を身に付け、実験の結果を適切に記録することができる。
- 化学変化や物質の構成に関する知識を身に付け、物質の種類の違いは原子の種類の違いとその組合せによることを理解している。


指導計画(5時間)

| 過程 | 時間(計) | 生徒の学習活動 | 教師の指導・支援等 |
|----------|-------|--|--|
| 課題の設定 | 0.5 | <p>○二つの現象A, Bに出会う。</p> <p>A 炭が消えたように見える現象</p>  <p>風船は気体の膨張の圧力を逃がすため</p> <p>炭+酸素 → 消えた?</p> <p>B 水素と酸素がなくなったように見える現象</p>  <p>水面 → 水面 →</p> <p>水素2+酸素1 → なくなった?</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 現象A, Bともに、反応前の物質が何であるかを伝える。 • 現象Aは、竹炭を用いると、火花を散らして一瞬で反応するので効果的である(生徒実験で行った)。 • 現象Bの演示では、爆発による圧力を逃がせるように容器等に十分注意すること(この事例では、ビニール管で作ったU-ツグメーターを使用した。生徒実験は危険である)。 |
| | 0.3 | <p>○見いだした問題から課題を設定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>二つの現象の仕組みを説明しよう</p> </div> | |
| | 0.2 | <p>○課題を解決するために必要な知識・技能と、今後の学習の流れを把握する。</p> | |
| 知識・技能の習得 | 2 | <p>○課題を解決するために、物質を構成する原子・分子やその記号などについて学習する。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 原子の性質、記号(H, C, Oのみ), 周期表 • 物質の構成(H₂, C(炭), O₂, H₂O, CO₂, CH₄のみ) | <ul style="list-style-type: none"> • 本事例は化学変化の基礎的な学習の位置付けであるため、扱う原子・物質は簡単ものに限定した。 |
| 課題の解決 | 2 | <p>○課題を解決する。</p> | |
| | (5) | <p>現象A・Bの仕組みを説明する。</p> | |

第5時の学習

<目標>

- ・密閉された容器に水素と酸素（体積比2：1）を入れ、容器内で放電すると水素と酸素がなくなったように見えることについて、化学変化や物質の構成に関する知識・技能を活用して説明することができる。


| 分(計) | 生徒の学習活動 | 教師の指導・支援等 |
|------|--|---|
| 5 | <p>○現象Aについての説明（前時）を復習する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・CとO₂が組み合わさってCO₂ができたね。 ・二酸化炭素は見えないから、消えたように見えただね。 ・原子の組合せが変わった、物質が別の物質に変わることを「化学変化」というんだね。 | <ul style="list-style-type: none"> ・原子は増えたりなくなったり種類が変わったりしないことを確認する。 ・個人で考えるための原子のモデルを用意する。  |
| 5 | <p>○現象Bと課題を確認する</p> | |
| (10) | <p>水素と酸素がなくなったように見える現象の仕組みを説明しよう</p> | |
| 5 | <p>○個人で考え、ワークシートにまとめる。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・反応前に水素と酸素があった空間に、生成した水が満たされたと誤認識する生徒が多いことに留意して指導する。 ・本事例では、第4時に、生徒が課題を解決するとともに、原子の組合せの変化を見いだすことを意図している。本時では、第4時まで学習したことを活用して、酸素1分子に対して水素2分子が反応すること（化学反応式の係数の問題）を見いだすことを意図している。この事例では、まず、化学変化を原子モデルの操作を通して理解することに重点を置いている。 |
| 10 | <p>○班で、互いの考えを共有し、検討・改善して班としての考えをホワイトボードにまとめる。</p> | |
| 5 | <p>○学級全体で考えを共有し、検討・改善して課題を解決する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・H₂とO₂が組合せを変えてH₂Oができたんだと思うけど、これだとOが余ってしまうよ。 $\text{H H} \quad \text{O O} \rightarrow \text{H O H} \quad \text{O}$ <ul style="list-style-type: none"> ・はじめに、水素2目盛り、酸素1目盛りが入っていたから、水素は酸素の2倍あったんだよ。 $\text{H H} \quad \text{H H} \quad \text{O O} \rightarrow \text{H O H} \quad \text{H O H}$ <ul style="list-style-type: none"> ・これなら、Oが余らないね。 ・気体の水素と酸素が、液体の水になったから、なくなったように見えただね。 | |
| 10 | <p>○考えが正しいことを確かめる方法を考え、その方法で実際に確かめる。</p> | |
| (40) | <p>・水ができたことを、塩化コバルト紙を使って調べられるね。（実際に、ビニール袋の中で反応させ、袋についたくもりを塩化コバルト紙で調べる）</p> | |
| 10 | <p>○もう一度、個人で説明をまとめる。</p> | |
| (50) | <p>○本時の学習活動を振り返る。</p> | |

陸上競技のスタートで0.1秒以内の反応がフライングになる理由を探ろう

<題材のまとまりの目標>

- 動物が外界の刺激に適切に反応することに関心を持ち、探究しようとする。
- 刺激と反応に関する知識・技能を活用して、運動競技における事象などについて説明することができる。
- ヒトが刺激を受けてから反応するまでの時間を計測する実験を適切に行い、結果を記録することができる。
- 感覚器官や神経系、運動器官のつくりと働きなどについて理解し、知識を身に付けている。



指導計画(3時間)

| 過程 | 時間(計) | 生徒の学習活動 | 教師の指導・支援等 |
|----------|----------------|---|---|
| 課題の設定 | 0.2 | <p>○事象に出会う。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>陸上競技のルールでは、スタートのピストルが鳴ってから0.1秒以内に反応すると、フライング(失格)になる。</p>  </div> <p>ピストルが鳴った後に反応しているのに、なぜフライングになるの？</p> | <p>• 正式な短距離の陸上競技では、スターティング・ブロックに選手の足から加えられた力を計測するセンサーが取り付けられていて、機械によってフライングの判定を行っていることを伝える。</p> |
| | 0.2 | <p>○見いだした問題から課題を設定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>陸上競技のスタートで0.1秒以内の反応がフライングになる理由を説明しよう</p> </div> | |
| | 0.1 (0.5) | <p>○課題を解決するために必要な知識・技能と、今後の学習の流れを把握する。</p> | |
| 知識・技能の習得 | 1.5 (2) | <p>○課題を解決するために、刺激と反応について学習する。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 運動器官(骨格・筋肉) • 感覚器官 • 神経系(中枢神経・抹しょう神経・感覚神経・運動神経・反射) | <p>• 運動器官の学習では、ニワトリの手羽先を使って、骨と筋肉のしくみを調べる。</p> |
| 課題の解決 | 1 (3) | <p>○課題を解決する。</p> <p>習得した刺激と反応に関する知識・技能を活用して、陸上競技のスタートで0.1秒以内の反応がフライングになる理由を説明</p> | |

第3時の学習

<目標>

- ・ 刺激と反応に関する知識・技能を活用して、陸上競技のスタートで0.1秒以内の反応がフライングになる理由を説明する。
- ・ 受け取った刺激に対するヒトの反応時間を、ものさしを使った実験を計画して調べることができる。




| 分(計) | 生徒の学習活動 | 教師の指導・支援等 |
|--------|---|--|
| 2 | ○課題を確認する。 | |
| (2) | 陸上競技のスタートで0.1秒以内の反応がフライングになる理由を説明しよう | |
| 5 8 | ○個人で考え、ワークシートに図や文章でまとめる。 ○班で、互いの考えを共有し、検討・改善して班としての考えをホワイトボードにまとめる。 ・ 陸上競技のスタートは反射ではないね。 ・ ピストルの音の刺激が耳（感覚器官）に入り、信号が感覚神経を通過して脳に伝わるんだね。 ・ 脳は信号を受け取ると、内容を判断して信号を出し、せきずいと運動神経を信号が通って足の筋肉（運動器官）に伝わり、運動（反応）するんだね。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ ものさしを使い、受け取った刺激に対するヒトの反応時間を調べる実験を説明する。下図の、「陸上競技のスタート」と「ものさしを使った実験」の対応を示し、何に気を付けて実験を行えばよいかを考えるようにする。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>陸上競技のスタート </p> <p>ピストルの音を聞く</p> <p>↓</p> <p>スタートする</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>ものさしを使った実験 </p> <p>ものさしが落ち始めるのを見る</p> <p>↓</p> <p>ものさしをつまむ</p> </div> |
| 5 | ○学級全体で考えを共有し、検討・改善して課題を解決する。 ・ ピストルの音の刺激を受けとってから、信号が、感覚器官→感覚神経→脳→運動神経→運動器官と伝わって、足の筋肉が動くまでに、0.1秒以上かかるのだと思う。 | |
| 10 | ○受け取った刺激に対するヒトの反応時間を調べる実験を計画する。 ・ 刺激を受けてから反応するまでの時間を調べるのだから、予測をしてつかむのではなく、ものさしが落ち始めるのを見てから、つままなければいけないね。 ・ 何回か計測して、平均を求める必要があるね。 ・ 人によって反応時間が違うかもしれないから、人による平均も求める必要もあるね。 | |
| 15 | ○実験を行い、結果を処理して考察をする。 ・ やっぱりヒトが刺激を受けとってから反応するまでには、0.1秒以上かかるんだね。 | |
| (45) | | |
| 5 | ○もう一度、個人で考えをまとめる。 ○本時の学習活動を振り返る。 ・ 陸上競技のスタートで選手が0.1秒以内に反応した場合は、ピストルの音の刺激を受けて脳で判断して反応したのではなく、当てずっぽうでスタートしたということなんだね。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 実際に、ヒトの反応時間は0.1秒以上であると医学的に考えられていることが、フライングのルールの根拠になっていることを紹介する。 |
| (50) | | |

いろいろな雲や霧ができる仕組みを探ろう

<題材のまとまりの目標>

- ・霧や雲の発生に関する事象に興味・関心を持ち、探究しようとする。
- ・霧や雲の発生についての観察・実験の結果を考察したり、特定の地形や気象の条件下で特徴的な雲が発生する仕組みを説明したりすることができる。
- ・霧や雲の発生に関する観察・実験を行い、結果を適切に記録することができる。
- ・霧や雲の発生の仕組みを理解し、知識を身に付けている。





指導計画(7時間)

| 過程 | 時間(計) | 生徒の学習活動 | 教師の指導・支援等 |
|----------|--------|---|--|
| 課題の設定 | 0.5 | <p>○自然事象と出会う。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>① 山の上だけに 見える雲</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>② 島の上だけに 見える雲</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>③ 地上付近にで きる霧</p> </div> </div> <p>○見いだした問題から課題を設定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;"> <p>雲①②と霧③ができる仕組みを説明しよう</p> </div> | <p>・雲や霧に興味・関心を持つようにするため、左の特徴的な3種類の雲と霧の画像を提示する。</p> |
| | (0.5) | <p>○課題を解決するために必要な知識・技能と、今後の学習の流れを把握する。</p> | |
| 知識・技能の習得 | 0.5 | <p>○課題を解決するために、地球の水の循環について学習する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・太陽放射 | <p>・室温と同じ温度の水を入れた金属製のコップに、試験管に入れた氷を入れ、コップの表面がくもり始める温度を測り、露点の測定を行う。</p> <p>・フラスコの中を少量の水でぬらし、線香の煙を入れ、ピストンを使って空気を膨張させ、雲をつくる実験を行う。</p> |
| | 2 | <p>○課題を解決するために、空気中の水蒸気の変化について学習する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・露点 ・飽和水蒸気量 ・湿度 | |
| | 1 | <p>○課題を解決するために、上空の気圧と気温について学習する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大気圧 ・気圧と体積の関係 ・気圧の変化と気温の関係 | |
| | 1.8 | <p>○課題を解決するために、一般的な雲や霧、雨、雪ができる仕組みを学習する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上昇気流 ・凝結核 | |
| 課題の解決 | 0.2(6) | <p>○課題を解決するために、陸と海の温まりかた・冷え方を学習する。</p> | |
| | 1(7) | <p>○課題を解決する。</p> | |

第7時の学習

<目標>

- ・特定の地形や気象の条件下で特徴的な雲や霧が発生する仕組みを、雲や霧の発生に関する知識・技能を活用して説明することができる。

| 分(計) | 生徒の学習活動 | 教師の指導・支援等 |
|-----------------------------|--|--|
| 2 1 | ○一般的な雲のでき方を確認する。 ○課題を確認する | <ul style="list-style-type: none"> ・課題の雲と霧の様子を全員が把握できるようにするため、各班に①～③の写真を配付する。 ・雲や霧ができたときの気象条件を提示し、気象条件や地形を基に雲ができた仕組みを説明できるようにする。 |
| 2 (5) | <p style="text-align: center;">雲①②と霧③ができる仕組みを説明しよう</p> <p>○雲①②と霧③ができたときの気象条件を知る。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>① </p> <p>強風 湿度が高い</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>② </p> <p>無風 夏の晴天</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>③ </p> <p>明け方に発生 前日の昼から晴天が続いた</p> </div> </div> | |
| 10 10 10 5 (40) | <p>○個人で考え、ワークシートにまとめる。</p> <p>○班で互いの考えを共有し、検討・改善して班としての考えをホワイトボードにまとめる。</p> <p>○学級全体で互いの考えを共有し、話し合っ課題を解決する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・雲①は、風が斜面を上がっていくので上昇気流になり、空気が膨張して冷え、露点に達して雲ができる。 ・雲②は、海に比べて陸の温度が上昇し、上昇気流が発生するため、島の上だけに雲ができる。 ・霧③は、水蒸気を多く含んだ空気が、夜の間放射冷却で冷やされて露点に達し、霧ができる。 <p>○考えた説明（予想）が正しいかどうかを確認するため、雲や霧ができる様子（動画）を観察する。</p> <p>① </p> <p>・やっぱり予想した通りだ。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・ワークシートに簡略化した図を示し、空気のかたまりの動きを書き込めるようにする。 ・考えやすいものから説明できるように促す。 ・考えた説明は考察や結論ではなく予想であることを伝え、その予想が正しいかどうかを確認するための観察・実験に相当するものとして、雲①②と霧③ができる様子の動画を見せる。 |
| 5 5 (50) | <p>○再度、個人で説明を考える。</p> <p>○本時の学習活動を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・はじめは自分の考えに自信がなかったけど、みんなで検討・改善したら、説明できるようになったよ。 | |