

## 第2学年2組 理科学習指導案

### 研究主題

各教科におけるICTを活用した主体的・協働的な「わかる授業」の創造

### 研究仮説

各教科・領域等の学習指導において、ICT機器を有効に活用することができれば「わかる授業」を実践することができ、生徒の学びに向かう力が育ち、より深い学びを実現し、確かな学力の定着と活用力・表現力の向上がみられるであろう。

### 1. 単元名 単元3 電流とその利用「電流のはたらき」

### 2. 指導観

- 本学級の生徒は、落ち着いた態度で学習に臨んでいるが、理科においては前向きに学習に取り組む者とそうでない者の二極化の傾向が見られる。よって授業中の発表や発言も一部のものに固定され、実験や話し合いも班の一部の者が大半を行ってしまうことが多い。また、全体として身近な題材や直接目に見える事物・現象を取り扱う内容に対しては全般的に興味をもつことが多いが、原子や分子のように身近に感じられなかったり、直接目に見えなかったりするものに対する内容には意欲が低下することが多く見られる。加えて、定性的な実験では興味をもち理解するが、定量的な実験に関しては、実験の内容の理解も難しく、目的が分からないまま実験を行うので意欲も低下している姿が見られる。  
今回はあえて、直接目に見えるものではなく、定量的実験を行う単元を選択したが、タブレット端末を主とするICT機器を利用することで、主体的・対話的で深い学びを促進し、わかる授業を実践することによって、全体としての学習意欲を高め、学力の向上を目指すことをねらいとした。
- 生徒は小学校の学習や、本単元を経て、回路の基本的なつくり方と表し方、直列回路・並列回路における流れる電流の大きさと加わる電圧の大きさの規則性、オームの法則について学習している。また、本単元から、本格的に実験時にタブレット端末を用いることで、タブレット端末の基本的操作は学習済みである。主にオクリンクによるプレゼンテーション用スライドを用いて、教師に実験結果等を送信することに用いた。また表計算ソフトの利用も行っている。加えて、班を構成する際に最低一人はタブレット端末の操作に長けている生徒がいるようにした。
- 指導にあたっては、3つの観点を重視したい。1つ目は、本単元の最終目標は熱量と電流を流す時間、電力の関係が理解でき、身近な電化製品の仕組み正しい使用方法を知ることや家庭や社会の消費電力について知識を深めることである。そのために、実験の目的を生徒に十分理解させ、正しく実験させ、結果のまとめや考察の指導に留意したい。2つ目にICT機器を用いることによる主体的・対話的で深い学びの促進である。理科が苦手な生徒でも結果の整理や実験操作を協力することで授業への参加を自覚させ、班員の言葉に耳を傾けることで主体的・対話的に学ぶ場面を設定したい。また、理科に意欲的な生徒も、班員の協力を得るため、また班員からの疑問に答える場面が設けられれば、対話的で深い学びにつながると考えている。3つ目はICT機器の活用による情報活用能力の育成についてである。現代社会では、タブレット端末だけでなく、PCやICT機器を活用している。情報化社会で生きていくうえで、理科の授業を通して機器の正しい利用や、情報モラルについても学習させる機会にしたい。

### 3. 本単元における主体的・対話的で深い学び、学習評価の工夫

## ○ 主体的・対話的で深い学びの工夫について

実験時にタブレット端末を導入することで、実験操作だけではなく、タブレットの操作も行う必要が出てくるので、少人数のグループでは一人一人の役割が重要となり、協力し合うことが必要となるので主体的に学習する機会が増える。

また視覚支援が容易になるため、情報の整理や共有化が期待できる。情報を整理し共有することで、学習内容が正しく把握でき、主体的に活動する支援になるとともに、対話ができる状況を作りやすくする効果が期待できる。

## ○ 学習評価の工夫について

表計算ソフトで作成したグラフを回収し、正しい結果が得られているかで技能の評価とする。データ化による管理の簡素化が期待できる。

また、本時の内容を各班1枚のスライドに作成させ、提出させる。実験結果から、水の上昇温度と電流や電圧、時間の関係を見いだすとともに、水の上昇温度と電流によって発生した熱量を関連させて考え、適切に表現しているかで評価する。

## 4. 目標

|                    |                                                                                                                                                                                   |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 自然事象への<br>関心・意欲・態度 | ○ 電流による発熱の実験から、電流と熱量の関係に関心をもつとともに、電気器具を有効に利用しようとする。                                                                                                                               |
| 科学的な思考・表現          | ○ 電気器具で使われる電気エネルギーの量を電流と電圧に関連づけて考察し、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。<br>○ 電流による発熱で、水の温度上昇や熱量が電圧や電流、時間と関係し、規則性があることを見だし、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。                                         |
| 観察・実験の技能           | ○ 電熱線を用いて、電圧や電流の大きさと発熱の関係を調べる実験を行うことができる。<br>○ 電流を流した時間と水の温度上昇、電力と水の温度上昇の関係をグラフに表すことができる。                                                                                         |
| 自然事象についての<br>知識・理解 | ○ 電力は電圧と電流の積で求められることを理解し、知識を身につけている。<br>○ 電熱線による水の温度上昇は電流を流した時間や電力に比例することを理解し、知識を身につけている。<br>○ 熱量は電力と時間の積で求められることを理解し、知識を身につけている。<br>○ 熱量の単位を知り、水の温度上昇は熱量と関係があることを理解し、知識を身につけている。 |

## 5. 指導計画と評価計画（総時数 18 時間）

| 主な学習活動・内容                                                                                                                                 | 指導・支援上の留意点                                                                                                 | 評価規準及び評価方法                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 電流とその利用<br>(1) 回路を構成するものと流れる電流の向き、回路のつなぎ方を知る。回路を流れる電流を測定する実験を行い、各点を流れる電流についての規則性を見出す。⑤<br>(2) 回路を流れる電圧を測定する実験を行い、各点を流れる電圧についての規則性を見出す。③ | ○ タブレット端末を使用し、実験結果をスライドにまとめ提出させる。(視覚化支援、情報活用能力の育成)<br>○ タブレット端末を利用し、各班の結果を一覧にして比較することで、思考する場面を設定する。(視覚化支援) | 【関】回路を流れる電流の規則性に関心を持ち、性質を調べようとする。(行動観察、レポート)<br>【技】電気用図記号を用いて回路図をかくことができる。<br>(レポート)<br>【技】回路の各点の電流・電圧を、電流・電圧計を適切に操作して測定できる。(レポート) |

|                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(3) 電熱線に加わる電圧と電流を測定する実験を行い、電圧と電流の関係を見いだす。また回路全体の抵抗の規則性を見出す。 ⑥</p> <p><u>(4) 電気エネルギーの量の表し方を知り、電熱線で加熱した水の温度上昇から、熱量と電力、時間の関係の規則性を見出す。 ④</u></p> <p><u>&lt;本時 2/4&gt;</u></p> | <p>○ タブレット端末により、電圧と電流の関係を、表計算ソフトを用いてグラフ化する。(情報活用能力の育成)</p> <p>○ タブレット端末により、実験方法を画像を用いて説明する。(視覚化支援)</p> <p>○ タブレット端末により、電流を流した時間と水の上昇温度の関係を、表計算ソフトを用いてグラフ化する。(情報活用能力の育成)</p> | <p>【思】実験結果のグラフから、電流と電圧とは比例することを見いだし、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。<br/>(発言、ノート)</p> <p>【技】電熱線に加わる電圧と流れる電流の関係を、グラフに表すことができる。(レポート)</p> <p>【関】電流による発熱の実験を、班員と協力し関心をもって取り組もうとしている。<br/>(行動観察、レポート)</p> <p>【思】電流による発熱で、水の温度上昇や熱量が電圧や電流、時間と関係し、規則性があることを見いだし、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。(レポート)</p> <p>【技】電流を流した時間と水の温度上昇、電力と水の温度上昇の関係をグラフに表すことができる。(レポート)</p> <p>【知】熱量は電力と時間の積で求められることを理解し、知識を身につけている。<br/>(レポート、ペーパーテスト)</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6. ICTの活用について

### ○ 本時におけるICTの活用場面

|   | 活用場面                                      | 活用方法・ポイント                                                                   | 期待される子どもの姿・力                                                          |
|---|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| ① | ○ 実験の方法を画像で確認し、生徒のタブレット端末にもその画像を配布する。     | ○ 実験方法を画像で示すなど視覚支援をする。また、そのデータを配布する。                                        | ○ 実験方法を視覚的に理解できる。また何度も確認でき、実験を正しく行うことができる。                            |
| ② | ○ 実験結果を、表計算ソフトを用いて記録させる。                  | ○ エクセルデータを事前に生徒のタブレット端末に配布し、結果の記録をさせる。その際、データを記入することで、自動的にグラフが作成されるようにしておく。 | ○ 結果を簡単に記録できる。また、データプロットの誤差がない。<br>○ 結果がリアルタイムで観察できるので、予想を立てながら実験できる。 |
| ③ | ○ 表計算ソフトのデータやまとめのスライドを教師用タブレット端末を用いて回収する。 | ○ スカイメニューやオクリンクでデータを回収する                                                    | ○ 結果を掲示することで比較しやすくなり、考察の手助けになる。<br>○ 回収作業やデータ管理の簡素化につなげることができる。       |

(1) 主 眼 電熱線による水の温度変化の測定を行い、電流を流した時間との関係をグラフ化する活動を通して、発熱量が時間、電流や電圧（および電力）に比例することを見出すことができるようにする。

(2) 準 備 大型テレビ、生徒用タブレット端末10台、教師用タブレット端末1台、ノートPC1台、アクセスポイント、実験装置一式

(3) 展 開

| 主な学習活動・内容                                                                                              | ○ 指導・支援上の留意点 【観点】評価規準（評価方法）<br>◎ 本時におけるICTの活用のポイント                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. 前時の学習の振り返り、めあて、本時の流れの確認</p> <p>・タブレット端末を班全員が見られるようにセットする。</p>                                    | <p>○ 生徒のタブレット端末は電源を入れ、ログインを済ませた状態にしておき、すぐに授業に参加できるようにする。</p> <p>○ 大型TVとタブレット端末の投影機能を用いて、めあてと本時の流れの確認をする。</p>                                                         |
| <p>めあて 電流による発生する熱の量は、何に関係するかを実験で確かめ、グラフ化することで見出すことができる。</p>                                            |                                                                                                                                                                      |
| <p>2. 実験方法の確認</p> <p>・タブレット端末にて確認する。</p>                                                               | <p>◎ 実験の方法を画像で確認し、生徒のタブレット端末にもその画像を配布する。<br/>＜活用①＞</p>                                                                                                               |
| <p>3. 実験</p> <p>・実験装置を組み立てる</p> <p>・タブレット端末で表計算ソフトを立ち上げる。</p> <p>・測定と同時に表計算ソフトに結果を入れる。</p>             | <p>○ 実験の注意事項を確認させる。とくにやけどや感電の事故が起きないようにする。班で役割分担をすることが良いことを伝える。</p> <p>◎ 実験結果を、表計算ソフトを用いて記録させる。<br/>＜活用②＞</p>                                                        |
| <p>4. 結果の考察</p> <p>・自分のデータを見て考察をする</p> <p>・実験器具を片づける</p> <p>・次時でまとめる際のメモをとる</p> <p>・他の班の結果をみて考察する。</p> | <p>【技】電熱線を用いて、電圧や電流の大きさと発熱の関係を調べる実験を行うことができる。（レポート、観察）</p> <p>◎ 実験結果、表計算ソフトのデータを、教師用タブレット端末を用いて回収する。そのデータを投影する。また、各班の結果をまとめ掲示することで結果を比較しやすくする。<br/>＜活用③＞</p>         |
| <p>・本時の内容を1枚のスライドにまとめ、オクリンクで提出する。</p> <p>・振り返りシートの記入をする。</p> <p>・タブレットを片づける。</p>                       | <p>◎ オクリンクで作成したまとめ用のフォーマットとなるスライドを生徒に配布する。できたスライドを回収する。<br/>＜活用③＞</p> <p>【思】電流による発熱で、水の温度上昇や熱量が電圧や電流、時間と関係し、規則性があることを見出し、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。<br/>（レポート、発言）</p> |
| <p>まとめ 電流による発生する熱の量は、電圧や電流、時間と比例の関係がある。</p>                                                            |                                                                                                                                                                      |