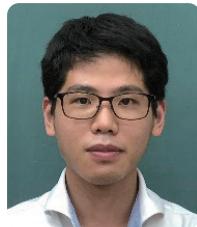


## 実践タイトル

「謎の回路」の中身がどうなっているかを予想して  
体験し、回路の中を流れる電流の性質を調べる



## ひとこと

新卒採用の初任者です。  
ICT 機器を使った授業  
のご参考にしていただ  
ければ幸いです。

## 実践者 福田 札緒

学校名：金武町立金武中学校  
学校所在地：沖縄県国頭郡金武町字金武3486番地  
TEL：098-968-2106  
URL：<http://kin-ed.sakura.ne.jp/kinchu/>

## 使用するICT機器・準備物

## 指導者

デジタル教材	指導者用デジタル教科書(教材)
使用端末	ChromeOS
その他機器	電子黒板, プロジェクター

## 学習者

デジタル教材	学習者用デジタル教科書・教材セット
使用端末	1人1台使用(ChromeOS)
その他機器	

## 学校内のICT環境、活用実態

2020年度に文部科学省より、GIGAスクール構想の実現に伴って児童生徒の端末整備や学校ネットワーク環境の全校整備が急速に進められたことは記憶に新しい。本校では2021年4月当初に、全校生徒のタブレット端末が用意された。また、各普通教室に電源キャビネットの設置、校内に複数台のルーターを設置するなどの、校内LANの整備も同時に進められた。

本校の生徒にタブレット端末を配布して使用したのは2021年7月からである。本県では、6月中旬に臨時の一斉休校が2週間あり、その間学校長よりオンライン授業に取り組んでいく方針が出された。これを受け、情報担当を中心にタブレット端末

の使い方及びGoogle ドライブやGoogle Classroom の使い方についての校内研修を企画し、全職員がオンライン授業の準備に取りかかることができた。また、管理職より各学年にGIGAスクール担当者を1人任命することで、学年単位でオンライン授業の練習に取り組むことができた。

7月になって各生徒にタブレット端末の配布を行った。その際、端末の使い方についての説明と併せネットいじめ防止などの情報モラル教育を行った。その後、夏休み前まで各教科でタブレット端末を意図的に使わせる授業を行うなど、全職員で生徒とともにタブレット端末の利用を進めていった。夏休みには、タブレット端末持ち帰り

の手引きの作成と教職員全員の共通理解を図り生徒に持ち帰らせることになった。

本校は8月末の2学期の始業式を経て1週間後にはコロナウイルスの感染拡大を受けて2週間の臨時休業を行った。このとき、全職員で初めてのオンライン授業に取り組むこととなった。最初は、ネットワーク回線の遅延トラブルやビデオ会議の使い方、双方向のコミュニケーションの取り方や授業の進め方に課題が多く見られたが、互いに効果的な活用方法を模索し、共有しながら、共通実践を行うことで生徒も私たちも幾分かの課題を解決することができた。また、その後2週間の分散登校期間では、ハイブリッド型授業（対面授業とオンライン授業を並行して行う授業）を行うことで、教職員のICT機器の運用スキルをより高めることができた。

通常通りの登校や授業が再開した9月末以降も、引き続きタブレット端末を活用した授業に継続して取り組んだ。例えば理科では、実験のレポートをGoogle Classroomで配布されたテンプレートをもとに作成して提出したり、自分たちでデジタル教科書を見ながら実験手順を動画で確認したりしていた。また特別活動の時間では、学校行事のテーマを決めるためにJamboardを用いて意見を出して集約する場面を設けた。その結果、12月にはどの生徒も周りと互いに協力し合いながらタブレット端末を操作して学習する様子が見られるようになった。

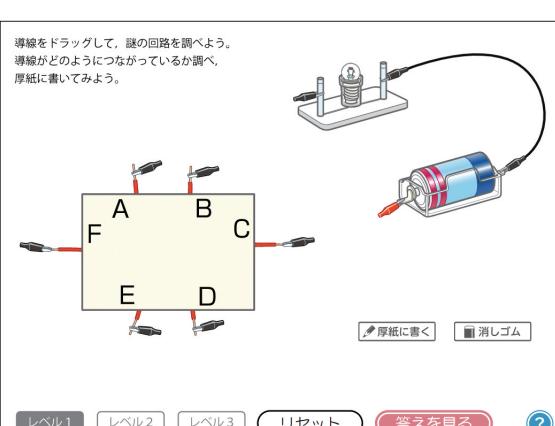
再び感染拡大が見られたため、2022年1月に2回目の臨時休業を行った。しかしながら、これまでの教職員の取り組みや生徒達の学習の様子を踏まえて積極的にオ

ンライン授業を行い、次々と見つかるいくつかの課題点に対して試行錯誤しながら滞りなく授業を進めることができた。

ところで、本校では数年前から指導者用デジタル教科書を利用してあり、理科や英語の授業で特に多くの活用がされていた。例えば理科では、実験器具や手順を提示したり、実験の手順を動画で見せたりといったことに利用していた。今年度も引き続き指導者用デジタル教科書を利用しているが、前年度と違い、文部科学省の学習者用デジタル教科書実証事業に2学年理科で参加したため、生徒用タブレット端末にもデジタル教科書を導入することができた。そのため、特にオンライン授業の際は自主学習の教材として大いに活用することができた。

2021年度の2学年理科は、電子黒板とデジタル教科書を使った運用方法として、授業の導入や実験手順・復習などの動画を視聴するために活用したり、ストップウォッチやペンなどのツールの使用、教科書の本文や画像を拡大して提示したりということに使用した。また、生徒の活用方法として、一問一答のコンテンツ利用や自宅で動画を視聴する活用を指導した。休業期間中や分散登校中は、Google Classroomを利用して課題の配布と提出に取り組んだり、Google Formsを利用した小テストを実施したりと、タブレット端末のソフトウェア活用に挑戦した。Google Classroomで配布した課題の提出率が芳しくないことや、生徒の考えが書かれたものを全体に共有することの難しさなどの課題がいくつか見られたが、生徒達とともに様々なことを試しながら取り組んでいるところである。

授業の展開 — 未来へひろがるサイエンス2 教科書p.214～217 1時間目／16時間中 —

授業の流れ	主な学習活動	▶ 教師の手立て <input checked="" type="checkbox"/> 留意点 機器・教材
導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ めあての提示 「『謎の回路』はどのように電流が流れているかを予想しよう」</li> <li>■ 単元の導入として、今後の学習の簡単な説明を行う。</li> <li>■ 小学校で取り組んでいたことを思い出させ、教科書p.214～217を参考に、ワークシート内の復習をする(10分間)。</li> </ul>	<p><b>指導者用デジタル教科書</b> 電子黒板 ワークシート</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ストップウォッチ機能を用いて10分間計測し、電子黒板で提示しておく。</li> <li>▶ 机間指導を行い、困り感をもつ生徒への対応を行う。</li> </ul>
展開	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ デジタル教科書p.215のコンテンツ「謎の回路」を使い、配線がどのようになっていて、電流が流れているのかを予想させる。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> <p>導線をドラッグして、謎の回路を調べよう。 導線がどのようにつながっているか調べ、 厚紙に書いてみよう。</p>  <p>厚紙に書く 消しゴム</p> <p>レベル1 レベル2 レベル3 リセット 答えを見る ?</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 指導者用デジタル教科書を電子黒板に提示してルールを説明し、配線のつなぎ方を例示する。</li> <li>■ 学習者用デジタル教科書のコンテンツ「謎の回路」を個人で操作して、ワークシートに予想した配線を記入させる。</li> <li>■ 3パターンに取り組んだ後、指導者用デジタル教科書を用いて、電子黒板で答え合わせを行っていく。</li> </ul>	<p><b>指導者用デジタル教科書</b> 電子黒板</p> <p><b>学習者用デジタル教科書</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 配線のつなぎ方がうまくいかない生徒への助言を行う。</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 学習者用デジタル教科書のコンテンツ内にある「答えを見る」ボタンは押させないようにする。</li> </ul>
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 生徒どうしで各々が予想したものを見て回り、自分の回答との違いを考えさせる。</li> <li>■ ワークシートにて、回路図の作成の練習問題に取り組み、授業の振り返りをさせる。</li> </ul>	<p><b>指導者用デジタル教科書</b> 電子黒板</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 他の人の回答を見る視点について予め説明しておく。</li> </ul>

## 生徒の反応、実践の手ごたえ

本授業は臨時休業の明けた2022年2月中旬に実施した。生徒達は新しい単元の始まりに興味津々な様子が見られた。さらに、タブレットを自分達で操作しながら行う授業と知り、意欲的に取り組む態度が見られた。

「謎の回路」の演習では、①1つの組み合わせを見つけるたびにワークシートに記録する生徒、②全ての組み合わせを見つけてからワークシートにまとめて記録する生徒、③組み合わせの場合の数を考えてワークシートにメモを取り、1つ1つのパターンを試して記録する生徒、の3パターンの様子が見られた。多くの生徒が自分たちで試行錯誤しながら取り組めていたが、一部の生徒には机間指導の際に、配線のつなぎ方のコツを教える必要があった。

本授業は一部の生徒が自宅から授業を受けていたため、ハイブリッド型授業の形態で実施していた。全員の端末にデジタル教科書が配布されていたため、教室にいる生徒と同じ学習体験をすることことができたことはよいと思う。ただ、「謎の回路」の正しい配線を探すための過程について、タブレット端末を使って共有を行うとさらによかったと考える。具



体的には、各々がワークシートの写真を撮り、Jamboardを使って貼り付けることで自宅にいる生徒とも確認し合うことができたのではないかということである。

本授業は「謎の回路」を実際の配線を使って自作して、ペアやグループで演習することももちろん可能である。この場合、目の前で豆電球が光るため、実験の醍醐味を味わえるだろう。しかし、自作するには費用と時間がかかることや、自宅から授業を受ける生徒は実験に参加できないというデメリットがある。昨今の感染症流行や教員の働き方改革を踏まえると、これらのデメリットを解消することができたデジタル教科書は我々にとって意義のあるものではないだろうか。

## まとめ

今回は初めて、デジタル教科書を主とした授業に取り組んだ。“紙の”教科書とは違い、謎の回路などの演習、細胞のつくりなどの作図、実験手順などの動画など“デジタル”ならではのコンテンツを活用した授業は、オンライン授業時に大きな効果を発揮したと考える。私は、学習者用デジタル教科書というと、臨時休業時の自主学習で活用するものだと思っていた。しかし、こ

のようにハイブリッド型授業として、自宅で授業を受ける生徒も一緒に学びに参加させることができることを確かめることができた。また、完全なオンライン授業はハイブリッド型授業の延長線上にあることを考えると、今後の臨時休業等で自宅から授業を受ける場面では、学習者用デジタル教科書が果たす役割は大きいものに違いないと思う。

デジタル教科書を利用していくための今後の課題として、学習者の思考をまとめたノートの活用に力を入れていきたいと思う。デジタル教科書には、本文などにマークでメモを取ることができるだけでなく、教科書の画面をそのままノートとして切り取って活用する機能がある。例えば、問い合わせに対する考え方をグループでまとめるとき、デジタル教科書のノートの機能を使ってまとめさせることができる。このとき、具体的なイメージ図を使って思考をまとめたデジタル教科書ならではの利点があると考える。さらに、このノートを Jamboard や Google スライドに貼り付けることで全員に共有することも可能である。このようにデジタル教科書のノートの活用には思考を育む利点があるため、前向きに活用していくと思う。

最後に、まだまだ教師として駆け出しの私だが、タブレット端末などの ICT 機器の活用について私見を述べさせていただく。私は ICT 機器の活用の是非を「便利・楽」になるかどうかで判断している。それは、校務だけでなく授業で活用するときも同様である。なぜなら、理科で育成する資質・能力を生徒達に身に付けさせるためには、授業を検討する教材研究の時間や実験・観察の準備時間など多くの時間が必要だと考えているからである。特に、 “自然の事物・現象に関わる” ことが前提であること

を踏まえると、どのようにすれば自然と関わるための時間を作り出せるのか限られた授業時間の中で計画をしなければならない。また、科学的に探究するために必要な資質・能力を身に付けさせることは一朝一夕にできない。しかし、ICT 機器を「便利・楽」の視点で活用すれば、授業時間が多く確保できることや、動画やイラストなどによって抽象化されたものから具体化されたものとして自然の事物・現象に対する探究を深めることができる。例えば、本授業案では、謎の回路を自作する手間を省くことができたゆえに、自宅で学習を受ける生徒のことも考えた授業案を検討できた。また、その後の授業にある直列回路や並列回路の電流・電圧の性質について、実験結果とデジタル教科書にある電流・電圧のイメージ図を使って、電流・電圧の性質について思考を深めさせることができた。授業のねらいや内容によっては ICT 機器を活用しないほうが良いこともあるだろう。だが、今後の生徒達が生き抜く社会を考えると、生徒達にはなるべく ICT 機器を利用させたいと思う気持ちが強い。ICT 機器の活用は苦手とする方も多いが、普段の授業では手の届かなかった部分をカバーできる便利さや、時間短縮などの楽を感じて、理科の目標における資質・能力を身に付けさせるよう積極的に活用されることを切に願う。

## その他

今回新卒採用の初任者である私に実践事例を執筆させてくださったことに厚く御礼を申し上げたい。また、学校長をはじめ、授業参観でよりよい授業の提案をしてくださった指導教員及び同僚にも御礼を申し上

げたい。そして、稚拙な文にもかかわらず最後までお読みになられた読者にも御礼を申し上げたい。今後も取り組まれるだろうデジタル教科書を用いた授業実践に、お役に立てれば光栄である。