

# 中学校理科における探究的学習活動を推進するためのICT活用の実践

～タブレット型PCの活用を通して～

キーワード 中学校 理科授業 タブレット型PC 観察実験 探究的な学習

学校名 千葉県君津市立君津中学校

所在地 〒299-1163  
千葉県君津市杵師1-10-1

ホームページ  
アドレス <http://www.kimitsu.ed.jp/kimitsujhs/>

## 1. 研究の背景

現在、生徒を取り巻く社会的な環境では、PCやインターネット・スマートフォンなどICT化が急速に進んでいる。中学生でも、スマートフォンを所持する割合が急上昇しており、生活にはなくてはならないツールとなっている。その中で、有益な情報をICT機器でどのように使って入手するか？・どのように機器を活用するか？など情報活用・技能がこれからの社会では求められる能力であると考えている。

本校は、君津市教育委員会が契約したIT業者のセンターサーバーにより、校務システムが構築されている。個々の教員はすべて個人のパソコンが割り振られているが、教室でのPCの活用やタブレットなどは、制限されており、ICTの活用を推進するためには十分な環境とは言えない状況である。また、理科指導においては、理科室のICT環境も十分ではなく、PCを使用したプレゼンテーションや実験観察のツールとしてタブレットを活用することが難しい環境にある。現在、教員や生徒が教室において積極的にICT活用を実施することはできていない。

理科学習における生徒の実態は、観察・実験に意欲的に取り組む生徒が多く、観察・実験の技能も比較的高い。しかし、ICT活用の環境が制限されているため、理科学習におけるPCを活用した探究的な学習を進めることが難しい状況の中で、理科の観察実験の探究活動におけるツールとしての活用が理科指導において必要になると考え、本研究課題を設定した。

## 2. 研究の目的

理科の観察実験では、対象の事物や現象を調べる方法を身につけることが重要である。観察実験の技能の向上は、学習意欲の向上や継続を促すと考えている。そこで、教科書の観察実験を基礎・基本としながら、タブレット版PCの活用により情報収集や探究的な学習活動のツールとしての可能性を探ることにより、生徒たちが学習意欲を向上させ、興味関心を高めながら観察実験が探究的に進められると考えた。

- (1) タブレット端末を活用して観察実験の探究的な学習のツールとして、その活用方法を実践して、その効果を検証していく。
- (2) タブレット端末を活用して、探究的な学習活動を進めることにより、観察力や技能の向上につながるか、その効果調べる。

### 3. 研究の経過

設置されているサーバーにリンクしたネット環境を設置するために IT 業者と協議した。理科室でタブレット型 PC を活用できる環境を整備した。理科学習において、タブレット端末を使用して、授業で観察実験のツールとしてタブレット型 PC を活用して探究的な学習活動を推進するために、以下の研究活動を行った。

月	おもな活動と指導内容
4	● 君津市教育委員会・IT 業者連絡・協議 ・校内 LAN を活用した理科室ネット環境の整備計画
5	・理科室の無線 LAN 環境を構築 ○ 研究授業 1 学年 身近な生物の観察 「水中の微小な生物の観察」 ・タブレット顕微鏡を活用した微小な生物の観察
6	● 校内研究会 ・タブレット版野草カードの活用のための授業案の計画 ・千葉県立中央博物館との連携（教育普及課）授業計画・授業案検討
7	● 校内研究会 ・タブレット型 PC の教員研修 活用のための協議 ・端末データや画像のプロジェクター投影の方法など
9	● 校内研究会 ・千葉県立中央博物館 齋木健一教育普及課長との授業打ち合わせ ・校庭の野草の状況調査および教材として使用する野草の検索
10	○ 研究授業 1 学年 身近な生物の観察 「校庭の野草観察」 ・タブレット版野草カードを活用した野草観察のオリエンテーション ・野外観察および野草の検索活動 ● 校内研究会 ・「音の性質」の授業でのタブレット型 PC の効果的な活用
11	・授業研究会に向けた学習指導案の検討 ○ 研究授業 1 学年 身近な物理現象 「音の性質」
12	・音編集アプリ「サウンドエンジンフリー」の活用 ・音の性質を視覚化しながら振幅・振動数を調べる実験
1	◎学会発表 日本生物教育学会全国大会 ポスター発表 ・タブレット版野草カードの実践報告
2	●実践結果のまとめ ・授業研究や実践結果を振り返り、 ・授業における生徒の反応やアンケートからの考察

#### 4. 代表的な実践

校庭でタブレット型 PC の画面に表示された野草の画像と同じ種類の野草を探す活動

野草検索サイトを利用して教室に準備された数種類の野草の名前を調べる活動

○目的1：いろいろな植物が様々な場所で生活していることを見いだすとともに、植物の分類に必要な形態について学び、検索により植物の名前を調べる方法を身につける。

○目的2：「野草カード」タブレット版の活用による生物領域におけるICT活用の効果を確認する。

○内容：中学理科で校庭の植物を使った野外観察を実施するための教材として、県立中央博物館 齊木他が開発したタブレット版野草カードと野草検索サイトの活用方法を検討する。

##### 1校時：野草探し

校庭に野草探しフィールドと回答場所を設置。2人～3人1組に分かれ、野草ワークシートを使いフィールドでタブレットに表示された野草を探す。発見したら野草一株を回答場所に持ち込み、T1に正解・不正解を判断してもらう。正解したら、班のトレイに株を入れ、次の野草を表示し探す（6種類を同定する。）

6種類見つけたら、「高難度」に挑戦してもらう。全ての班が終わったら、見つけた野草6種類を持って教室に戻る。



野草を探索する生徒

##### 2校時：野草の名前調べ

持ち帰った野草を観察し、形質ワークシートに記入する。この際、分類に必要な形質について解説を行う。

形質ワークシートに記入した観察結果をタブレットの野草検索サイトに入力し、候補種に正解があるか、確認する。これを6種について繰り返す。



野草を検索する生徒

観察 校庭の野草		
年	組	氏名
(1) 校庭で下の図の野草を1種類、探して採集する。 (2) あっているか、先生に見てもらおう。 (3) あっていたら、次の野草を探して採集する。 (4) 6種類採集が終わったら、終わっていない班を手伝う。		
カタバミ 印	ツクサ 印	エノコログサ 印
イヌビエ 印	コニキシウ 印	オオハコ 印
観察を通して気づいたこと		

野草ワークシート

組	番	氏名	草の名前( )

形質ワークシート

展開の内容

流れ	学習内容と生徒の活動	支援と評価 ○支援 ◎評価	資料・機器
1 時間目 導入	◆アンケート調査 講師紹介 T2 ◆生きもののお名前を調べることの意義 ◆班活動：タブレットに表示される野草の画像をヒントに校庭で野草を探す。	○見つからない班に対する、ヒントの提示 ◎自力で植物の同定ができたか。	タブレット 野草探しワークシート トレイ(班の数) 印鑑 マジック
移動	2 階から昇降口に移動指示(T2)	移動の誘導	
展開 1	◆野外観察・植物採集の手順・方法(T1) 2 人～3 人 1 組編成 ◆検索カードをもとに、花の咲いている植物を 3 種程度採集。あるいは、特徴のある植物 ※ 時間のある班は、野外で検索を試みる。	○校庭内の場所を指定して、時間内に採集が終わるよう配慮する。 ◎目的とする植物を採集することができたか。	タブレット トレイ 野草探しワークシート T は印鑑、マジック
移動	1 階から 2 階 第 1 理科室へ	移動の誘導	
2 時間目 展開 2	野草カードタブレット版で検索 ◆手順を説明する (T1) ◆植物を観察し結果を形質ワークシートに書き込む	○検索につかう形質を説明する。 ◎	プロジェクタ 検索用シート タブレット
展開 3 検索 同定	採集した植物を各グループで検索 ◆形質ワークシートへの書き込みに基づいて、野草検索サイトに形質を入力し、結果が、すでに同定されている名前と一致することを確認する。 ◆ 名前のわからない野草の野草検索同定を試みる。	○検索のポイントについて意識するよう観察させる。 (花・葉・茎など) ◎植物の検索が正確に行うことができたか。 ◎種を見分けるポイントを振り返ることができたか。	プロジェクタ タブレット
展開 4 評価  まとめ	まとめ ◆校庭や街中の雑草が、どこでも大差ないことを説明。 ◆野草検索サイトの使い方を復習 ◆アンケート調査		プロジェクタ タブレット

## 5. 研究の成果

タブレット版野草カードの授業実践から

タブレット型 PC を活用した結果、探究的な姿勢を育てるためにどのようなプロセスで観察を進めるのか授業の効果をねらったワークシートの形も絞られてきた。また、野草カード研究授業の生徒アンケート回答では、事前事後で行った観察対象の野草の名前についての質問では、授業で扱った種類の野草の認知度が向上した。野草カードでは、80種の野草が対象となり、実際の野外観察には対応できない場合もあった。しかし、タブレット型 PC の活用により、無料で180種以上の野草の写真と解説を表示することが可能になり、理科室や野外での野草観察に有効である。また、スマホ版を使用して自宅で野草を検索した生徒もいた。

野草検索では、教室で「互生と対生」「鋸歯縁と全縁」などの用語について解説を行った後、事前に採集した野草を配布して「家・学校のまわりの野草検索図鑑」を用いて野草の名前調べを行った。検索サイトの使用方法がわからず戸惑う生徒も見られたが、授業後のアンケート結果では、ほとんどの生徒が「面白かった」と回答している。野草検索サイトは、すでに公開されているので、休日に友人や家族と一緒に検索を行うなど、生徒の日常生活の中で学びの継続する教材となる可能性がある。



野草検索表を確認する生徒

「音の性質」の研究授業

音声編集ソフトをダウンロードして、音さの音の波形を振幅・振動数のようすを視覚的にとられることができた。さらに記録した音を編集することで、自分の声や高い音・低い音のちがいにについて数量的に調べることが可能となり、音の性質についてさらに興味関心を高める生徒が多く見られた。研究授業では、各グループで自分の声・音さなどの音をアプリで録音して、編集機能を使い音の波形の特徴を記録することができた。さらに、音の変化を決まった時間で波形をとらえることにより、周波数の違いを具体的にとらえることができたことは成果である。



タブレットで音の実験

タブレット型 PC を顕微鏡として活用

「水中の微小な生物の観察」においては、カメラに顕微鏡の機能を付加する装置を使い、ミジンコやボルボックスの観察を手軽に行うことができた。生物顕微鏡では、一人一人の生徒でしか観察できないようすをグループ全員が同時に観察することができた。1人1台の顕微鏡に加えて、タブレット顕微鏡の活用により、実験班ごとに微生物のようすを観察してリアルタイムで形態や動きなど、その特徴について気づいたことを情報交換して生徒同士が対話しながら観察を進めることができた。そのことにより、観察の視点や観察力の向上が期待できると考えている。



タブレットでボルボックス観察

## 6. 今後の課題・展望

今後の課題として、理科学習のどの領域・学習内容にタブレット型 PC が効果的に活用できるのか？特に、タブレット版野草カードを使用した授業を通して、生徒の ICT 活用の効果を検証していきたいと考えている。今回の実践をもとにして、3年間の教育課程の中で、どの領域どの学習内容が ICT 活用による効果が高いのか？さらに教材開発・授業研究進めていきたい。来年度も千葉県立中央博物館との連携を通して、授業研究を計画している。紙媒体の野草カードとタブレット版野草カードの比較授業を行い、探究的な学習を進めるうえでの ICT 活用の効果を検証していきたい。

## 7. おわりに

今回の研究を通して、タブレット型 PC の活用が理科室で実施できるようになり、いつでも理科学習における使用して探究的な観察・実験のツールとして生徒の学習意欲を高めることにつながったと考えている。また、ICT 活用の授業研究を進めることで、若手教員の授業開発能力や活用のスキルを高めることができた。理科を中心に実践を進めてきたが、他の教科においてもタブレット型 PC の活用について、現場の教員を巻き込みながら進めていきたいと考えている。今後も ICT 活用の可能性を探りながら実践を進めていきたい。

## 8. 参考文献

齋木 健一・林 延哉・中西 史・小川 博久（2017）

デジタル教科書用デバイスの活用を想定した校庭の野草観察

日本生物教育学会 第101回全国大会 研究発表要旨集 P102

家・学校のまわりの野草雑草検索図鑑 <http://chiba-muse.jp/2014/>

サウンドエンジンフリー 音声編集ソフト <https://soundengine.softonic.jp>