

ICT 機器を活用した理科指導法

ーいきもの図鑑からの身の回りの生き物への関心と理解を育むー

Science Education Methodology by Making Effective Use of ICT Device - Fostering Interest in Organism Around Us Using Digital Creature Picture Book -

向坂 幸雄^{*1}, 寺尾 明日実^{*2}, 中桐 齊之^{*2}

Yukio SAKISAKA^{*1}, Asumi TERAOKA^{*2}, Nariyuki NAKAGIRI^{*2}

^{*1} 中村学園大学短期大学部幼児保育学科

^{*1} Early Childhood Care and Education, Nakamura Gakuen University Junior College

^{*2} 兵庫県立大学環境人間学部

^{*2} School of Human Science and Environment, University of Hyogo

Email: sakisaka@nakamura-u.ac.jp

あらまし：本研究では、携帯情報端末という ICT 機器を利用して、小学理科教育での具体的学習項目に即したアプリケーション開発を行った。ICT 機器の具体的指導場面への活用は近年急速に広まっており、小学校教育現場でもタブレット端末等の配置が進んでいる一方、ソフト開発については画一的な物も多い。本稿では、反復学習が可能な学習支援アプリケーションを提案し、子どもたちの自ら学ぶ力を伸ばす効果的環境学習ツールを提供する。

キーワード：理科教育、指導法、ICT、反復学習、GIGA スクール

1. はじめに

これまでも学校教育の場に ICT を導入することが進められてきたが、2019 年の「学校教育の情報化の推進に関する法律」の施行により、学校教育の情報化の推進が一段と進められることになった。政府は同年度の補正予算以降 GIGA スクール構想の実現に向け財政的にも大きな支援を行っている。これを受け、小学校以上の学校段階においてパソコンやタブレット端末が一人一台の時代を迎えることになった。折しも、2020 年には COVID-19 の全国的な感染拡大により戦後の教育史上例を見ない長期にわたる全国的な休校措置が実施され、その間の学習支援端末として、小学校教育においてはタブレット端末に注目が集まり、急速に普及が進んだ。

タブレット端末等の携帯端末を用いた反復学習では、わからないところを繰り返しできるため、学習時間が増え、その結果、知識理解が深まるなどの、特性があり、従来学習よりも高い学習効果を得られることがあることが示唆されているが⁽¹⁾、学習のモチベーション維持が難しいなどの問題がある。しかし、近年ゲーミフィケーションが教育システムにも導入され、これを導入することでモチベーションの維持が可能となることが示唆されてきている^(2,3)。

一方、中教審は 2021 年 1 月の答申「令和の日本型学校教育」の構築を目指しての中で、これからの学校教育を支える基盤的なツールとして、ICT は必要不可欠なものであり 1 人 1 台の端末環境を生かし、端末を日常的に活用していく必要がある。としつつも、児童生徒が ICT を「文房具」として自由な発想で活用できるようにし、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善に生かしていくべきである、としており⁽⁴⁾、画一的なドリル型学習のデバイス

として終止することが無いように求めている。

このような中で児童が自ら意欲をもって学びを発展させ、取り組める要素を組み込んだ学習コンテンツの開発が期待されている。本稿では、携帯型端末用学習ツールの作成を通して、身近な世界から広がる多くの生き物への興味関心へとつなげ、生物多様性の理解の第一歩への主体的な学びの姿勢の構築を援助することを目指す。

2. システムの構築

著者らはこれまでにユーザのモチベーションを維持する新しいシステムとしてゲーミフィケーションを取り入れた携帯端末学習支援システムの構築を行ってきた^(2,3)。今回は、このシステムを改良し、小学校学習指導要領の第 3 学年理科の「身の回りの生き物」に関する学習単元を目標に、学習活動を支援する携帯端末学習支援システムを構築した。

具体的には、iOS 12.0 対応の iPad を対象とし、Xcode10, swift 4.2 を用いて、タブレット用のアプリケーションとしてシステムを構築した。内部で扱うデータベース上の情報では、当該単元が第 3 学年理科の最初で扱われることが多いことを踏まえ、小学校学習指導要領国語の第 2 学年までの学習漢字のみを使用している。

3. 小学理科教材としての適正性

本研究での開発目的は、小学理科での具体的な携帯端末アプリケーションの開発であり、様々な観点から学習指導要領との整合性を検討した。

3.1 第 3 学年理科での学習事項

小学校・中学校理科における「生命」分野を柱とした内容の構成では、小学校第 3 学年においては身

の回りの生物の単元で、身の回りの生物と環境との関り、昆虫の成長と体のつくり、植物の成長と体のつくりの各項目について、「生物の構造と機能」「生命の連続性」「生物と環境との関わり」の3つの概念を通して学ぶことになっている。

3.2 多様な生き物への関心

第3学年では、「生物はいろ、形、大きさなど、姿に違いがあること。また、周辺の環境と関わって生きていること。」が1つ目の学習項目に挙げられている。小学校学習指導要領解説では、具体的な対象植物として、学校での栽培植物に加え、校庭など身近な場所に生息する野草としてキク科の植物を挙げている。環境との関りについては、昆虫との関りが良くわかるアブラナ科、ミカン科、などを挙げており、これらを食草とする昆虫との関連性に注目するように促している。環境との関わりが良くわかる動物としては、身近な昆虫やダンゴムシのような節足動物を挙げている。これらを踏まえて、身近な動植物を選定し、図鑑情報を整備した(図1)。また、生き物同士の関連性などに着目したクイズ形式の学習が児童一人一人のペースで進められるようにした(図2)。

4. 考察

Ames (1984)は学習者間での競争的な目標構造と個人的な目標構造を区別している⁽⁵⁾。鹿毛(1990)はその点について、競争的目標構造を提供する相対評価は、学習の内容より相対的な優劣度に児童が向くために、学習を阻害し、成績を低下させる一方、到達度評価は、学習の到達度を示す情報が児童に提供されるため、学習の内容に関心が向き、学習が促進され、成績が向上するとしている⁽⁶⁾。本研究で取り組む携帯端末型学習は、ユーザを区別した管理を行うことで、複数の機会にまたがって個人ベースで知識を増やすことに向かう構造を持っており、Ames の分類でいう個人の目標構造と言える。探索型の学習活動という性質上、一斉型の学習形態ではなく、個々の学習者のペースに合わせた学習機会を提供することで、決められた時間の決められた枠組みでの一斉授業とは異なる形での反復的な学習形態が期待できる。具体的にはクイズ型の探索学習により、実際の校庭や近隣での活動経験をもとにして再度問題に取り組む、正解に至る過程が一斉型学習に依らずに個々の発見・理解のプロセスの独立した時間軸や評価軸で完結できることで、自ら学ぶ力を活用して、より身につく知識を増やすことに繋がると考えられる。

5. 今後の展望

今回のシステムでは先行する取り組みの開発が大学生を対象としたiPhone 端末を対象としてiOS での実装をしていたためタブレット端末としてはiPad 用の物を作成している。実際の小学校教育の現場でのタブレット端末にiPad が使われることは少ないため、Android 系端末での実装も可能にしていきたい。

今回、画面上のユーザインターフェースは小学生を強く意識した仕様としたが、各学校の環境ごとに生息する生き物は異なることから、クラウドサービスとの連携などにより、指導者がデータを容易に設定できるインターフェースの開発を目指していきたい。



図1 コレクション図鑑の収集の様子



図2 図鑑クイズのこたえあわせ画面

参考文献

- (1) 富永敦子, 向後千春: “e ラーニングに関する実践的研究の進展と課題”, 教育心理学と実践活動, 53, pp.156-165 (2014).
- (2) 中桐齊之, 寺尾明日実, 向坂幸雄: “ゲーミフィケーションを用いた携帯端末用環境学習支援システムの開発”, 第44回教育システム情報学会全国大会講演論文集, pp.409-410 (2019)
- (3) 中桐齊之, 寺尾明日実, 向坂幸雄: “ゲーミフィケーションを用いた携帯端末学習支援システム: 生物多様性教育の学習支援”, 第82回全国大会講演論文集, 情報処理学会, pp.253-254 (2020)
- (4) 中央教育審議会: “「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適化学びと、協働的な学びの実現～(答申)”, https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/079/sonota/1412985_00002.htm (参照 2021.6.6)
- (5) Ames, C. and Ames, R.: “Systems of student and teacher motivation: Toward a qualitative definition”, Journal of Educational Psychology. 76(4):535-556 (1984)
- (6) 鹿毛雅治, 並木博: “児童の内発的動機づけと学習に及ぼす評価構造の効果”, 教育心理学研究, pp.36-45 (1990)