

# 情報活用能力の育成を目指す小学校プログラミングの実践

## -附属小学校の「コンピュータを活用する力」の再整理に向けて-

長野仁志<sup>\*1</sup>, 阪東哲也<sup>\*2</sup>, 曾根直人<sup>\*3</sup>, 藤原伸彦<sup>\*4</sup>, 山田哲也<sup>\*5</sup>, 伊藤陽介<sup>\*3</sup>

本研究の目的は、情報活用能力の育成に向けて、2004年に鳴門教育大学附属小学校（以下、本校）独自に設定した「コンピュータを活用する力」の学年別指導内容を見直すことである。これまでに、「コンピュータを活用する力」として、コンピュータの活用から、ネットワークを介してコンピュータを活用する上で身に付けさせたい指導内容を発達段階に即して設定している。タブレット端末の特徴を生かした指導内容、2020年から必修化された小学校プログラミング教育に関する指導内容を検討し、情報活用能力の3領域でカリキュラム表の再整理を行った。

[キーワード: 小学校, 情報活用能力, プログラミング教育, ICT 環境]

### 1. はじめに

本研究の目的は、情報活用能力の育成に向けて、2004年に本校独自に設定した「コンピュータを活用する力」の学年別指導内容を見直すことである。

これまでに本校ではコンピュータの活用から、ネットワークを介してコンピュータを活用する上で身に付けさせたい指導内容「コンピュータを活用する力」を発達段階に即して設定している[1]。「コンピュータを活用する力」に関する指導内容を設定した2004年時点ではデスクトップPCを使った学習活動が中心であったが、近年ではタブレット端末を使った学習活動にシフトしてきている。そのため、本校で設定した従来のデスクトップPCでの指導内容に加え、タブレット端末の特性を生かした指導内容を加える必要があると考えられる。さらに、2020年度から必修化された小学校プログラミング教育の円滑な実施に向けて、小学校プログラミング教育の指導内容を「コンピュータを活用する力」に位置付ける必要があると考えられる。本稿では、これまで鳴門教育大学情報基盤センターと鳴門教育大学附属中学校と連携して取り組んできた研究成果を報告する。

### 2. 附属小学校のICT環境の更新について

本校では児童が効果的にコンピュータを活用する

ことできるようにするために各教室、特別教室、多目的教室、メディアセンターへのコンピュータの分散配置、クライアントサーバーシステムの構築等、ICT環境の整備を行ってきた。これまでは移動プロファイルによる運用を行い、児童のデータをすべて小学校内の児童専用サーバの各自のフォルダへリダイレクトで接続していた。

2018年度に、児童用タブレット端末を学年で40台程度(計150台)、無線アクセスポイント、スタイラスペンを整備した。各学年のタブレット端末の保管については複数のクラスで同時にタブレットを活用する際に運用しやすくなるように、2台のタブレット保管庫に分けて収納している。スタイラスペンは、主に低・中学年でキーボード入力に難しい児童がいることを踏まえ、手書き入力をサポートするために整備した。

児童用タブレット端末は主に協働学習での活用を想定している。児童用タブレット端末にインストールしている協働学習用ソフトウェアには専用のサーバが用意されており、協働学習用ソフトウェアで作成したファイルは専用サーバ上に保存される。これまでは有線LAN環境を前提として、移動プロファイルによる運用を行ってきた。しかし、1)無線LAN環境下での運用であること、2)児童用タブレット端末のスペックを考慮し、今回の児童用タブレット端末の運用は移動プロファイルではなく、固定プロファイルとした。

更新したICT環境は児童が利用する端末だけではない。教員がICT機器を効果的に活用した授業実践を行うために、各教室にプロジェクタとスクリーン、書画カメラ、授業用ノートPCを整備した。整備した

\*1 鳴門教育大学 附属小学校

\*2 鳴門教育大学 情報基盤センター

\*3 鳴門教育大学 大学院 高度学校教育実践専攻 自然・生活系教科実践高度化コース

\*4 鳴門教育大学 大学院 高度学校教育実践専攻 教員養成特別コース

\*5 鳴門教育大学 附属中学校

プロジェクタは壁に据え付けてあるスイッチを操作することで書画カメラ、授業用ノート PC、児童用タブレット端末の画面を切り替えることができる。また、プロジェクタは無線接続にも対応しており、投影用のアプリケーションをインストールしておく必要はあるが、同じネットワーク内に無線接続されたタブレット端末の画面投影が短時間でできる。

これからの ICT 機器を活用した効果的な授業実践に向けて、多くの ICT 機器を導入しているところだが、情報セキュリティの観点から、これらの ICT 機器を適切に活用するコストが高い状況である。働き方改革が進められており、かつ視聴覚を担当する教員も 1 名しかいない状況で、多くの ICT 機器を適切に維持管理することが求められている。そこで、これらの ICT 機器を適切に維持管理するために、ICT 支援員を配置することを決めた。ICT 支援員は週に 2 回、ICT 機器の設定、トラブル時の問題分析、ICT 機器を活用した授業の支援を依頼している。また、情報基盤センターと連携を図り、Ansible を活用して ICT 機器の一括管理を行っている。

### 3. 本校の取り組み

#### 3.1 本校のめざす児童の姿

本校の教育の全体像を図 1 に示す[2]。本校では小学校教育 6 年間だけではなく、将来、社会で活躍する児童の姿までを思い描き、児童一人一人の「知：よく考える子ども」、「徳：思いやりのある子ども」、「体：たくましく生きる子ども」を調和的にはぐくむことを目指している。その教育の過程において、児童一人一人が自らの生き方を自覚するとともに、自らを育てる力「自己学習力」を高めることが中心となっている。

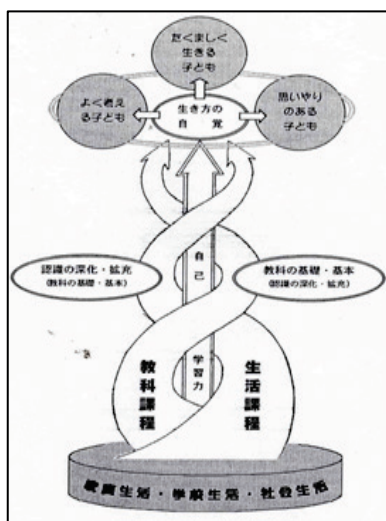


図 1 本校教育の全体像[2]

#### 3.2 単元を構想する上での基本原理

本校では児童の生活に根ざした教育、生活的な学びという理念を大切にしている。生活的な学びとは「児童が生活の中でもった興味・関心から価値ある課題を見出し、それを生活に即して自分なりに追究・解決していく過程」を指している[2]。この理念は本校独自のカリキュラムと関係が深く、単元構想にも関係している。

生活的な学びは 2 つの基本原理から成り立っている。基本原理の 1 つ目は「生活から文化の創造へ、そして、さらに、生活へ」である。本校ではあらかじめ決められた教育内容を児童に指導するのではない。児童は家庭、学校、社会といったさまざまな生活経験を通して、自分の興味・関心を高めている。児童は自分たちの興味・関心に基づいた問題解決的な学習に取り組むことで、学びにふさわしい価値を見出していく。実生活で経験した物事に興味・関心をもつ過程と、自分の興味・関心から学びにふさわしい価値を見出す過程をスパイラル的に繰り返すことにより、自己学習力の育成を目指している。しかし、普段の児童の生活における興味・関心だけでは、児童に身に付けさせたい力を系統的に育てていくことはできない。学習で取り上げるにふさわしい価値にせまることができるよう、児童の興味・関心をひきつける指導者の適切な働きかけ、仕掛けが必要であると考えている。

そして、基本原理の 2 つ目は「未分化な状態から次第に分化の方向をとる」である。学びの主体である児童は物事の捉え方が漠然としており、全体をおおまかにとらえることができにくい状態から、分析的な見方でいろいろな視点から物事を捉えることのできる状態へとゆるやかに発達していく。そして、児童の発達段階に沿った学びを繰り返し、児童の自己学習力を高めていくことができると考えている。

#### 3.3 本校のカリキュラム構想

本校の段階的文化型カリキュラムを図 2 に示す。この段階的文化型カリキュラムのコアとなる学習は生活学習である。生活学習とは、「生活に根ざした活動を通して、ひと・もの・ことにかかわる気づきを深めたり広げたりするとともに、自立への基礎を培うことをねらいとした学習」を指す[2]。生活学習での活動が、各教科での学びへとさらに深化すると考える。そのため、児童の発達を 1 年生：であう、2・3 年生：なじむ、4・5 年生：わかる、6 年生：つかうの 4 区分で捉え、段階的に教科等にゆるやかに分化させていく段階的文化型カリキュラムを構想し

ている。4区分で捉えることは、1年生では幼小接続、6年生では小中連携を円滑に進めるねらいもある。

### 3.4 「コンピュータを活用する力」指導計画の更新

2004年に本校で設定した「コンピュータを活用する力」カリキュラムを基に、児童らの興味・関心を高めながらプログラミングを体験できる単元を検討し、各学年・教科で再整理したものを表1に示す。プログラミングを体験できる単元の検討時には、阪東らの情報活用能力を基盤としたプログラミング学習モデルを参考にした[3]。阪東らが提案した学習モデルは、情報技術の領域に関する問題解決を扱う学習と、身に付けた情報技術の領域に関する問題解決方法を教科

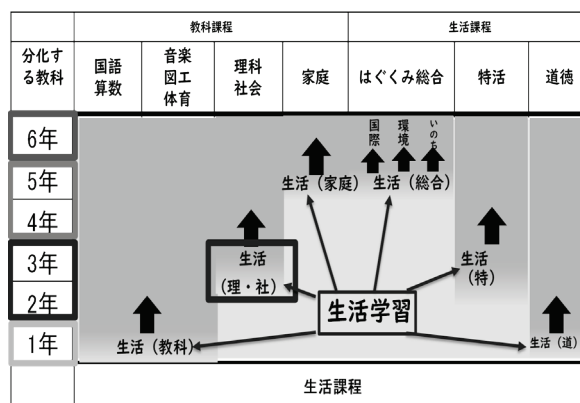


図2 段階的的文化型カリキュラム[2]

表1 「コンピュータを活用する力」指導計画を再整理した情報活用能力の育成を目指したカリキュラム表

学年	段階	ねらい	情報の科学的な理解	情報活用の実践力	情報社会に参画する態度
6	つかう	コンピュータを活用して、情報を収集・整理したり、発信したりする。	ICT, 情報モラル, 情報セキュリティの基本的な理解 *理科 -電気の利用- センサー, アクチュエーター, アルゴリズム (順次・反復・分岐)	コンピュータを活用した, 意図した表現物の作成 *国語科・総合的な学習の時間 -生きる- プレゼンテーション (※キャリア教育) 英語科 -Who is your hero- プレゼンテーションクイズ	情報に対して責任ある態度をとり, 正しい使い方をする。 コンピュータウイルス, ネット詐欺 など 道徳科 -スマホの使い方- (※出前講座)
5	わかる	コンピュータを活かして必要な情報を収集・整理したり, 相手に伝わりやすいように表現したりする。	コンピュータの働き, ネットワークの基本的な理解 図画工作科 -コマ撮りアニメーション- アルゴリズム (順次・反復) 家庭科 -未来に向けて- アルゴリズム (順次・反復), メッセージング (※消費者教育)	情報の引用・利用 (著作権), インターネット検索, コンピュータを活用した簡単な表現物の作成 英語科 -行きたい国を紹介しよう I want to go to~- プレゼンテーション 総合的な学習の時間 -徳島博士になろう- 調べ学習	情報に対して, 正しい使い方をする。 著作権, 不正アクセス, 不正利用 など 道徳科 -携帯電話の落とし穴-
4			算数科 -多角形- アルゴリズム (順次・反復) 総合的な学習の時間 -誰もが関わりあえるように- 入力装置・演算装置・出力装置, アルゴリズム (順次・反復)	英語科 -行きたい国を紹介しよう I want to go to~- プレゼンテーション 総合的な学習の時間 -徳島博士になろう- 調べ学習 国語科・総合的な学習の時間 -誰もが関わりあえるように- プレゼンテーション (※特別支援教育)	
3	なじむ	コンピュータを使って簡単な表現をしたり, 必要な情報を収集したりする。	コンピュータの基本的な仕組み, セキュリティの必要性の理解 社会科・総合的な学習の時間 -今の道具, 昔の道具- 入力装置・演算装置・出力装置, アルゴリズム (順次・反復) 生活 -〇〇ムシをうごかさう- デジタル化, アルゴリズム (順次・反復)	コンピュータの基本的な操作, 画像表現, ファイル保存 (リネーム)・蓄積, 簡単な文字入力, 移動 国語科 -ローマ字- キーボード入力 生活 -やさいをそだてよう- カメラ, ファイル保存・蓄積 生活 -おおきくそだて 冬やさい- カメラ, ファイル保存・蓄積	自分や友達の情報を守る基本的な使い方をする。 認証, ID とパスワード, 利用時間 など 道徳科 -やくそくをまもってタブレットを使おう-
2			コンピュータの基本的な仕組み: 入力装置 (マウス, キーボード, タッチ) *図画工作科 -かいてうごかさう- 入力装置, 出力装置, アルゴリズム (順次)	コンピュータの基本的な操作, コンピュータの起動/終了 *生活 -がっこうたんけん- メディアセンターの使い方, 入力操作	
1	であう	コンピュータを使うことを経験する	コンピュータの基本的な仕組み: 入力装置 (マウス, キーボード, タッチ) *図画工作科 -かいてうごかさう- 入力装置, 出力装置, アルゴリズム (順次)	コンピュータの基本的な操作, コンピュータの起動/終了 *生活 -がっこうたんけん- メディアセンターの使い方, 入力操作	自分の情報を守る基本的な使い方をする。 個人情報 道徳科 -いかにおすし- (※防犯教育)

\*は次年度以降で実践予定

の学びにいかす学習の2つの学習モデルがある。小学校ではプログラミング教育を中心として学ぶ教科が設置されていないことから、既存の教科と情報技術の領域の関連性は多くない。そのため、まずは情報技術の領域に関する問題解決に無理なく取り組める教科、単元を検討した。次に、学習指導要領に例示されており、教科書に具体的なプログラミングに関する内容が記載されている算数：多角形，理科：電気の利用を取り上げた。そして、発達段階や教科の特性などを考慮しながら、体系的なプログラミング教育が実践できるように年間計画に位置づけた。

プログラミング以外の領域として、情報モラル・情報セキュリティ、情報活用の実践力、情報の科学的な理解の領域については、文部科学省委託事業である情報モラル教育基本カリキュラム[4]、IE-schoolのモデルカリキュラム[5]を参考にして年間計画に位置づけた。これらの計画を体系的に行うことができるよう、発達段階や教科、単元などを考慮しながら、キーワード、教科、単元名、学習活動例とともに再整理した。

次章では、2018年度に実践した「コマ撮りアニメーション」と「今の道具、昔の道具」について報告する。

## 4. 実践報告

### 4.1 第5学年 図画工作科 「コマ撮りアニメーション」

本単元は身近な物を動かして、色や形の連続性に着目したストーリーを考えながら工夫して表せるようになることをねらいとした。本実践を計画するにあたり、タブレット端末が整備されて間もなかったため、タブレット端末の操作が十分に身につけていないこと、授業でプログラミングを体験していなかったことを考慮し、タブレット端末の操作に慣れさせつつ、ICT機器を活用することで意図した表現ができることに気づかせることに留意した。

本単元は4時間の題材として設定した。第1時では身近な物を動かしながら形や色の連続性を考慮したストーリー作りを行った。第2・3時では第1時で考えた

ストーリーに基づき、タブレット端末のカメラ機能とScratchを使ってコマ撮りアニメーションを制作した(図3)。そして、第4時では友人と制作した作品を見合い、表現した思いや意図、表し方の特徴についてよさや面白さを感じる学習活動を設定した。

コマ撮りアニメーションの制作にあたって、カメラを一定の位置に固定する必要があるため、イーゼルを使って、タブレット端末を固定した。カメラの撮影範囲のイメージをもたせつつ、ストーリーと色のつながりを意識させるために、背景となる画用紙の色を児童に選ばせた。プログラミング未経験であることを踏まえ、児童の操作ができるだけ少ない手順で実行できるように考慮した。写真のアップロードについては、Scratchのコスチュームタブを開き、コスチュームのカメラ機能を使うことで、直接ファイルを読み込むようにした。カメラで撮影・保存し、保存したファイルをアップロードするという手順よりも少ない手順で行えるので、タブレット端末の操作が十分に習得できていない状況であったが、スムーズに制作活動に取り組むことができた。制作するプログラムは「次のコスチュームにする」、「〇秒待つ」、繰り返しを使えば、簡単なプログラムでコマ撮りアニメーションが作れることを指導した。使うブロックが決まっているため、プログラミングの操作を習熟させるための時間を別の時間に設定する必要がなく、考えたストーリーを実現するための構成を考える時間を捻出できた。

### 4.2 第3学年 総合的な学習の時間 「今の道具、昔の道具」[6]

本単元はプログラミングを利用したものが身近にあることを知り、実際に簡単なプログラミングを体験することをねらいとした。

児童にとって、学校で初めてのタブレット端末操作、プログラミング体験であった。タブレット端末の操作に慣れ、ICT機器を活用することやプログラミングが身近に使われていることに気づくことができるように

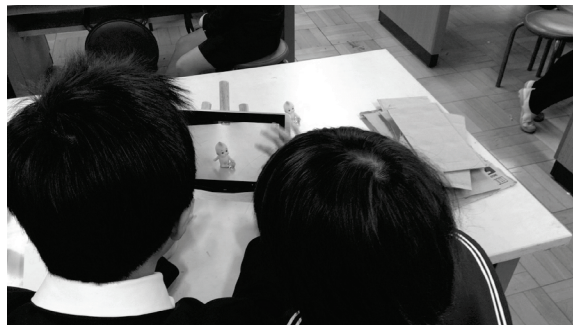


図3 5年(図画工作)の実践の様子

するとともに、試行しながら学習を進めることができるように留意した。

本単元は3時間で設定した。第1時では身の回りには、“勝手に”、“自動で”動く様々なものがあることに気付き、自動で動くようにさせているのがプログラムであることを知ることができるようにした。テレビのリモコンや学校の玄関にある自動ドアが動くのは、何がそうさせているのかを予想し話し合い、プログラムが使われていることを知った。

話し合いの中で、“自動で”動くようにするためには数多くある手順を順序よく進めることが欠かせないことに気付いていた。第2・3時で、実際に、タブレット端末で、マイクロビットとScratchを使ったプログラミング体験をした。そして、友達と制作した作品を見合い、コンピュータの働きのよさやプログラミングの面白さを感じられる活動を設定した(図4)。

プログラミング体験では、まず、Scratchのチュートリアルを使用し、プログラミングの仕組みやマイクロビットの動作につなげる操作の仕方を確認した。そして、マイクロビットの点灯・点滅を制御するプログラミング体験を設定した。試行錯誤しながら自分が考えた光の点灯・点滅の仕方に近づけていくことができた。各自で試行錯誤ができる時間を設定したことにより、主体的な活動を継続することができたと考えられる。

## 5. まとめ

本校での取組、プログラミングの実践事例について整理した。児童の興味・関心によりそい、問題解決的な学びを深めることを大切にしながら、ICT機器を活用することのよさに気づかせることができる実践について研究を進めてきた。本稿で報告した実践からは児童がプログラミングを通して、情報技術から生活を見つめなおし、新たな文化の創造につながられるように取り組んできたことの一部を伺い知ることができた。

Society5.0の実現に向けて、一人一台学習者用

端末と、高速の通信ネットワークを一体的に整備するGIGAスクール構想が進められているところである。情報活用能力育成のためにも、小学校から高等学校までの体系的な情報教育の充実は喫緊の課題である。

今後、整備されたICT環境を効果的に活用できるよう、指導者も児童とともにトライアンドエラーを繰り返しながら、研究を深めたい。

## 参考文献

- [1] 安田哲也・木下光二・坂田大輔・長野仁志・阿部利幸(2004) 小学校におけるITを活用した学習指導についての実践事例報告: コンピュータを活用する力の育成, 鳴門教育大学情報教育ジャーナル, Vol.1, 77-86
- [2] 鳴門教育大学学校教育学部附属小学校(1999) 児童の未来を拓く教育課程の創造-生活を基盤にした段階的分化カリキュラムの構想-, 研究紀要, Vol.44.
- [3] 阪東哲也・藤原伸彦・曾根直人・長野仁志・山田哲也・伊藤陽介(2019) 情報活用能力育成を基盤とした小学校プログラミング教育カリキュラム・マネジメントの提案, 鳴門教育大学情報教育ジャーナル, Vol.16, 27-36
- [4] 文部科学省(2007) 情報モラル指導モデルカリキュラム, [https://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/detail/\\_icsFiles/afieldfile/2010/09/07/1296869.pdf](https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2010/09/07/1296869.pdf) (最終アクセス日:2020年3月5日)
- [5] 文部科学省(2018) 情報活用能力を育成するためのカリキュラム・マネジメントの在り方と授業デザイン-平成29年度情報教育推進校(IE-School)の取組より-, [http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/afieldfile/2019/01/28/1400884\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2019/01/28/1400884_1.pdf) (最終アクセス日:2020年3月5日)
- [6] Tetsuya Bando, Hitoshi Chono, Nobuhiko

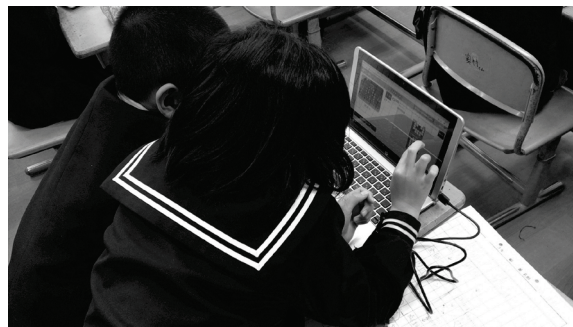


図4 3年(総合的な学習の時間)の実践の様子

Fujihara, Naoto Sone, Tetsuya Yamada,  
Yosuke Ito(2019) Trial classroom study on  
programming thinking in Japanese primary

education, *Proceedings of TENZ conference*,  
pp.1-14