

小学校 1～6 学年の発達段階に応じた教科での プログラミング学習の開発

内田卓（つくば市立みどりの学園義務教育学校）・中村めぐみ（つくば市総合教育研究所）
・毛利靖（つくば市立みどりの学園義務教育学校）・久保田善彦（宇都宮大学）

概要：プログラミング教育は、総合的な学習の時間のみならず、小学校低学年からプログラミング学習を行うことが重要であると考えている。そこで、つくば市では、先生方が誰もが、小学校 1 年生から発達段階に応じて各教科における系統的なプログラミング学習を行うことができるプログラムを開発した。

キーワード：プログラミング，教科，小学校

1 はじめに

2020 年度から始まる小学校学習指導要領ではプログラミング教育が提示され、現在、全国でプログラミング学習が展開されつつある。さまざまなプログラミング教材が開発され、まずはプログラミングとは何かを知るために触れてみることは重要なことであるが、もっと大切なことは、プログラミングの仕組みをただ単に覚えるだけでなく、生活の中に生かしたり、教科のねらいを達成するために活用したりできるようになることだと考えている。そこで、つくば市では、小学校第 1 学年から第 6 学年まで発達段階に応じて系統的にプログラミング学習を無理なく進められるようなカリキュラムを開発しようと考えた。

2 研究の方法

（1）小学校第 1～6 学年をとおして発達段階に応じた系統的なプログラミング教育の教育課程の立案

文部科学省の新学習指導要領では、第 5 学年算数「多角形」第 6 学年理科「電気の利用」でのプログラミングの利用が示されたが、他の学年は特に示されていない。そこで、この 2 つをもとに、小学校第 1～6 学年でのプログラミン

グ学習を計画した。計画した際に考慮した点は、

- ・低学年から発達段階に応じて計画すること
- ・1～6 学年の系統性を考慮すること
- ・他学年での利用の広がりを考慮すること

である。発達段階に応じて計画しなければ学習に無理が生じ、児童がプログラミング学習を苦手と感じたり嫌いになったりさせては意味がないからである。系統性を考慮することで児童の習得がスムーズになったり、発展的な発想を引き出すことができるのではないかと考えたからである。また、教科のバランスや他学年での応用についても考えた。そこで考えたのが以下のプログラミング学習である。

①第 1 学年国語 プログラミング学習（図 1）

単元名：プログラミンで「音読の場面絵」をつくろう

内容：物語の好きな場面を「選択」し、登場人物の気持ちや様子を考えながら自分なりに「解釈」して音読にあう背景をプログラミンでアニメーションにすることができる。

利用教材：プログラミン

②第 2 学年図工 プログラミング学習（図 2）

単元名：プログラミンで「アニメーション」をつくろう

内容：たまごから生まれてくるものを「想像

して、たまごの模様や生まれたものをプログラミングアニメーションに表すことができる。

利用教材：プログラミン



図1 第1学年プログラミング画面

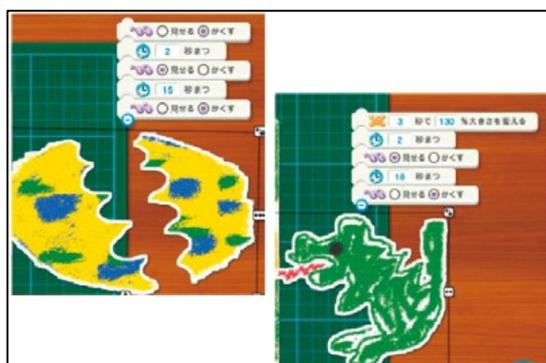


図2 第2学年プログラミング画面

③第3学年音楽 プログラミング学習

単元名：スクラッチで「せんりつ」づくりをしよう

内容：スクラッチでプログラミングされて創られた旋律を聴き合い、友達と意見を出し合っていく中で、よりよいお囃子にしていくために論理的に考えて解決することができる。

利用教材：スクラッチ

④第4学年理科 プログラミング学習(図2)

単元名：スクラッチで「こん虫クイズ」をつくらう

内容：「季節と生き物」に関して収集した情報を自分なりに解釈し、クイズを作成するためのシーケンスを理解しながらプログラミングを通してまとめることができる。

利用教材：スクラッチ

⑤第5学年社会 プログラミング学習(図3)

単元名：スクラッチで「食料生産地クイズ」をつくらう

内容：単元を通して調べた食料品の産地について調べたことを、スクラッチを効果的に活用し、クイズをつくることで、内容を身につけることができる。

利用教材：スクラッチ



図3 第5学年プログラミング画面

⑥第5学年算数 プログラミング学習

単元名：スクラッチで「正多角形」をつくらう

内容：自分が意図した正多角形をかくためにはどのような動きの組み合わせが必要か、どのように改善していけばよいかを考え、様々な正多角形をかくプログラムを作成することができる。

利用教材：スクラッチ

⑦第6学年理科 プログラミング学習

単元名：マイクロビットで「電光掲示板」をつくらう

内容：プログラミングを利用した教材などを適切かつ安全に使って電気の性質や働きを調べ、その仕組みや結果を科学的に分析することができる。

利用教材：マイクロビット

⑧第6学年外国語 プログラミング学習(図4)

単元名：スクラッチで「観光案内」をしよう

内容：おすすめの国の紹介をするために、その国の食べ物や動物・世界遺産などの自然や建物を調べ、スクラッチを効果的に活用し、プレゼンテーションすることができる。

利用教材：マイクロビット



図4 第6学年プログラミング画面

これらのプログラミング学習を実際に計画した際、留意した点は次のようである。

利用教材は、第1, 2学年では「プログラミング」を採用した。その理由は、視覚的でマウスを使って、命令を選択するだけでプログラミングを制作することができるなど習得が容易であるという発達段階を考慮した。

また、第4学年理科で習得した「分岐」を使ったクイズを第5学年社会でも応用するなど系統性をおこなうことができるなど、習得した内容を他教科他学年で生かすというカリキュラムを考えた。

(2) 教師の誰もが簡単に実践できる「チュートリアルビデオ」の作成

せっかく、カリキュラムを作成しても、ICTが得意な一部の教師だけが実践するのではなく、苦手な教師でも楽しくそして正しく学習できるものでなくてはならない。

そこで、全てのプログラミング学習の指導案を作成するとともに、その実践ビデオを作成した。そうすることにより、苦手な教師でも児童と一緒にビデオを見ながら授業をすることが可能とした。このビデオは、つくば市総合教育研究所のサイトに掲載し、つくば市のみならず全国の教師が自由に活用できるようにした。図5は、サイトに掲載したチュートリアルビデオの画面である。

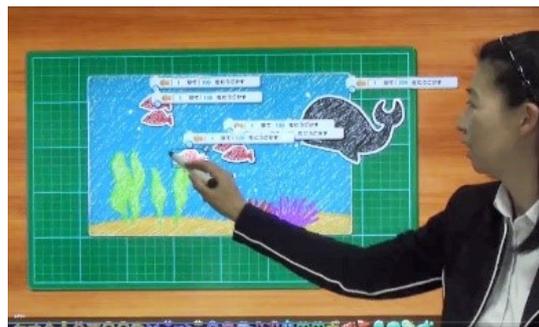


図5 第1学年国語のチュートリアルビデオ

また、チュートリアルビデオだけでなく、学習の流れを細かく記載したマニュアルも作成した(図6)。



図6 チュートリアルマニュアル

(3) プログラミング学習ワークシートの作成

チュートリアルの作成だけでなく、児童の学習がスムーズのおこなえるよう、児童用ワークシートを作成した。ここで留意した点は、プログラミングを覚えるためだけのワークシートではなく、教科のねらいを達成するものとした。また、各学校の実態に応じたものになるよう自由に改良できるようにした(図7)。



図7
ワークシート

(4) 教育課程での位置付けについて

プログラミング学習だけでなく、情報活用能力の育成を教育課程に位置付けるために、各学年ごとの一覧表を作成した(図8)。

教科	1学期				
	4月	5月	6月	7月	9月
国語 (東京書籍)	こわれた千の笑線 (動画撮影) B2 ① ヤドカリとインコ チャック(情報収 集) B2 ①	案内係になろう (動画撮影) B2 ① 漢字辞典の使い方 を知ろう(映像拡 大提示) A1 ① 走れ(デジタル思 考ツール) C1 ①	メモの取り方をく ふうして聞こう (比較検討) C1 ① ローマ字(文字入 力) A1 ② みんなが新聞を作 ろう(ポスター作 成) A1 ①	「ことわざブック」 を作ろう(情報収 集) A1 ①	広告と説明書を説 みくらべよう(デ ジタル思考ツ ール、比較) C1 ① わたしの考えたこ と(デジタル思考 ツール) C1 ①
算数 (大日本図書)	大きな数/折 れ線グラフ (デジタルコンテ ンツ) A1 ①	角度/わり 割の筆算 (デジタルコンテ ンツ) A1 ①	がい数(デジタル コンテンツ) A1 ①	小数(デジタルコ ンテンツ) A1 ①	垂直、平行と四角 形(デジタルコン テンツ) A1 ①
社会 (東京書籍)	火事からくらしを 守る(情報集約・ 整理) B1 ①	事故や事件からく らしを守る(情報 収集) A1 ①	水はどこから(情 報交換・共有) B2 ①		ごみのしよりと利 用(プレゼンテー ション) A1 ①
理科 (大日本図書)	季節と生き物(春) (写真撮影) B2 ① 天気と気温(動画 撮影) A1 ①	電池のはたらき (プログラミング) B1 ①	とじこめた空気や 水(デジタルコン テンツ) A1 ①	季節と生き物(夏) (写真撮影) B2 ① 星の明るさや色 (デジタルコンテ ンツ) A1 ①	季節と生き物(夏 の終わりに) (写真 撮影) B2 ① わたしたちの体と 運動(情報収集) B2 ①
音楽 (教育芸術社)	明るい歌声を聞かせよう (動画撮影) A1 ① 拍の流れによってリズムを感じ取ろう (プログラミング) B1 ①・B2 ①				
図工 (開隆堂)	見つけたよ、この 色。すてきな、 その色。(写真撮影、 作品紹介) A1 ①	絵の具で遊んで 「自分いろいろがみ」 その色。(写真撮影、 作品紹介) A1 ①	トントんつないで (写真撮影、作品紹 介) A1 ①	木々を見つめて (写真撮影、作品紹 介) A1 ①	カードで味わう、 形・色(写真撮影、 作品紹介) A1 ①
体育	休つくりの運動 (動画撮影・比較) A1 ①	表現運動(動画撮 影・比較) A1 ①	かけっこ・リレー (動画撮影・比較)	浮く・泳ぐ運動(動 画視聴) A1 ①	ネット型ゲーム (ブレールボールな

図8 年間指導計画

3 結果

小学校6年間でのプログラミング学習のカリキュラムをもとに、つくば市内でモデル校を選定し実践をおこなった。写真は、第6学年理科での実践の様子である(図9)。



図9 マイクロビットを使った実践

本研究では、第1学年から発達段階に応じて系統的に教育課程を組んでいるが、実践時は、初年度であるため第6学年の児童は、初めてのプログラミング学習となったため、既習した部分がなくどうしても時間がかかることがあった。

4 考察と今後の課題

本研究でのプログラミング学習の内容は、これまでの教員経験から考案したものであるため、第4学年の昆虫クイズなど実際におこなうと難易度が高かったりした。しかし、多くの教材をおこなってみると児童の興味関心は非常に高く、さまざまな工夫や発見をおこなう姿が見られた。今後は、実際に各校で実践していただきながら常に改良し、より良いものにしていきたい。

参考文献

つくば市総合教育研究所(2017)平成29年度「文部科学省「次世代の教育情報化推進事業」情報活用能力の育成等に関する実践的調査研究IE スクール成果報告書」