

研究プロジェクト成果報告書（特別研究）

1. 研究課題 「小学校プログラミング教育導入期における教師の学び支援研究」

研究期間 令和元年度～令和2年度

2. 研究代表者 学校教育学系育学系 准教授 大島 崇行

研究組織

○研究分担者 自然・生活教育学系 助教 岡島佑介

○研究協力者 ユーレカ工房 齋藤 博

上越市立黒田小学校 教諭 井浦 敦史

上越教育大学教職大学院 大島ゼミ

村山 隆

阿部 雄太

3. 本研究の概要

3.1. 目的

本研究プロジェクトでは、プログラミング教育導入期における授業を支援するため教材・研修、授業デザインを開発、検討する。まず、研究1として、小学校プログラミング導入期における教師の実態調査と、それを基にした教員研修を行う。そして、研究2として、授業実践を通して、①民間企業と協働での教材開発、②プログラミング教育における学習デザインの検討をすることで、プログラミング教育に不安を抱える教師の支援に繋げることを目的とする。

3.2. 研究1の目的

調査1

プログラミング教育必修化を目前とした小学校現場における、小学校教員のプログラミング教育への意識や感じている課題を、勤務実態とともに質問紙調査によって分析する。

調査2

本調査では教員のプログラミング教育への不安解消を目指した研修プログラムを開発し、その評価を行うことを目的とする。

3.3. 研究2の目的

研究1から、小学校の先生がプログラミング教育の授業を行うための研修や学びの時間が十分ではないことが明らかになった。更に、コロナ禍において、コロナ対策、そして、矢継ぎ早に進んだGIGAスクール構想への対応によりますます研修の時間が取れない実態がある。そこで、研究2では、プログラミング教育の授業実践を通じた①民間企業と協働での教材開発、②プログラミング教育における学習デザインの検討し、小学校プログラミング教育に不安を抱く教師の授業支援に繋げる。

4. 研究1の報告

本研究では、2つの調査を行った。なお、本研究は、大島・齋藤・岡島（2020）で発表したものである。

4.1. 調査1

4.1.1. 調査1の手続

新潟県内の小学校教員を対象に質問紙調査を行った。調査項目は筆頭筆者が作成した。質問紙調査は無記名で行い、得られたデータは研究のみに活用し、学校名を外部に出すことはないこと、その学校の評価には使用しないことを質問紙に記載し、研究に協力してくれる教員に提出を依頼した。

(1)調査対象校：新潟県内4校

(2)調査対象：提出があった小学校教員83名のうち、回答の欠損がない79名

(3)調査時期：2019年12月

4.1.2. 調査結果と考察～調査対象者の勤務と学びの実態

小学校教員の勤務時間における授業の割合は最も多く、また児童と接する時間も授業中が一番多い。従って授業を充実させることは教員の重要な職務である。しかし、調査対象者のほとんどが超過勤務をしており、教員にとって重要である授業準備や研修などの学びの時間を十分にとれていないと感じ、多忙感を抱いていた。

調査対象者のうちプログラミング教育の授業をすることができる程度の準備が整っていると答えた教員は79名中5名しかおらず、また、67名がプログラミング教育を行うことに不安を抱いている。その不安群と非不安群とを比べると、不安群は非不安群に比べ、学び（授業準備や研修）の時間の不足感を抱き、プログラミング教育について学ぶことができていないことが明らかになった。

これらの現状を鑑み、プログラミング教育についての研修は組織的に行うべきであると考えられる。多忙化する学校現場においても無理のない研修を組織し、プログラミング教育についての学びを保証することは喫緊の課題である。そこで、調査2において、教員のプログラミング教育への不安解消を目指した研修プログラムを開発し、その評価を行った。

4.2. 調査2

4.2.1. プログラミング教育研修プログラム内容

先行研究と調査1の結果を受け、プログラミング教育について学んでおらず不安を抱えている教員が、知識のない状態からでも学ぶことができる研修プログラムを開発した。

研修の内容は、プログラミング教育を俯瞰、体験できるものとし、学校管理職と相談し、2時間で行えるよう構成した。

4.2.2. 研修の時期と対象

(1)調査対象校：新潟県内4校

(2)調査対象：公立小学校教員 4校 81名

(3)調査時期：2019年12月～2020年1月

(4)研修時間：それぞれ2時間

開発したプログラミング教育研修の内容	
形態	内容
講義 25分	プログラミング教育の概要 ・導入の背景とねらい ・実施する教育課程等（領域） ・プログラミング教育の分類
演習 30分	アンプラグドプログラミング ・フローチャート 教科外「信号の渡り方」
演習 30分	ヴィジュアルプログラミング ・Scratch 5年算数「図形の作図」
演習 35分	フィジカルプログラミング ・micro:bit/MakeCode 6年理科「電気の利用」

4.2.3. 結果

研修における事前・事後の質問紙調査の結果、どの項目においても事前→事後においてポジティブな回答が得られた。しかし、その点数の上昇は顕著であるとは言えず、例えば、「1. プログラミング教育を行うことが不安である」の平均は、1.7→2.1であり、研修後も依然として不安が残っていたと分析できる。自由記述の回答には、「体験することはとても良かったです。教科の中でどう生かすかについて研修しなければと感じました。」「勉強不足なので、勉強しようと思えました。」というような、不安を感じながらも前向きに進もうとする回答が多数見られた。つまり、2時間の研修であったことから、参加者の不安を全て解消することはできなかったが、本研修での学びが参加者の今後の学びへの「足場かけ（scaffolding）」のような役割となり、今後参加者が自分で学んでいくためのきっかけとなっていたことが示唆される。

5. 研究2の報告

5.1. 背景と目的

小学校プログラミング教育においては、そのねらいを踏まえつつ、学校の実情に応じて工夫して教育課程に取り入れていく（文部科学省，2020）。プログラミング教育に先進的に取り組み、かつ国際的な学習到達度調査において評価が上位に入っている国として、イングランドとエストニアがあるが、それらの国々は低学年からコンピュータを使ったプログラミング教育が段階的に行なっている（文部科学省，2014）。日本においても、小学校低学年段階からのプログラミング教育のカリキュラムが提案されているが、一方、プログラミング教育に関する実践研究においては、高学年、そして、学習指導要領に例示されている算数科、理科、総合的な学習の時間に偏っている。

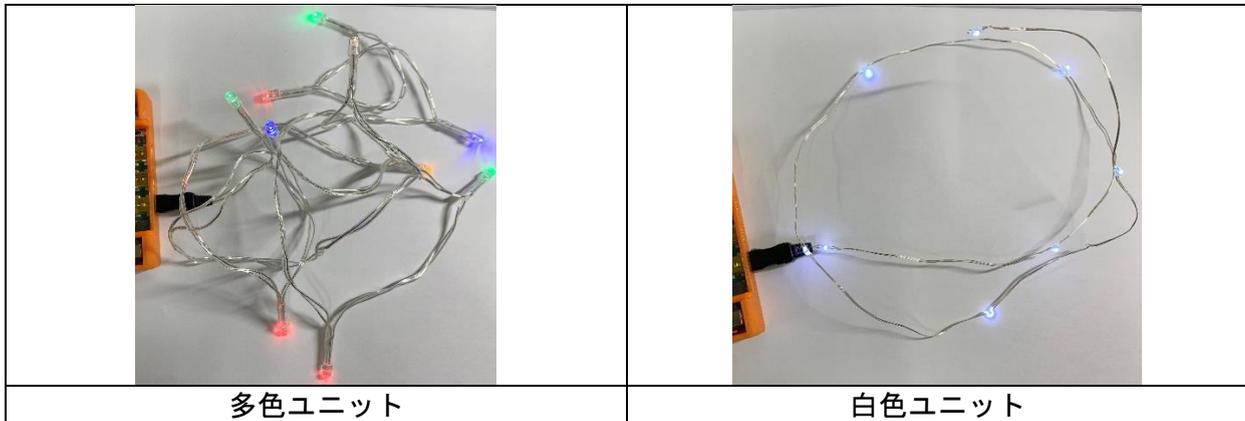
このような実態を考えると、低学年でもできるビジュアル・フィジカルプログラミング教育の実践研究は重要である。本研究においては、小学校2年生図工科において、学習者の相互作用を軸にしたフィジカルプログラミングの授業実践を行い、その学びの様相の検討をもとに小学校プログラミング教育の学習デザインについて考察する。

5.2. 開発した教材

図工科の作品づくりに使用するため、ユーレカ工房と協働し、LEDライト（多色ユニット

／白色ユニット)を開発した。このライトは、プログラムによって制御することで、点灯／消灯／点滅)をすることができる。

また、初めてビジュアルプログラミングを行う小学生にとって複雑なプログラムにならないよう、使用する Microsoft MakeCode for micro:bit のブロックを開発した。このブロックは、1つのブロックで on/off, 点灯／消灯時間を制御することができるものである。このブロックは、ユーレカ工房の HP で公開されている。



5.3. 授業デザイン

授業は、三井(2016)を参考に、学習者の相互作用を軸とした授業をデザインした。授業の初めに約束事として互いに協力し学習に取り組むことを指示する。教師の役割を「学習目標の設定と評価のフィードバック」, 「環境の設定」とし、児童同士で問題解決ができるよう、教師は機器の不調等のトラブルを除き極力助言しないことを旨とする。

児童はクリアファイルを切り貼りして作る架空の動物の立体工作と LED ライトを組み合わせた作品を製作する。

5.4. 結果と考察

初めてのビジュアルプログラミングであったが児童全員が LED ライトを装飾した立体作品を作成することができた。学習者の相互作用を軸とした授業デザインのもと、児童は仲間に教えたり・教えてもらったり、協力しあったり、仲間の模倣をしたりする学びの姿が見られた。模倣することについては否定的な考えもあるが、模倣することで学習者が学んでいることは先行研究(例えば浦崎ら, 2019)でも示されており、プログラミング学習においてもこれらの学びの姿を肯定的に捉えることができよう。

6 研究プロジェクトのまとめ

本研究プロジェクトにおいて、小学校プログラミング教育導入期における①教員の実態調査、②プログラミング教育導入の不安解消を目指す研修を行った。更に、③企業と協働し、教材開発、④授業実践を行うことを通し、児童の学びの様相を検討した。

これらのことから、学校現場に無理のない範囲で不安解消を目指す研修を行うことが、教師の不安解消と今後の学びの足がかりとなる可能性が示唆された。そして、授業実践においても、学習者の相互作用を軸にした授業デザインにすることで、教師1人が指導を抱えこむ必要がなく学習者間の学び合いにより児童同士で学習を進めることができることが示唆された。

多忙が叫ばれる学校現場においてプログラミング教育の研修や準備に時間をかける事がなかなか叶わない現状にあるが、児童が学び合う力を信じることで、子どもたちと共にプログラミング教育の授業を創造していくことができるということは、本プロジェクトによって示唆されるものである。

7 研究成果の発表状況

7-1 学会発表

プログラミング教育への不安解消を目指す教育研修プログラム・教材の開発：大島崇行、齋藤博，第18回臨床教科教育学セミナー2019，2020年1月5日，臨床教科教育学学会

7-2 論文

小学校教員の多忙化とプログラミング教育への意識 —不安解消を目指す研修プログラムによる意識の変容—，大島崇行・齋藤博・岡島佑介，上越教育大学教職大学院研究紀要，40(1)，2020年

更に，研究2について，臨床教科教育学学会に論文1編を投稿予定

7-3 書籍

電気と私たちの生活「みんなと学ぶ小学校理科6年」：大島崇行，授業づくりネットワーク，35，学時出版，p.93

7-4 教材開発

ユーレカ工房と協働により，専用ブロック，LEDライトを開発

8 学校現場や授業への研究成果の還元について

【校内研修・センター研修】

教職員を対象としたプログラミング教育の研修会を，以下で開催した。

新潟市立鏡淵小学校校・新潟市立紫竹山小学校新発田市立東小学校・三条市立三条大崎学園・新潟市立沼垂小学校・十日町市立馬場小学校・南魚沼市学習指導センター

プロジェクト終了後も，研修結果を学術論文や各校・研修センターでの研修で還元する予定である。