

児童のプログラミング的思考を育む小学校理科の授業実践モデルの開発



実施担当者 宮崎大学教育学部
准教授 小林 博典

【図1】「大学生が教えるプログラミング教室」の様子

1 はじめに

GIGA スクール構想の実現に向けて、1人1台端末を活用した個別最適化された学び²⁾など、ICTを効果的に活用した授業の展開に大きな期待が寄せられている。小学校においては、令和2年度から本格実施となったプログラミング教育について、各学校における実践の成果が問われており、カリキュラムマネジメントによる創意工夫のある実践が展開され始めている。

各教科においては、授業を通して、プログラミング的思考の育成³⁾が求められており、中でも、理科や算数等の具体的な授業展開について、学習指導要領に例示されたり、プログラミングに関する教材を活用した新たな学習内容が教科書に取り上げられたりするなどの改訂がなされている。

本研究では、宮崎市教育委員会と連携を図りながら、域内の教員らと共同研究を推進し、小学校理科における児童のプログラミング的思考や創造性を育むためのプログラミング教材・教具を用いた新たな授業実践モデルを開発した。開発に際しては、関心が高い教育学部の学生らの参加もあり、地域貢献として、「大学生が教えるプログラミング教室」を開催するに至った。

これらの活動に関わった学生や、宮崎市教育委員会の職員らとの協働により、成果と課題について検証するとともに、実践の内容や開発したモデルに対する評価について、学会発表（日本教育メディア学会ほか）を行うとともに、論文にまとめた。

今年度は、イベントに参加してもらった子どもたち（約80名）に対し、プログラミングに対する興味・関心を高めることができただけでなく、関わった学生らにとっても「教える側としての学び」の習得につながるなどの成果を導くことができた。また、学会等における成果の発信など、コロナ禍において制限がある中においても、想定以上に研究を推進させることができたと考える。

2 オンラインを活用した共同研究と交流会

2-1 共同研究者（小学校理科の教員）と教育学部生のオンライン交流会

当初の予定では、学期1回の授業研究会と事後研究会を中心にした活動を視野に入れていたが、コロナ禍にて対面での実施が困難であった。このように、何度も計画を変更することを強いられた状況下において、早い段階から、オンラインを積極的に活用して研究を推進した。これらの活動に対して、教育学部の選択科目「プログラミング教育」の受講生らを中心とした学生らの関心も高か

った。そこで、本科目受講生と、共同研究者である小学校理科の教員とのオンライン交流会を企画した。プログラミングを、これまで授業で受講した経験がない学生らにとっては、教材の開発とともに、指導方法や指導技術を磨くことへの認識が高まるなど、反響が大きかったこともあり、計6回のオンライン交流会を実施した。



【図2】共同研究者とのオンライン交流会

2-2 使用した教材や端末

教材として、小学校6年生理科の教科書に掲載されている MESH (SONY) とプログラミングスィッチ (内田洋行) に着目した。本教材は、教科書に掲載されているとはいえ、宮崎市内の各小学校への導入は今のところなく、予定もないようであった。しかし、プログラミング教育を推進する中で、ロジックを検討させたり、社会との繋がりを意識させたりする活動に効果を発揮することが期待されるとともに、汎用性が高い教材であると考え、これを財団の助成金を活用して採用することにした。

端末は、大学の備品である iPad を用いた。iPad は、MESH との間で、Bluetooth により接続することができる。また、基本となるソフトのダウンロードやアップデートも容易であるなど親和性も高い。

図3は、これらを活用して活動している様子である。学生たちは、共同研究者とのオンライン交流会を通じて、具体的な授業をイメージしながら、授業づくりのポイントについて積極的な議論を展開した。



【図3】財団の助成金で導入した教材に触れながら活発に議論する学生

3 プログラミング教室の開催

3-1 大学生が教えるプログラミング教室

オンライン交流会で獲得した指導のノウハウを活かす場について検討し、プログラミング教室を開催することとなった。図4は、市内の各学校宛に案内した実施要項である。

「大学生と一緒に『プログラミング』を学ぼう！」実施要項	
1 趣 旨	日々進化するデジタル社会に適応して、課題解決を行うことができる子どもたちを育成するため、コンピュータを積極的に活用する力やプログラミング的思考を得る機会を提供する。
2 主 催 等	主催：宮崎大学 共催：宮崎市教育委員会生涯学習課 (高等教育コンソーシアム宮崎連携事業)
3 日 時	【1日目】 令和3年10月2日(土) ① 9:30~11:30 ② 13:00~15:00 【2日目】 令和3年10月3日(日) ③ 9:30~11:30 ④ 13:00~15:00
4 会 場	宮崎大学まちなかキャンパス (若草通アーケード内)
5 内 容	各回いずれも、大学生と一緒に以下内容を実施。 ・教材(ブロック)の説明 ・日常生活の中のプログラミングの再現 ・作成したプログラミングの共有
6 募 集 対 象	小学5・6年生
7 募 集 定 員	各回14名 計56名(14名×4回)
8 参 加 費	無料
9 申 込 み・決 定	【申込み】 ● 希望日時等を申込用紙に記入の上、郵送もしくはFAXで直接、宮崎市教育委員会生涯学習課に申し込む。 ● 受付期間は令和3年9月10日(金)まで ※必着 【決定】 ● 選考結果を9月中旬に学校経由で本人(保護者)に通知 ● 応募者多数の場合は、抽選で参加者決定
10 備 考	● 行事参加中の事故に関しては「宮崎市民総合賠償保障保険」にて対応。往復途上は保険適用の対象外。 ● 新型コロナウイルス感染拡大防止等のため、状況に応じて、実施日時の変更または事業中止を行う。 ● 過去2週間以内に、感染流行地域へ行った方、またはその地域から来た方との接触歴がある方、新型コロナウイルスの患者との接触歴がある方等は、参加をご遠慮いただく。また、風邪症状のある方についても、同様とする。

【図4】プログラミング教室の実施要項

3-2 宮崎市教育委員会と連携した取組

プログラミング教室を開催するにあたり、宮崎市教育委員会の共催を得ることができた。これにより、案内文書の配布や回収、受講決定者への通知や家庭との連絡調整等がスムーズであった。さらに、市民総合損害保障保険の対応が可能となるなど、安心して計画立案ができた。図5は当日の日程や内容である。これらをもとに、保護者の送迎などについても、教育委員会と連携を図りながら、きめ細かな対応をすることができた。

3-3 活動の様子

図6、7は活動の様子である。学生たちは、プログラミング教育に関連して、共同研究者との交流等で学んだことをもとに、子どもたちとふれあう活動ができた。特に印象的だったのは、子どもたちに分かりやすく説明するための言葉選びを丁寧に行ったり、図7に見られるように、児童と目線を合わせながら優しく接したりするなど、きめ細かな配慮がなされていたことであった。このように、学生らも「教える側としての学び」を習得することができたことが確認された。

児童を対象とした活動後のアンケート結果からも、本イベントに対する充実感や達成感は顕著であったことが示唆され、制限の多いコロナ禍にあっても、創意工夫で困難を乗り越え、有意義な実践となったことが確認された。

「大学生と一緒に『プログラミング』を学ぼう！」日程及び内容				
(1) 日 時	令和3年10月2日(土)	① 9:30~11:30 ② 13:00~15:00		
	令和3年10月3日(日)	③ 9:30~11:30 ④ 13:00~15:00		
	※受付	①② 9:00~、③④ 12:30~		
(2) 会 場	宮崎大学 まちなかキャンパス (若草通アーケード内)			
(3) 内 容				
	時 間	内 容	所要時間	
	9:00~	12:30~	受付	
	9:30~9:35	13:00~13:05	事前アンケート記入	5分
	9:35~9:40	13:05~13:10	アイスブレイク	5分
	9:40~10:10	13:10~13:40	ブロック(教材)の説明	30分
	10:10~10:20	13:40~13:50	休憩	10分
	10:20~11:10	13:50~14:40	メイン活動 「日常生活の中のプログラミングを再現しよう」	50分
	11:10~11:25	14:40~14:55	作成プログラミングの共有	15分
	11:25~11:30	14:55~15:00	アンケート記入	5分
	11:30	15:00	閉会	

【図5】プログラミング教室の日程と内容



【図6】活動の様子1



【図7】活動の様子2

3-4 成果の発信

本年度は、活動に関わった学生らのうち4名(連名の第一著者)がGIGAスクール関連のテーマで研究を深め、学会発表を行うに至った。このうち2名(①と④)が、プログラミング教室での経験を活かしながら、MESHやプログラミングスイッチを活用した小学校プログラミング教育に関する実践成果に関して発表を行った。

- ① 「プログラミング教育が児童にもたらす効果についての研究」
峯田雅斗, 野元健一, 小林博典 日本教育メディア学会第28回年次大会 口頭発表 2021.12.19.
- ② 「へき地・小規模校に着目した遠隔交流学習の可能性の追究」

- 大村優花, 横山利彦, 小林博典 日本教育メディア学会第28回年次大会 口頭発表 2021.12.19.
- ③ 「教育クラウドを活用した個別最適化した学びに向けての一考察」
東玲奈, 小林博典 教育システム情報学会 学生研究発表会 口頭発表 2022.3.8.
- ④ 「小学校低学年におけるフィジカル・プログラミングについての研究」～フローチャート
を活用したプログラミング教育の授業デザインの検討～
和田将平, 野元健一, 横山利彦, 小林博典 高等教育コンソーシアム宮崎・公募型卒論研究会
紙面発表 2022.3.5.

4 まとめ

本研究は、宮崎市教育委員会と連携を図りながら、域内の複数の小学校を推進拠点とし、小学校理科における児童のプログラミング的思考や創造性を育むためのプログラミング教材・教具を用いた新たな授業実践モデルを開発することを目的とした。方法として、プログラミング教材の開発に財団からの助成金を活用して教材等の整備を行うとともに、コロナ禍にあって、オンライン協議を早期から推進し、共同研究者のチーム力を最大限に活かせるようにした。

また、研究成果を活かす場を設定し、地域の児童へ還元するため、大学生によるプログラミング教室を開催した。結果、計3日間、6回のプログラミング教室を実施することができ、約80名の児童の参加があった。参加した児童からは、高い評価が示されるとともに、関わった学生らにとっても、将来の教員として「教える側としての学び」を習得する機会を得ることができた。

2年目に向けて、主に次の3点に注力した活動に邁進したいと考えている。1点目は、STEAM教育の視点で、本研究成果を地域に広げる活動についてである。各学校のカリキュラムマネジメントの取組に一石を投じる実践として整理していきたい。

2点目は、継続的な地域貢献についてである。今回、まちなかキャンパスで実施し、成功に導かれたイベント、「大学生が教えるプログラミング教室」に対しては、既に次年度の継続実施に対するリクエストも届いている。

3点目は、成果の発信の継続についてである。今年度は、教育学部生による学会発表により、積極的な発信が図られた。これらも継続させていきたい。

謝 辞

本研究は、公益財団法人 中谷医工計測技術振興財団の助成により、想定以上の成果を上げることができた。この場をお借りして、お礼を申し上げます。

参考文献

- 1) 文部科学省：「子供たち一人ひとりに個別最適化され、創造性を育む教育 ICT 環境の実現に向けて～令和時代スタンダードとしての1人1台端末環境～」, 2019. (https://www.mext.go.jp/content/20191225-mxt_syoto01_000003278_03.pdf) (最終閲覧日：2022年1月28日)
- 2) 文部科学省：「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、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～(答申)」, 2021. (https://www.mext.go.jp/content/20210126-mxt_syoto02-000012321_2-4.pdf) (最終閲覧日：2022年1月28日)
- 3) 文部科学省：「小学校プログラミング教育の手引(第三版)」, 2020. (https://www.mext.go.jp/content/20200218-mxt_jogai02-100003171_002.pdf) (最終閲覧日：2022年1月28日)

以上