

小学校におけるプログラミング教材を用いたプログラミング教育の 現状と授業デザインの検討

Current Status of Programming Education Using Programming Materials in Elementary Schools and Consideration of Class Design

和田 将平^{*1}, 小林 博典^{*1}
Shohei WADA^{*1}, Hironori KOBAYASHI^{*1}
宮崎大学教育学部^{*1}

^{*1}Faculty of Education, University of Miyazaki
Email: fg19010@student.miyazaki-u.ac.jp

あらまし：本研究は、小学校におけるプログラミング教材を用いたプログラミング教育の授業デザインの検討を行うことを目的とした。小学校と連携してプログラミング教材を用いた授業実践を行い、児童を対象にプログラミング的思考の内容を含む意識調査を実施して、これらの実践を通して研究を進めた。その結果、総合的な学習の時間における授業デザインを具体的に示すことができた。

キーワード：プログラミング教育、授業デザイン、総合的な学習の時間、ID モデル

1. はじめに

我が国が目指すべき未来社会の姿として、「Society 5.0」が提唱された（内閣府 2016）⁽¹⁾。これにより学校教育においては ICT 環境の設備調達が進められ、GIGA スクール構想が推進されている（文部科学省 2019）⁽²⁾。そして 2020 年度から、プログラミング教育が小学校において必修化された。必修化に先立ち黒田ら（2017）⁽³⁾は、全国の小学校教員を対象にプログラミング教育への意識調査を行い、92.0%がプログラミング教育に関する自己の知識・理解の不足に課題を感じていたとしている。また山本ら（2020）⁽⁴⁾は、プログラミング教育の促進要因として「推進体制」「情報提供」「人的支援」があるとした一方で、阻害要因として「教材等の不足」「格差の認識」「ICT 活用の抵抗感」があるとしている。これらの結果から、プログラミング教育が推進されている中でも、教員の不安感が否めないことが確認できる。このような現状である学校現場において必要なことは、具体的な授業法をデザインしていくことではないかと考える。しかし、プログラミング教育はまだ始まったばかりであり、試行錯誤が繰り返されていることから、授業デザインについてはまだ発展途上であり、これからという段階であると考えられる。そこで本研究では、小学校と連携してプログラミング教材を用いた授業実践を行い、その結果からプログラミング教材を用いたプログラミング教育の授業デザインの検討を行うこととした。

2. 方法

本研究では、小学校の指導教諭と連携して授業実践を行った。授業の対象は 4 年生児童 84 名、教科は総合的な学習の時間、単元名は「ふるさとの人々とともに生きる」～防災編～で、プログラミング教材

MESH を用いた授業を実施した。筆者はティーチングアドバイザーとして計 3 回にわたって実践に関わった。最初の授業において、プログラミング学習の技能習得を、3 クラスを同時に Zoom でつないだ遠隔授業により行った。その後、グループごとに地域の課題解決を目的としたプログラムの作成を、付箋を使ったフローチャートによる活動と、プログラミング教材を使った活動を併用して行った。この時は対面で実践に関わり、児童がグループで考えた地域の課題を解決するためのプログラムについて、MESH を使って実際にプログラミングする際のアドバイス等を行った。技能習得の授業の前後に、児童を対象とした質問紙調査を実施した。質問の内容は、動機付けに着目した ID モデルの 1 つである ARCS モデル（Keller 1983; 鈴木 1995）⁽⁵⁾を参考にした。ARCS モデルの下位分類にそれぞれ対応した問いを計 12 問用意した。さらに、プログラミング的思考に関する問いを 4 問、身近な生活や地域と結び付けた問いを 2 問、合わせて 18 問の問いを用意し、自由記述の欄も設けた。回答方法は 5 件法とし、得点化（とてもそう思う→5 点～まったくそう思わない→1 点）した。事前・事後ともに回答があった児童 72 名の回答結果を対応のある *t* 検定にて分析し、考察することとした。

3. 結果と考察

ARCS の動機づけモデルについてはいずれの段階においても事前から高い認識を示していたが、授業実践後はさらに高い認識を示すことが明らかになった。特に、「探究心の喚起」にかかる設問「プログラミングについてもっと知りたい（ $M_{事前} = 4.04, M_{事後} = 4.69, p < .001, r = .56$ ）」、「動機との一致」にかかる設問「プログラミングは私たちの生活と深い関係に

あると思う ($M_{事前} = 4.13, M_{事後} = 4.63, p < .001, r = .50$)、「親しみやすさ」にかかる設問「プログラミングを自分たちの生活と結び付けて考えることができる ($M_{事前} = 3.72, M_{事後} = 4.44, p < .001, r = .56$)」については、効果量が大きであった。このことから、身近な地域と関連付けてプログラミングを学習することで、児童の学習意欲を高めることができたのではないかと推察する。

プログラミング的思考については、全ての設問において事後の平均値が有意に向上した。特に設問「いろいろなもの(こと)や課題を、順序に沿って考えることができる ($M_{事前} = 3.63, M_{事後} = 4.17, p < .001, r = .54$)」については効果量が大きであった。このことから、フローチャートやプログラミング教材を用いたプログラムの作成を行ったことで、プログラミング的思考の育成につながったのではないかと考える。

身近な生活・地域とのかかわりについては、設問「プログラミングは私たちの生活に欠かせないと思う ($M_{事前} = 4.27, M_{事後} = 4.65, p < .01, r = .37$)」、「プログラミングは地域の課題解決に役立つと思う ($M_{事前} = 4.18, M_{事後} = 4.49, p < .01, r = .31$)」のいずれにおいても事後の平均値が有意に向上した。このことから、生活の中で実際にプログラミングが使われていることを学習したことによって、児童の意識に変容が見られたことが示唆される。

本研究における授業実践では、フローチャートをもとにした議論が展開され、「試行錯誤」や「対話的な学び」を授業に導入できた。このことから、自らの学びを地域の課題解決につなげようとする認識への向上につながったのではないかと考える。

4. 本研究から考える授業デザイン

本研究で得られた結果から、総合的な学習の時間における授業デザインについて、授業を5つの段階に分けて述べる。

1つ目は、身近な地域や社会における課題の解決や、よりよい社会にするためにはどうすればよいかなどの取り組みにプログラミングを活用することを目的として設定することである。プログラミング学習と社会とを関連付けて考えることができ、学ぶことへの意欲を高める効果が期待される。

2つ目は、プログラミングの基本の習得を徹底して行うことである。「条件と動作」等の基本を押さえることで物事の順序を捉えることができ、プログラミング的思考の効果的な育成につながると考える。

3つ目は、グループでのプログラミング活動を行うことである。対話的な授業になり、多角的に物事を考えることができると推察する。

4つ目は、フローチャートによるプログラムの思考からプログラミング活動を行うことである。段階を踏んでプログラムの作成を行うことで考えを整理することができ、苦手意識をもつ児童もプログラミングに取り組みやすくなることが期待される。また、

試行錯誤を繰り返すことでプログラミング的思考の育成につながると考える。

5つ目は、プログラミング教材を使ったプログラムの実行を行うことである。考えたプログラムの成果を見ることができ、良かった点・改善点等に気付けることから、さらなる学びにつなげることができると考える。

プログラミングのゴールをイメージしやすくすることを目的に、プログラミングの基本の習得後に、使用するプログラミング教材等の技能習得を行い、児童が自由に使う時間を設定し、実際に教材にふれる活動を取り入れることで、さらに効果的な課題解決につなげることができると考える。

5. まとめと今後の課題

本研究では、小学校と連携してプログラミング教材を用いた授業実践を行い、その結果からプログラミング教材を用いたプログラミング教育の授業デザインの検討を行った。その成果として、総合的な学習の時間における具体的な授業の流れをイメージし、授業の段階とその効果を整理することで、総合的な学習の時間における授業デザインを具体的に示すことができた。しかし、総合的な学習の時間以外の教科については十分な授業デザインの検討に至らなかった。また、児童が考えるプログラムをMESHだけでは十分に表現できないこともあった。そのため、今後は各教科における研究や分析等に力を入れ、どの単元のどのような学習において、プログラミング教育を展開することができるのか考え、また他のプログラミング教材についての理解を深め、さらなる授業デザインの検討を進めていく必要がある。

参考文献

- (1) 内閣府：“Society 5.0 とは”，
(https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/)
(参照 2023.2.6)
- (2) 文部科学省：“GIGA スクール構想の実現について”，
(https://www.mext.go.jp/a_menu/other/index_00001.htm)
(参照 2023.2.6)
- (3) 黒田昌克，森山潤：“小学校段階におけるプログラミング教育に対する教員の意識と意義形成要因の検討”，
教育メディア研究 Vol.24, No.2 pp.43-54 (2017)
- (4) 山本朋弘，堀田龍也：“小学校プログラミング教育に対する教員の意識調査に基づく促進・阻害要因モデルの検討”，
日本教育工学会論文誌 Vol.43, No.4 pp.275-284 (2020)
- (5) John. M. Keller，鈴木克明：“学習意欲をデザインする：ARCS モデルによるインストラクショナルデザイン”，
北大路書房，京都 (2010)