

<実践報告>

教員養成におけるプログラミング教育の指導力育成の試み

村松浩幸・島田英昭・東原義訓・森下 孟・田中 敏・藤崎聖也・神原 浩・榎原保志・
蛭田 直・渡辺敏明・三野たまき・高橋 渉・藤森裕治
信州大学学術研究院教育学系

Developing Teaching Ability of Students in Programming Education in Teacher Training Course

MURAMATSU Hiroyuki・SHIMADA Hideaki・HIGASHIBARA Yoshinori
MORISHITA Takeshi・TANAKA Satoshi・FUJISAKI Seiya
KAMBARA Hiroshi・SAKAKIBARA Yasushi・HIRUTA Sunao
WATANABE Toshiaki・MITSUNO Tamaki・TAKAHASHI Wataru
FUJIMORI Yuji :
Institute of Education, Shinshu University

研究の目的	本研究は、本学部での ICT 活用を対象とした授業内においてプログラミング教育の導入を試み、その実践可能性や教育効果の検証を目的とした。
キーワード	プログラミング教育 教員養成 ICT 活用
実践の目的	ICT 活用を対象とした「コンピュータ利用教育」の授業内でプログラミング教育の導入を試みた。
実践者名	著者と同じ
対象者	教育学部2年生（各コース・コンピュータ利用教育受講生）
実践期間	2017 年4月～7 月
実践研究の方法と経過	「コンピュータ利用教育」の授業において、各コースの状況に応じ、プログラミング教育についての試行授業を設定・実践し、教育効果や課題について検討した。
実践から得られた知見・提言	ICT 活用を学ぶ必修授業において、コース毎に 3 つのタイプの実践を行った。その結果、各コースにおいてプログラミング教育の授業は実践可能であること、学生に対する一定の教育効果および次年度への諸課題が確認できた。

1. はじめに

2017 年告示小学校学習指導要領において、プログラミングに関する内容が導入された。プログラミング教育で育成すべき資質・能力としてプログラミング的思考が示され、算数、理科、総合的な学習での例示がなされた（文部科学省 2017）。こうした動向に対し、様々な実践や提言、そして教員研修の取り組みが行われている。教員養成においても、小学校教員免許を取得する学生にプログラミング教育の指導力を身につけさせることは重要な課題である。そこで本報告は、本学部での ICT 活用を対象とした必修授業内においてプログラミング教育の導入を試み、その実践可能性や教育効果の検証および課題の確認を目的とした。

2. 方法

2.1 プログラミング教育の授業構成

2 年生対象の「コンピュータ利用教育」は 1996 年に始まり、ICT 活用を学ぶ必修授業として位置付けられ、各コース教員が担当している（東原 2003）。小学校免許とコースの該当（対応）する教科の中学校免許の各一種免許の取得単位を卒業要件にしている本学部の状況からも、プログラミング教育単独での授業設定は、学生の負担を考慮すると難しく、この ICT 活用の授業にプログラミング教育を組み込んでいくことが現実解であると考えた。試行授業もコース毎に様々な実践が展開されたが、大別すると下記の 3 カテゴリに分類できた。

- 1) プログラミング教育についての共通内容と共に、教育用プログラミング言語として普及している Scratch（MIT Scratch Team 2013）の演習を中心としたコース。
- 2) 上記 1) の内容に加え、他のプログラミング言語の演習の付加等、独自性の高いコース。
- 3) 本年度実践はしないが、プログラミング教育について構想を検討したコース。

2.2 プログラミング教育の共通内容

上記、1), 2) の授業では、プログラミング教育の目的等の概説および各種体験を含む共通内容を設定した。授業は、①プログラミング教育の必要性、②アルゴリズム体験、③プログラミングの体験と作品試作（Scratch の簡単な演習）の 3 つで構成した。②では、料理の手順をフローチャートで表現したり、基本アルゴリズムを身体動作での体験やイベント駆動型をスマホと関連させたり、絵本教材の提示、教員研修や小学校での実践例を提示する等、プログラミング的思考の体験的理解やアルゴリズムと生活との関連性を意識化させる工夫をした。③では、ゲーム等の体験から、小学校での教科での活用を意識したサンプルプログラムの体験、簡単なクイズ等のサンプルプログラムの改良を試す作品試作の 3 つで構成した。また、教科での活用資料を配布して説明し、関連リンク情報等は、本学の e-Learning システムの各コースで共有した（村松ら 2017）。

3. 実践

3.1 Scratch の演習を中心としたコースでの実践

(1) 美術教育コースの実践

2017 年度の図画工作・美術教育コースのコンピュータ利用教育の授業は、教育関係全般の基本情報リテラシーとして、ネチケットを含むメールの取扱い、Microsoft 社の Word, Excel, PowerPoint をもちいたワープロ、表計算、プレゼンテーションの基本と応用、Adobe 社の Photoshop をもちいたビットマップ画像の基本知識と操作を行うこととした。加えて、本年度はビットマップ画像の学習の後に、プログラミング教育（1 時間分）を取り入れた。授業での事前調査では、1 名が、プログラミング経験があったが、本人はプログラミング学習を行っていた自覚がなく、明確に意識をもったプログラミング経験者は、授業参加者 13 名の中にはいなかった。

プログラミング教育は村松教員による講義（1 時間目）を受講し、プログラミング教育が取り入れられた過程や急速に進化を遂げる情報技術として AI（Artificial Intelligence）を Google による「Auto Draw」を題材に学習した。「Auto Draw」では AI による推測で描かれたイラストをレイアウトして制作する姿があり、AI と遠い領域にある美術での活用法に気付いている様子が見られた。次に、教育用プログラミング言語である Scratch で、既存プログラムを参考に各自で自由に手を加える形で制作に取り組んだ。Scratch の操作では余り戸惑う様子はなく、主にクイズを題材とした制作が多い中、音と連動させる工夫やグラフィックに試行を凝らす作品を作る学生も見られた。最後に 2 名の学生に制作した作品の発表を行ってもらった。発表では、作品の背後にあるアルゴリズムの工夫にそれぞれの考えや工夫、発想がある点について気付く様子が見られた。プログラム教育では、村松教員により円滑に Scratch を利用したプログラムの授業まで執り行われ、学生達は経験がなかったプログラムについて学習が得られたことに満足な様子が伺えた。一方、他の授業内容との兼ね合いで 1 時間しか時間がなかったため、より美術の内容と組み合わせた学習に繋がれなかったことが反省としてあげられる。

(2) 保健体育コースの実践

2017 年度の保健体育コース（野外教育コースを含む）におけるコンピュータ利用教育は、教師に求められる情報モラルや教材情報の収集と精選能力の育成、基本的なソフト（Word, Excel, PowerPoint）の活用法の他、運動の学習指導に向けた ICT 活用法、体力・運動能力調査結果をふまえた課題解決策の立案演習に加え、本年度初めてプログラミング教育（3 時間）に取り組んだ。保健体育コース（野外教育コースを含む）受講生への事前アンケート調査では、これまでのプログラミング経験について回答したものは 17 名中、2 名のみであった。そのためプログラミング教育（3 時間）では、事前学習（e ラーニング）として「事前アンケート、村松教員による解説動画の視聴、および確認小テスト」を課し、村松教員による 1 時間目の講義に臨ませた。講義では、小学校でプログラミング教育が取り入れられることとなった背景や目的を対話に基づいて認識することからスタートし、実体験を通してその有用性を確認した。講義後に、「事後アンケートと NHK 関連番組及び Scratch の使い方講座の視聴、および各自の Scratch プログラムの構想」を課し、Scratch を用いてプログラム作成に取り組む 2 時間目に臨ませた。プログラム作成では、教科とのつながりをもたせるために「小学校保健科で活用できるクイズ形式教材」に焦点化し、題材を健康（タバコ・薬物・飲酒）、生活習慣病（3 大死因・食事・睡眠・運動の効果）、性教育（性感染症など）の中から選択することとした。この時間内に、村松研究室の学

生 5 名に TA として協力してもらい受講生の抱える問題点に対応していただいた。この時間で約半数の受講生の作品が出来上がったものの、達成感を得るには不十分な部分も多く残されていたことから、次回までに各自のプログラムを完成することを課題とした。3 時間目は各自の作品をグループ内で発表し合い、対話的に作成の趣旨説明や解説をおこなった後、グループの一押し作品を受講生全体に披露して情報を共有した。

受講生は、全体で共有された教材と活動を展開することで、違和感や嫌悪感を持つことなく意欲的にプログラミング学習に取り組むことができたと考えられる。また、作成するプログラムの題材を保健のクイズに絞り込んだこと、作成にサンプルプログラムを提示して活用を促したことで、効率よくプログラムの完成に向かえたと考えられる。しかし、作品に類似のものが多くなってしまったという状況にもなったため、次年度はサンプルプログラムを自由に選択させて多彩な作品の展開となるよう促すことが課題の一つである。いずれにせよプログラミング学習に 3 時間を配当することは、プログラミングの背景を理解し、プログラミングになじみ、作成した作品を仲間と対話的に共有するための時間配当として適切であったと考えている。筆者においても次年度は、より一層 Scratch を理解し、受講生の疑問点に応えられるレベルになることが課題である。

(3) ものづくり・技術教育コースの実践

本コースの学生らは、コース特性上、授業における ICT 活用のみならず、教員研修や校務処理、アンケート調査等も含め幅広く扱っている。プログラミング教育についても 2016 年から授業に取り入れており、各コースでの共通内容部分は、この授業がベースになっている。授業は、3 時間構成とした。特に、プログラミング教育の前提となる「なぜプログラミングを教えることが必要なのか」を重点に置き、教員研修の事例等も紹介した。授業後、「今回の授業で実際に体を動かしてプログラミングを体験するという活動をしたりして、プログラミング的思考を子どもたちが学ぶための手段は様々であることを知った。また、プログラミング教育を考える際には、教科学習や問題解決に生かすといった目的をしっかりとって指導を考えることが非常に重要であると感じた。」等、授業のねらいに達しているコメントが複数得られた。

演習では、小学校での実践を広く俯瞰できるように、教科指定はせず、自由に作成させた。学生らはテキスト型プログラミング言語である BASIC は情報領域の授業で経験しているものの、ビジュアル型の Scratch は初めてであったが、すぐに操作に慣れ、様々なプログラムを意欲的に作成していった。自由課題にしたことで、「お買い物シミュレーション」「英語シューティングゲーム教材」等、様々な教科を意図した作品が生み出されてきた。しかしその構想を具体化する上で、様々な問題・質問も出てきた。そこで学生らの問題や質問から「画像をクリックするとメッセージが出る」「得点をカウントアップする」等、共通に使える内容を取り出し、なるべくシンプルなプログラムで実現した上で、「逆引きサンプル」として共有した。Scratch コミュニティには多数の作品が共有されているが、初学者の学生らがそこから必要な処理を学び取ることは難しい。「逆引きサンプル」の活用は、個別対応の効率化に寄与すると共に、構想を具体化できない学生らの支援にもなった。3 時間目の作品発表では、完成度が高い作品も紹介され、学生相互に良い刺激となった。この「逆引きサンプル」の充実は、他コースの授業の一助にもなるであろう。

今後も学部プログラミング教育の先導的実践として展開できるように、今学期の学生らの取り組みを詳細に分析し、授業展開や支援コンテンツ等、さらに充実させていく予定である。

(4) 英語教育コースの実践

「コンピュータ利用教育」の授業が本学部でスタートして以来、英語教育コース(並びに旧国際理解教育分野)の同授業を一貫して担当してきたものとして、折に触れて 20 年の時の流れを実感する。当初は大学のネットワークにログインする作業に 1 時間もかかったり、簡単なホームページの作成では、各自がデジカメで撮影した写真をバランス良くページ内に取り込むのに苦勞をしていた受講生であるが、世の中のコンピュータリテラシーの普及に伴い、彼らの不得意な分野も次第に変化してきたことが見て取れる。現在の受講生は、自分のパソコンやスマートフォンを自由に駆使できる世代なので、この授業の重点分野も、当初の Word や PowerPoint の操作法の習得から、次第に彼らにとってもややなじみの薄い、表計算ソフト(Excel)の操作法の習得へとシフトしてきた。実際彼らの要求も Excel による複雑な表計算処理、さらには様々な統計処理の知識の習得を目標とするようになってきた。また近年は小学校での外国語活動の推進に伴って、電子黒板を援用して多様な教材を授業時に活用する方法も授業に組み込んできた。

このように、英語教育コースにおけるこの授業の主目的は、その時々々の学生の要求に沿って対象は変化しても、一貫して各種ソフトウェアの操作法をマスターすることに置かれてきた。こういった流れの中で、第 1 章で述べられているように 2020 年度から国内の小学校でプログラミング教育が始まることとなった。英語教育コースの学生は、時を同じくして同年度からスタートする小学校における外国語科の教科化には十分関心をもっていたようだが、プログラミング教育の必修化に関心を払っている学生はごく少数であったことが事前調査で明らかに示されている。

今回、村松教員と同研究室の学生らの指導のもと、3 回の授業(3 回目は受講生による試行作品の発表会)に渡っての「プログラミング教育」の試行導入は、英語教育コースの学生にとって十分意義のあるものとなった。注目すべきことは英語教育コースの学生は、プログラミング言語 Scratch を利用した作品試作の課題発表会では(どんな題材を扱ってもよいと言ったにもかかわらず)ほとんどの学生が小学校での外国語科の導入にかかわる作品をプログラミングしたことである。小学校における外国語科の導入と、プログラミング教育の必修化が同年度にスタートする意味を本コースの学生達は十分に理解している証左であり、同時に今後の本授業の進むべき方向性とプログラミング教育で得られる知見が、小学校外国語科を始めとするさまざまな教科の中でどのように生かされるべきかを強く示しているものと思われる。

(5) 理科教育コースの実践

2017 年度の理科教育コースにおけるコンピュータ利用教育は、榊原と神原の教員 2 名で担当した。従来行ってきた、基本的な Office ソフトの応用法の他、デジタル教科書や教育テレビ番組、スマートフォンを利用した ICT 活用の模擬授業に加え、本年度初めてプログラミング教育(2 時間分)を取り入れることとした。理科教育コース学生の事前アンケート調査では、これまでのプログラミング経験があると回答したものは 27 名中 5 名であった。従って、多くの学生はこれまで、プログラミングに関してあまり触れる機会がな

かった、もしくはあまり関心を持って取り組んでいなかったことが示唆される。授業としては、まず、小学校でプログラミング教育が取り入れられた背景、そして、その目指すものを理解することからスタートすることが肝要であると考えられた。幸いにも、村松教員から示された授業ガイドラインと教材を基に実施することで、学生はスムーズに授業に取り組むことができた。学生にはまず、e-ALPS を使った事前学習（事前アンケート、村松教員による解説動画の視聴、および確認小テスト）を課し、村松教員による講義（1 時間目）に臨ませた。講義後に、事後アンケートと NHK 関連番組の視聴、および Scratch プログラミング構想の課題を課し、各自でプログラムを作成する 2 時間目に臨ませた。この時間、村松研の学生 5 名に TA として学生に個別対応してもらえたことが効果的だった。

本年度の実践を振り返ると、以下のような反省点、改善すべき点が見つかった。1 つ目は、プログラム作成のテーマを、小学生が楽しめるような内容で何でも可としたが、あまり意味の感じられないゲームのようなものを作成するものも多く、例えば、理科の授業で将来活かすことを意識した内容とするなど、プログラムテーマの焦点を絞るべきであった。2 つ目は、プログラムの作成に関しては、簡単なアルゴリズムであったとしても、学生が制御記号を使い慣れるにはそれなりに時間を必要とすることが分かり、各自の作品を閲覧して振り返るためには、もう 1 時間分時間をとるべきであった。最大の反省点である 3 つ目は、教員の事前指導不足であったが、Scratch アカウント取得を 2 時間目の授業時間内に行ってしまったことで、結果的にプログラム作成の時間が少なくなっただけでなく、時間内にファイル共有がうまくいかない学生が多数出てくるという問題を生じてしまったことである。事前にアカウントを各自取得させ、グループ内でプログラムが共有できていることを確認させておくべきであった。互いの作品をネット共有することで、プログラムの見直しなどを自ら振り返る事後学習の機会を作れたのではないかと反省している。このように、初年度は反省点が多くなってしまったが、学生の取り組みにおいて良い点もあった。それは、事前学習における確認小テストであり、79%の学生が満点になるまで何度でもトライを続けていたことである（e-ALPS の履歴により判明）。受講学生の大多数がプログラミング教育の目的を理解して授業に臨もうとしていた姿勢の現れと考えられる。

3.2 Scratch の演習+他のプログラミング言語の演習等、独自性の高いコースの実践

(1) 現代教育コース・心理支援教育コースの実践

2017 年度の現代教育コース・心理支援教育コースのコンピュータ利用教育の授業は、Scratch を中心とした教育プログラミング（担当：島田英昭）、R による統計プログラミング（田中敏）、著作権を含めた ICT 活用教育全般（森下孟）について 3 分の 1 ずつ扱う構成とした。教育プログラミング以外を扱っている理由は、現代教育コース・心理支援教育コースが育成する人材像に合わせた授業構成のためであり、R については統計解析技術を将来的に授業分析、調査分析、校務等に活用できる人材、ICT 活用教育全般については将来的に教育現場等での ICT 活用を先導的に進めることができる人材の育成を目的としている。

授業は 5 回で構成し、はじめの 3 回で Scratch を扱った。初回授業では、授業目標（Scratch

でおもしろいオリジナル作品を作る), Scratchのウェブページ, アカウント作成方法, 保存と公開の方法, 宿題の提出方法(オンライン提出)を10分程度で説明した後, すぐにScratchの実習に入った. Scratchは試行錯誤により個別に学習が進むように設計されているため, 目標と簡単な説明を提供するだけで, 学生は十分にScratchの学習を進められる. Scratchのこうした教育上の特長を体験的に把握するためにも, あえて説明を最小限にしている. その後2回の授業でも, 実習に大半の時間を費やしている. ただし, Scratchの設計の有効性とその設計が今後の学校教育の方向性に合致していることを, 学生が自身の体験を合わせて理解できるように, 社会的構成主義に基づく学習観とICT活用による学習環境の変化について解説した.

Scratchの次に, Basicについて1時間扱った. ウェブページ上でBasic言語が扱えるQuite BASICを用いた. サンプルプログラムをいくつか作成し, ウェブ上で公開し, それを改変する形で学習ができるようにした. Basicを扱う理由は, 「スペルミスが排除されている」「マウスで直観的に操作できる」「部分的にすぐに動かしてみることができる」といったScratchの特徴をテキスト型言語と比較して理解できるからである. 一方で, 異なるソフトウェア間でコピーアンドペーストができるといったテキスト型言語の利点を理解することにもつながり, これは統計解析ソフトRの利点の理解にもつながっている. 最後に, 学校等で行うプログラミング教育の指導案作りを行った. これはScratchとBasicの体験を教育現場とつなげるためである. また, プログラミングを含めたICT活用教育全般の理解の橋渡しも目的としている.

(2) 社会科教育コースの実践

本項の筆者は, 2017年度より社会科教育コースの「コンピュータ利用教育」を担当している. 2017年告示の新学習指導要領でプログラミング教育が小学校でも必須となることなどは承知していたため, 授業計画を構想する初期段階で, 自分自身の勉強も兼ねてプログラミングを扱う予定ではあった. 加えて, 1回目の授業終了後, コース学生を対象にした任意回答の自己評価では, 14名中2名しかプログラミングの経験はないと答えていた. プログラミングの内容をそれとして認識していない可能性もあるが, このこと自体もプログラミング経験不足が一因と考えられる.

こうしてプログラミングの内容を扱うことは最終決定したのだが, その内容に入ろうとする数週間前に, 本授業でのプログラミング教育連携の打診があった. アイデアを相互共有するなどの可能性に期待し, 連携には賛同したが, 上記の通り筆者は本授業初担当でプログラミング以外の諸内容を含めて扱うためのペース配分の見極めが難しかったため, 授業自体は独自に進行することにした. もっとも, それにあたっては, 前項の島田教員(現代教育コース+心理支援教育コース担当)の資料や学内FDセミナーでの説明を参考にした. 加えて, 3.1(3)村松教員(ものづくり・技術教育コース担当)の授業を参観させて頂き, そこで得た情報などを社会科教育コースでの授業に適宜還元した.

6月に新学習指導要領での記述などに言及した上で, プログラミング課題を公示した. Scratchを用いて作品をつくりそのうち最低1つを公開することを必須とし, Excel VBAは選択課題とした. 当初はVBAを主軸として扱うことも検討していたが, 筆者が諸文献

を参考に例題を作成しても相当困難だと感じられた。それ以上に、本来の表計算ソフトとしての Excel の操作に、学生は予想以上に苦戦していた。そのような状態で VBA でのプログラミングに取り組んでも、消化不良に陥り、「プログラミング教育とはコーディングを学ぶこと」だという誤解につながりかねないと判断した。

プログラミング授業の「締め」として、村松教員の参観のもと、全学生（当日欠席者 1 名）の作品発表会を実施した。「工夫」「可能な範囲で教科との関連性」「プログラミングをやって考えた（感じた）こと」を中心に、1 名 2～3 分で説明してもらった。最後に村松教員からの講評を頂いて終了した。

「山梨県の地形を当てさせる」という社会科の内容に近い作品など、一部は教科とのつながりを見出せるものもあったが、本年度は様子見もあって自由に作品作りをさせた。最終レポートで教科との関連性を考えさせている最中だが、他コースの実践例などを伺う限り、次年度以降は、授業時間内でも教科とプログラミングの関係をもう少し前面に押し出していてもよいかもしれない。もっとも、手足を縛り過ぎないことで、逆に障壁を低く感じて関心を削がずに済んだ面もあるだろう。また多彩な作品が揃い、結果として用途の広さを実感できたとも考えられる。実践結果を詳細に検討し、次年度以降に活かしたい。

(3) 家庭科教育コースの実践

2017 年度の家庭科教育コースのコンピュータ利用教育の演習は、家庭科教育コースが目指す人材育成に合わせた授業構成となっており、衣、食、住、家族・家庭生活の全般を網羅する。演習の最後には自分のライフプランを具体的に計画し、就職、結婚、子育て、マイホームの購入などをシミュレーションしながら、人生設計する課題に取り組む（三野・村松 2017）。そのため本年度初めて導入したプログラミング教育には、多くの時間を割くことができなかった。そこで都合 2 時間、ものづくり・技術教育コース担当の村松教員に授業いただいた。第 1 時間目の講義を村松教員に依頼し、AI やアンプラグド、プログラミング教育の必要性について学んだ。第 2 時間目は Scratch を用いた小学校家庭科の教材作りに取り組んだ。1 時間目の授業内容は前述のとおりである。事前アンケートの結果から、これまでプログラミングの経験が無い学生が 85.7% おり、プログラミング教育に大いなる不安を全学生が抱いていた（三野・村松 2017）。

事前の取り組み状況としては、Excel で「if 構文」を使ったプログラムを扱っていたことと、小学校学習指導要領「家庭」を読み込んでいたので、教材として場面設定や、Scratch に対する取り組みと理解は非常に良かった。2 時間目までには 3 割の学生が、判定処理課題の正解に効果音付きのプログラムを組み終わっていた。しかし、7 割の学生は少なくとももう 1 時間程度の学習時間が必要であることがわかった。また、Scratch が不得手な判定処理課題に取り組む学生が多々おり、Scratch を用いるとするならば、無理が生ずるプログラム設計であった。これに対しては、予めのサンプルプログラムの活用を促すか、「もし～ならば」の使用法を徹底して取り組ませる方向性を示すことも解決策の一つかもしれない。いずれにせよ最も重要な問題は筆者が Scratch をもう少し勉強し、学生の質問に共に取り組むレベルになることである。

3.3 プログラミング教育についての構想（国語教育コース）

報告者はコンピュータ利用教育を 18 年にわたって受け持ってきた。その間、主な活動として以下の諸活動を行ってきた。いずれもコンピュータリテラシーの獲得を主眼とするのではなく、具体的な実践場面を想定もしくは導入してこれを実施している。

- 1)新担任として臨んだ最初の保護者会で上映するための自己紹介ムービーを作成する。
- 2)国語教科書の教材研究として、テーマ(接続詞・オノマトペ・季語関連語彙等)を決めて全社の教科書を悉皆調査し、表計算ソフトウェアで集計・分析してレポート発表する。
- 3)遠隔地の小中学校とネットワークを組み、学生がチューターとなって俳句創作等の学習を展開し、最終回にはテレビ会議室または学校訪問を実施して実際に交流する。

これらの実践を経て、2017 年度はプログラミング教育導入を視野に入れつつ、デジタル教科書・教材を用いた ICT 模擬授業を実施した。実施に先立ち、報告者は学部内で開催されたプログラミング教育の FD に参加し、学生による教材開発にこれを導入することを検討した。その結果、国語科教育としてこれを取り入れる際の効果と課題について、報告者自身が整理するに至らなかったことと、既に設けたシラバスにおける学生の課外活動の大きさ（課外での平均学習時間は週 3 時間を超える）とを鑑みて、本年度の導入は見送っている。

効果として予想された内容としては、プログラミング学習を模擬授業に関連させることによって、学生による教材開発がより独創的なものになること、授業を構想する際にプログラミング教育で重視するアルゴリズムの概念を意識することによって、様々なケースを予測した対応が意識されること、子供たちに国語科として行うプログラミング教育を構想することによって、論理的な思考が活性化することなどである。一方、課題としては、プログラミングのリテラシー育成と実際に開発される教材との間に大きな隔たりがあること、授業は常に予測不可能な事態に見舞われるものであり、子供たちとの対話的实践によって可変的に運営されるものであるという意識がいかん担保されるか不明であること、国語科における教育内容の柱の一つである感性情緒の育成にとって、アルゴリズム概念がどのような親和性をもっているか不明であること等が認識された。

4. まとめ

実践を振り返り、どのコースも時間の長短や内容の差違はあるが、Scratch の使用等により、学生らが意欲的にプログラミングに取り組み、一定の教育効果が確認できた。初年度としては十分な成果であろう。次に、本学部の特徴でもある、ICT 活用の授業を各コースの教員が担当するというスタイルの有用性があげられる。本学部のように各コースで担当する場合、内容の均一性の担保は難しい反面、コース毎に独自性が生まれた。また、プログラミング教育のように新しい内容が入ってきた場合、教員相互に情報共有や情報交換をする必然性が生まれ、能動的な FD にもつながる。今後、プログラミングの学習が様々な教科に入っていくことを踏まえるならば、一定の共通内容は担保しつつも、各コースの多様な取り組みを保障し、同時に共有していくことは、学生の教育と共に、小学校におけるプログラミング教育の展開に役立つ知見が多数生み出されることも期待できる。また、各コースで担当することは、教育職員免許法の改正による教科の指導法における情報機器の活用についての内容への適用・応用も期待できるのではないだろうか。

必要時数については、美術教育や理科教育の報告からも、一定の作品制作には3回分は必要であると言える。次に制作テーマである。本年度は、保健体育、家庭科教育のように、プログラムのコース教科を対象テーマとしたコースもあれば、逆に自由な設定をしたコースもある。多様性を担保する意味でもコースの独自性を尊重する方向で進めるべきであろう。同時に、コース毎の多様な作品や知見を、教員のみならず学生も共有できるようにすることで、より質の高い実践への発展が期待できる。また、現代教育のように、Scratchのみならず他のテキスト言語を用いた実践もあった。両者併用により、学生のプログラムへの理解をより深められることが期待できる。今後さらに実践を進めていくと共に、実践情報を教員間で共有できるとよい。同時に、こうした実践を支援する仕組みも必要である。今年度は、学生らによる複数TAで対応していたが、今後を考えると、技術教育で試みている「逆引きサンプル」等、学生ら自身が自立的に課題解決等できるシステムや教材リソースの開発も必要である。なお、国語教育から提示されたように、プログラミング教育の重要性は踏まえつつ、クリティカルに検討していくことはより重要であろう。今後は、教育効果の詳細な検証を踏まえ、さらなる授業改善を図っていく予定である。

補足

「2.2 プログラミング教育の共通内容」は村松ら(2017)をまとめ直したものである。
本研究はJSPS平成29年度科研費補助金17H01978の助成を受けた。

文献

- 東原義訓, 2003, 「コンピュータ利用教育」の目的と実施体制・学習環境, コンピュータ利用教育(集中講義編), pp.3-4
- 三野たまき, 村松浩幸, 2017, 教員養成におけるプログラミング教育への試み—小学校家庭科の教材作りに関連して—, 信州大学教育学部研究論集, 11号, pp.249-255
- 村松浩幸, 島田英昭, 東原義訓, 森下孟, 藤崎聖也, 神原浩, 蛭田直, 渡辺敏明, 三野たまき, 高橋渉, 藤森裕治, 2017, 教員養成におけるプログラミング教育の指導力育成の試み, 日本教育工学会第33回全国大会講演論文集, pp.763-764
- 文部科学省, 2017, 小学校学習指導要領解説総則編, pp.83-86
- MIT Scratch Team, 2013, Scratch, <https://scratch.mit.edu/> (2017, 7月現在)

(2017年8月21日 受付)