

## 原著論文

# 教員養成におけるプログラミング教育の 教育体制に関する研究

原田 恵理子\*・渡邊 健治\*・西村 明\*・  
マッキンケネスジェームス\*・朴 鍾杰\*

**要旨：**プログラミング教育が小学校で2020年から導入される中、思考力・判断力・表現力としての「プログラミング的思考」の育成が重視され、プログラミング教育ができる教員が求められている。そこで本研究では、教科「情報」の免許取得を目指す教職課程の学生が、プログラミングの知識や基本操作を身に付けてからプログラミングの授業の学習指導案を作成して授業を行うといった高校との連携による教育体制を設定し、①学生に対する教育効果、②教育体制の在り方について検討した。その結果、学内外の専門の教員と連携して行う一連の教育体制は、プログラミングの知識の獲得、学習指導案の作成といった授業設計に関する課題意識の深化、教育実習に向けた学びの意欲の向上に教育効果が見られ、学内外の教員と連携して行う教育体制は、意義が高いことが示唆された。

**キーワード：**プログラミング教育, 教員養成, 教育体制, 情報

## Study on Educational System for Teacher Training Through Programming Education

Eriko HARADA\*, Kenji WATANABE\*, Akira NISHIMURA\*,  
Kenneth J. MACKIN\* and Jonggeol PARK\*

**Abstract:** In this paper, we report on a practical teaching program for undergraduate students enrolled in the certified teacher training course, in which the students prepare the contents and teach computer programming during information science classes at local high schools. In particular, we examined 1) the educational effect of the program for the undergraduate students, and 2) the requirements of the educational system to support this program. We found that the proposed practical teaching program had positive effects on the undergraduate students, in that it improved programming teaching skills, deepened the understanding for the necessity of coursework preparation, and increased motivation towards further practical teaching programs. We conclude that the proposed practical teaching program including teachers from both university and high school is beneficial for students in the teacher training course.

**Keywords:** Programming education, Teacher training course, Educational system, Information science

\*東京情報大学 総合情報学部  
Faculty of Informatics, Tokyo University of Information Sciences

2017年9月20日受付  
2018年1月17日受理

## 1. はじめに

これからの教師に求められる資質能力として、高い実践的力量と共に、「専門職としての高度な知識・技能」や「教科や教職に関する高度な専門的知識」が挙げられている（中央教育審議会 2012）[1]。そのため、教職課程における教員養成では、教師となる際に必要な「最低限の基礎的・基盤的な学修」を行うことに加え、実践的指導力の基礎の育成に資するとともに、教職課程の学生に自らの教員としての適性を考えさせる機会として、学校現場や教職を体験させる機会の充実が求められている（中央教育審議会 2015）[2]。なかでも現在の教員養成においては、教育実習前の早期の段階から学校におけるインターンシップ及びボランティアといった体験活動などを通して、教職の魅力や教員としての適性などを把握した上で、教員免許状の取得を目指すことが重要とされている。その教職課程の質の保障・向上における新たな教育課題に対応した養成として注目されているのは、アクティブ・ラーニング、ICTを用いた指導法、道德教育及び外国語教育、特別支援教育の充実である[3]。

特に、プログラミング教育は、今後の高度情報社会を支えるIT人材の裾野を広げていくために2020年より学校教育の現場に導入され、充実した教育の重要性が強調して示されている。高等学校における情報の授業では、「事象を情報とその結び付きとして捉え、問題の発見・解決に向けた情報技術の適切かつ効果的な活用（プログラミング、モデル化とシミュレーション、情報デザイン等）について考える」といった見方・考え方を育むことを重視し、コンピュータについての本質的な理解に資する学習活動としてのプログラミングの学習活動を充実することが求められている。具体的には、情報科の新科目「情報Ⅰ（仮称）」（共通必修科目）では、プログラミングによりコンピュータを活用する力、事象をモデル化して問題を発見したりシミュレーションを通してモデルを評価したりする力を育む「コンピュータとプログラミング」が、「情報Ⅱ」（発展的な新科目）では、情報システムを活用するためのプログラミングの力を育む「情報システムとプログラミング」が、学びの項目の1つとして重視され、プログラミング教育の重要性が明示された（中央教育審議会 2016）[4]。

そのプログラミング教育において育成する資質・能力は、発達の段階に即して、「プログラミング的思考」の育成が求められている。このプログラミング的思考とは、自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組み合わせが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組み合わせをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力とされている。そのため、教師は、この力を生徒に身に付けさせるために思考力・判断力・表現力である実践的指導力（中央教育審議会 2012）[5]が求められている。

一方、このような流れを踏まえて教科「情報」の教育内容を充実させるためには、プログラミングの知識と操作、その指導内容・方法に関する知識や技術の獲得を教師は目指さなければならない。つまりは、プログラミング教育における情報科担当教員の専門性の向上を図ることが急務の課題となってくるといえる。翻って、教員を目指す教職課程の学生にとっても同様に、身に付けるべき資質・能力となってくる。しかし、従来の教職課程において、プログラミング教育の授業ができる「情報」の教員をどのように養成すべきかについては研究がなされていない。

そこで、本研究では、教科「情報」の免許の取得を目指す教職課程の学生が、プログラミングの知識や基本操作を身に付けてからプログラミングの授業の学習指導案を作成し、実際に高等学校で授業を行うといった教育体制において、①学生に教育効果はあるか、②教員養成の教育としての成果や課題の観点から、プログラミング教育の知識と操作技術の獲得と学習指導案の作成、模擬授業ができる実践的指導力を養成するための機能的な教育体制の在り方とはどういうものを検討する。

## 2. 方 法

（１）対象者 教科「情報」の免許取得を希望する教職課程学生３年生12名。

（２）授業実施日と授業者 2017年１月、公立高校情報科コース２年生31名（男子12名、女子16名、不明３名）を対象に50分の授業が２時間連続で行われた。授業者は、教職課程で情報の免許取得を目指す

学生1名とティーチングアシスタント（以下、TA）5名を1グループとした2グループによって各回の授業が実践された。

（3）授業内容 学校側と検討した結果、プログラミング学習の教材をMITラボが開発した子ども向けプログラミング言語「Scratch（スクラッチ）」に決定した。このScratchは、MIT Media LabのLifelong kindergarten Groupによって開発され（参照<http://scratch.mit.edu>）、webブラウザ上で動作するビジュアルプログラミング環境で、あらかじめ用意された命令を組み合わせることでプログラムを作成するものである。直感的に操作できるうえに、音や画像を扱えるマルチメディア機能もあり、多彩なコンテンツを制作することが可能とされ、現在、初等中等教育で使用されているプログラムの一つである（萱津・矢澤 2016）[6]。高校においても「情報」の授業の副教材にScratchが取り上げられ（吉田・佐々木 2016）[7]、また実際に高校生を対象に60分の講義を行った大熊ほか（2013）[8]は、男子がソフトウェアシステムに関心が高くなることを報告している。本研究の授業を行うにあたって情報科教員と検討した結果、①Scratchが教育現場で活用されていること、②Scratchが高校生のプログラミング教育の副教材にされていること、③操作が初めての生徒にとってわかりやすいこと、④情報科教員の前任校の実践から高校生が興味関心をもって取り組め

ること、といったことからプログラミングの初心者が多い生徒の実態を鑑み、Scratchを授業内容にすることが妥当であると判断した。「Scratchで学ぶプログラミングとアルゴリズムの基本」（中植ほか 2015）[9]を学生用のテキストとし、このテキストを参照に、第1章を中心とした1時間を50分授業とする2回分の学習指導案を学生が作成することになった。その授業の概要とねらいを表1に示す。

（4）プログラミング教育の流れ 総括、学校とのコンサルテーション及び教職課程の教育体制の調整を第1・3筆者、プログラミングの理論と基本操作の指導を第4・5筆者、指導案作成と模擬授業の指導を第2筆者と高校の教員3名が分担で担当した。プログラミングの授業を行うまでの教育体制の行程を表2に示す。

学校との調整 授業を行うにあたって、6月に第1・2・3筆者が校長先生、情報科教員と事前に打ち合わせを行い、「学校インターンシップ」の協定を結び、実施時期及び回数、プログラミング学習で取り扱う内容とねらいなど学校の教育環境や教育課程、教職課程の養成について連携による体系的な教育活動及び指導の検討がなされた。この場で、校長先生から本研究の承諾を得た。これ以降、第1筆者が、情報科教員と模擬授業前の指導案指導など学生教育における役割と連携方法、授業内容の詳細などを必要に応じて、電話やメールで確認した。

表1 授業の概要

单元名	Scratchで迷路を作ろう	
单元設定の理由	高大連携の試みとして、MITが開発したScratchを使用し、プログラミングについての体験学習を行う。今回は独立した单元として、2時間完結で授業を構成する。第1時限では、Scratchを通して、ブロックプログラミングの手法と構造化プログラミングについて学ぶ。第2時限では実際に迷路を作成して、逐次処理、条件分岐、繰り返し処理についての理解を深める。	
单元の目標	(1) Scratchでブロックプログラミングを体験し、構造化プログラミングを理解する。 (2) 逐次処理、条件分岐、繰り返し処理とは何かを理解する。 (3) Scratchを使用して、簡単な迷路を作成することができるようにする。	
指導計画	第1時限	構造化プログラミングを学ぼう
	第2時限	構造化プログラミングを使って迷路を作ろう
本時の目標	第1時限	(1) Scratchでブロックプログラミングの基本操作を体験する。 (2) Scratchを通じて命令文や設計時の考え方を理解する。
	第2時限	(1) Scratchでブロックプログラミングを体験する。 (2) 第1時限で学んだ処理を活かして、迷路を完成させる。



表2 プログラミング教育実施までの行程

大 学		高 校
H28.6	学内の教育体制の検討 プログラミング学習の教材の決定	高校との「学校インターンシップ」の協定の締結 プログラミングの授業までのスケジュール確認
H28.7～8	教職課程学生ガイダンス (プログラミング学習の説明)	打ち合わせ(模擬授業前の指導案指導など学生教育 における役割と連携方法、授業内容の詳細、等)
H28.9～12	アルゴリズムや実際の操作等を学ぶ Scratch の勉強会 大学祭展示「Scratch 教室」 学習指導案作成及び模擬授業指導	学習指導案の指導・助言及び模擬授業 大学と高校の担当でスケジュール調整及び情報共有
H28.9～12	自主学习 ↓	高校のパソコン教室で授業のリハーサル
H29.1	↓ プログラミング教育の振り返り プログラミング教育の評価	↓ プログラミング教育の評価

プログラミング授業(本番)、授業終了後に高校教員と振り返り・反省会

学生指導 学生に対するガイダンスを7月に行い、10月からScratchの勉強会を計5回行った(表3)。10月下旬、大学祭展示として「プログラミング教室」を行い、これまでの学びの確認やプログラミング教室の反省や課題を学習指導案の作成と模擬授業の指導に反映させた。学習指導案の作成の指導を第2筆者が学生に行った後、高校の情報科教員にも学習指導案の指導を受け、それに基づいて模擬授業が行われた。1月には、実践の前日に高校でリハーサルを行って、当日の授業を迎えた。

(5) 調査方法 プログラミング教育に関する質問紙調査を教職課程学生に行った。学生には、(a) 大学での事前学習の回数、時期は適切だった、(b) 事前学習の内容は適切だった、(c) プログラミング担当の先生から受けた指導の内容は理解できた、(d) 高校の先生方による指導案指導及び模擬授業リハーサルの内容は適切だった、(e) 本番の授業では、指導されたことや修正したことを実際に活かすことができた、(f) 模擬授業を行って授業と指導案について考えさせられたことがあった、といった6つの質問について「1全くそう思わない」から「5とてもそう思う」の5件法で評定させ、(c)(e)は理由を、(f)は考えさせられたことを自由記述で回答させた。さらに、「プログラミング」の学習から授業に至るまでの全体を通して、(g) 学んだことや気づい

表3 Scratch の勉強会の日程と内容

1	10/7	ガイダンス Scratch のインストール・使い方
2	10/13	プログラミング教育の目的・遂行・実行・繰り返し処理
3	10/14	迷路制作
4	10/20	変数・分岐処理
5	10/21	ゲーム制作
6	10/22・23	大学祭展示「プログラミング教室」

たことはありましたか、(h) 改善すべきだと考える点はありましたか、(i) この経験を今後どのように活かしたいと考えましたか、といった3つの質問に対して自由記述で回答を求めた。

調査の実施は、授業後に第1筆者が実施し、その場で回収された。回収率は100%であった。なお、調査にあたっては、個人の情報は守られるなど、倫理的配慮については学生に書面と口頭で説明された。

### 3. 結果と考察

学生へのプログラミング教育に対するアンケートについて、質問項目別に平均値を算出した。事前準備として行われた教育環境に関しては、(a) 大学での事前学習の回数、時期の適切さは平均3.8、(b)

事前学習の内容の適切さは平均3.7、(c) プログラミング指導の内容の理解は平均3.5、(d) 高校教員による指導やり取りは平均4.9であった。(c) の理由については、無回答1名を除いた12の回答をKJ法で分析した結果、「わかりやすい(2)」「理解(2)」と授業展開への「困難さ(1)」、勉強会が「授業時間(2)」と重なる、「不参加(5)」に大別された。このことから、Scratchの基礎知識、学習指導案の作成指導と模擬授業は概ね高い評価を得ることができた。なかでも、高校の情報科教員からの直接指導は評価が高いことから、実践の知を直接的に指導されることは学生に深い学びを与えることにつながり、教育効果に大いに貢献していることが推測された。これについては、教育実習において、他者に助けを求めることに懸念や抵抗を感じない学生ほど、教育実習での教師とのかかわりについて不安が低く教育効果が高いとされていることから(田村ほか2012)[10]、事前準備や模擬授業を通して情報科教員と信頼関係が構築されたことにより助言指導が教職課程学生の学びとなり、評価の高さにつながったのではないかと考えられた。一方、学内におけるプログラミングの勉強会については、参加率の低さからも、勉強会の時間設定及び勉強会への動機づけが課題になると考えられた。

次に、模擬授業に向けた準備をどのように活かしたかに関する、(e) 本番の授業で指導されたり修正されたりしたことを活かしたかについては平均4.4であった。理由は、11の回答をKJ法で分析した結果、「学んだことを活かす(3)」「課題が見つかった(3)」「授業へ反映出来た(3)」「指導案へ反映出来た(2)」の4つに大別された。準備段階で教職課程及び高校の教員から指摘された課題を自分に課し、学んだ授業展開を学習指導案に活かす一方、実践することにより、さらなる課題の気づきを各々の学生が得て、学んだことを深化させていることが考えられた。

さらに模擬授業による気づきとして、(f) 模擬授業を行って授業と指導案に気づきがあったかについては平均4.4であった。その理由は、無回答1名を除いた11の回答をKJ法で分析した結果、「指導案作成の重要性(4)」「授業の実践力(3)」「授業準備(2)」「授業の困難さ(1)」「その他(1)」の5つに大別された。授業を想定し、生徒の実態に合わせて

その状況に臨機応変に対応すること、そのためには授業準備に時間的余裕を持ち、専門性を身に付けておくことが多く挙げられ、授業は簡単にできるものではないという授業者である教員の立場を「自分事」として置き換えて考えた授業実践力に関する気づきが大半を占めた。これについては、高校と連携で行った授業により、教材の開発や授業を構成する力が促進されると報告した江島(2007)[11]と同様の結果を得られたと考えられた。一方、授業者として学習指導案を作成していないから気づきがないといった授業に対する真摯な姿勢、学びの態度に欠ける考えを示した学生もあり、教員としての資質や模擬授業を行う意義など教職を学ぶ上での心得や動機づけを持たせる働きかけが必要であることが考えられた。

そして、プログラミングの学習から授業に至るまでの全体を通しては以下の3つの項目についてKJ法で分析した。(g) 学んだことや気づきについては19の回答を得て、「授業者(9)」「授業の困難さ(5)」「知識獲得の重要性(2)」「実習の大切さ(2)」「省察(1)」「学びのプロセス(1)」の6つに大別された。全ての回答が肯定的で前向きな意見で今後につながるものであったと考えられた。なかでも授業者としての責任として学習指導案の作成や授業の力、生徒との関係性についての気づきが多く挙げられ、授業者ではない学生もTAとして授業に参加することを通して、授業者の学生から授業をすることに対する気づきを得ていることが明らかとなった。一方、思考力・判断力・表現力などを育成する実践的指導力の観点からは、考えさせるための発問や促しなど生徒の育成のための手立てについての気づきが多かったことから、実践的指導力について学生に検討させる機会や模擬授業の機会をより多く与える必要があると考えられた。

(h) 改善すべきと考えたことについては、19の回答を得て、「授業実践力(9)」「事前準備(6)」「知識の獲得(2)」の3つに大別された(表4)。内訳は、授業実践力は、「授業展開(4)」「対話力(4)」「TAのスキル(2)」「TAとの連携(1)」であった。なかでもTAとしての関りにおいて生徒の考えをどのように引き出すか、生徒が考えるために教師はどのようなかかわりをしたらよいかといった思考力の育成が課題に挙げられていた。事前準備は、「プログラミングの勉強会(2)」「模擬授業(2)」「計画

表4 プログラミングの学習から授業に至るまでの全体を通した教育体制で改善すること

授業実践力 (11)	授業展開 (4)	授業をスムーズに行うための力を身に付ける。 「言語を交えた処理の流れ」を具体的に生徒に提示してあげると、後学習のためになったと思った。 授業を始めると説明を聞かなくなる生徒がいるので、教師が説明するときは必ず手を止めさせた方がよい。 生徒に考えさせるということは難しいので、どのような指示や働きかけが必要か学ばないといけない。
	対話力 (4)	授業者は声の大きさ、活舌、話す速度といった項目は特に意識して指示をする必要があると感じた。(2) 授業時の声の大きさ。(2)
	TAのスキル(2)	TAは初めから生徒にヒントを与えるのではない。 生徒が少し考えるように言葉を考えて与えないといけないと考えた。
	TAとの連携(1)	授業者はTAと連携をしっかりと行う。
事前準備 (6)	プログラミングの勉強会 (2)	事前学習の内容と期間の検討をした方がよい。 事前学習 (学生の本) でプログラミング (スクラッチ) そのものの学習が主だったため、指導案に沿った学習をもっと取り入れるべきだった。
	模擬授業 (2)	TAと授業者による授業内容のすり合わせを事前に行う。
	計画 (1)	もっと明確な計画を立てたら授業効果が上がると思った。
	時期 (1)	4年生では教育実習も入ってくるので、学んだことや改善すべきと思ったことを次の学習に活かして次につなげるためには、もっと早くから勉強会を始めた方がよい。
知識の獲得 (2)		プログラミングの知識についてもっと知っておかないと授業で適切な対応ができなくなってしまう。 Scratch (プログラミング) の内容をもっと理解するべきである。

(1)」「時期(1)」であった。なかでも模擬授業は、「生徒の反応の予測と対処」「授業の時間配分」「授業目標の設定」「学習指導案の作成」「評価の計画」といった授業設計の認識に変化を及ぼし、授業に対する視点の広がりにも効果がある(宮脇・柏崎 2013) [11]。これに対して本研究では、模擬授業において効果を得たというよりも改善点を見つけたと捉える傾向にあった。つまりは、今後の学びの目標設定につながる深い学びになったといえよう。このような課題意識を学生が持っていることから、事前準備は3年生の早期の段階から勉強会を行うなど知識の獲得を計画的にできるように環境整備をすることが、今後の教育体制において必要であることが明らかとなった。同時に、情報科教育法・情報科教材研究法の教職科目の担当教員と連携して、学習指導案の作成や実践的指導力の基礎基本を教育目標として指導する体制を強化することが重要であることが示唆された。そのためには、学生の意欲や関心を維持させていくための教職課程教員の細やかな支援も必要であろう。

(i) 経験をどのように活かすかについては、32の回答を得て、「教育実習(9)」「授業力の獲得(7)」「授業準備(6)」「気づき(4)」「学習意欲(3)」「教員(3)」の6つに大別された(表5)。内訳は、「教育実習(9)」は「学びを活かす(4)」「授業力の獲得(3)」「授業イメージ(2)」、「授業力の獲得(7)」は「授業力(6)」「TA(1)」、「授業準備(6)」は「自主勉強会(3)」「プログラミング勉強会(2)」「計画性(1)」、「気づき(4)」は「経験(2)」「課題(2)」、「学習意欲(3)」は「大学での学び(1)」「学習指導案作成(1)」「知識(1)」であった。多くの学生が学んだことを教育実習に活かしたいとし、具体的な授業力を各自が挙げつつ課題意識を持っており、事前学習の重要性を指摘する傾向が明らかとなった。事前学習については、教職課程で教育環境を提供すると同時に、学生自らが学びの主体者となり目的意識をもち、意欲的に学び合う体制を作ることが必要であると考えられた。その際、事前学習では学生の動機づけを高めることが重要であろう。さらには、教育実習や教職に意欲をも



表5 経験を今後にどのように活かすか

教育実習 (9)	学びを活かす (4)	教育実習に活かしたいです (3)。 4年生では教育実習も入ってくるので今回学べたことや改善すべきだと思ったことを活かし、次につなげようと思う。
	授業力 (3)	教育実習の授業ではどうメリハリをつけるかなどの学んだことを活かしたい。 教育実習ではTAはいないと思いますが声の大きさはすぐに活かせるかせると思う。 教育実習では、授業の中で生徒が取り組みやすい演習を取り入れたい。
	授業イメージ (2)	教育実習に行く前に授業の雰囲気を感じとることができたので、それだけでも今後に生かせると思います。 授業者ではなかったが、学生が生徒の前に出て授業を実際にやる雰囲気はつかめたので活かしたい。
授業力の獲得 (7)	授業力 (6)	今回の授業ではTAと授業者を含め6人程度で実施したが、実践は一人か二人で行うため、生徒全員が授業内に課題を終えることができるようにするには、作業中のヒントの出し方や支持の仕方などを工夫する必要があると考えた。 自分ならどうするかと教師の立場に置きかえて、自らの授業力を高めるための学びに活かしていきたい。 自分の授業をする場合、作業時間に机間巡視だけでなく、黒板、ホワイトボード、センターモニターを使って少しずつヒントを出していくような形で、この経験を活かしたらよいと考える。 悩んでいる生徒に、初めから教えるわけにはいかないため、どのようにヒントを出せば、この生徒はピンとくるのかを考えて接したい。 全体を動かす大変さやペース配分など、やってみないとわからないことを知ることができたのでよかったので活かしたい。 教師として教壇に立ったら視野を広げて授業を行いたい。
	TA (1)	TAとして全体を見渡すことの大切さを学んだので、授業者をサポートできる力も活かしたい。
事前準備 (6)	自主勉強会 (3)	学生でこんな授業をしたいと話し合う。 自分たちが身に付けたい力のために必要なことを学内の情報の専門の先生に教えてもらう。 学生の課題意識に基づいた学習の流れで動いた方が、ただ情報の先生に教えていただくよりも、より良い時間になったと思った。
	プログラミング勉強会 (2)	意識が低く、ほぼ参加しない人や、参加しても事前学習をしていない学生が多かった。 できれば予定をもっと早めに決めて連絡してほしい。
	計画性 (1)	計画的に意味のある事前学習をやる必要がある。
気づき (4)	経験 (2)	今回プログラミング学習を通して、大きな経験ができてよかったという気づきを大事にしたい。 個人的にはとても良い経験をさせていただいた。
	課題 (2)	個人的な課題をたくさん見つけることができました。 プログラミングの授業の実際に行えたことで、自分に足りないものや授業の難しさ、TTでの授業構成などの経験をこれから先に控えていることにつなげていきたいです。
学習意欲 (3)	大学での学び (1)	これから大学での学びに活かしたい。
	学習指導案作成 (1)	指導案の作成にあたって、高校の先生に教えていただいたポイントを押さえて自分の指導案作成に活かしていきたい。
	知識 (1)	もっと勉強する必要がある。
教員 (3)		教員生活に活かす (2)。 これから先に考えている教師になった時に活かしたい。

つ学生がいたことから、キャリア発達に関わる基礎的・汎用的能力（人間関係形成・社会形成能力、自己理解・自己管理能力、課題対応能力、キャリアプランニング能力）（中央教育審議会 2011）[13]も重視したい。これらに関する能力について、低い場合は指導教員からの支援が教職効力感の向上に影響し、それが教職への興味の変化を介して教職志望の変化に影響を及ぼし、高い群では実習での個人的達成状況によって教授・指導に関わる教職効力感ややりがいといった教職への結果期待の変化や興味を介して教職志望の変化に影響するとされている（児玉 2012）[14]。プログラミング教育を学ぶと同時に、職業選択を再考する契機になることから、教育実習に行くまでにこの職業的能力をどの程度身に付けるかも重要になると考えられた。

以上より、本研究では、高等学校における情報の授業においてScratchによるプログラミング教育を、プログラミングの知識と基本操作の獲得、学習指導案の作成及び模擬授業といった一連の教育体制において、教職課程学生のためのプログラミング教育による教育効果と教育体制の在り方を検討した。本研究の結果から、教職課程3年生の学生が教育実習前に、高校でプログラミング（Scratch）の授業を実践することは、プログラミングの知識と操作、実践的指導力を身に付けることの大切さに気づくことに加えて、教育実習前の準備教育として、学生にとって教育効果が高いことが考えられた。そのため、学校インターンシップよりも教育実習に向けた準備としての位置づけでこれらの教育を行うことが妥当であることが明らかとなった。

プログラミングに関する知識とスキルを獲得する勉強、学習指導案の作成と模擬授業を実施することを通して、情報の専門性と同時に授業の実践力も高められることから、実施時期に関しては、教育実習前である3年生前期の段階から実施とすることが、より一層の準備となりスキルの獲得につながることを考えられた。一方、学内における教育体制としては、情報学を専門とする教員と教職課程教員の連携によるプログラミングスキルと授業力を身に付けさせることから、学校全体の教員としての職務を体験することを主とする「学校インターンシップ」ではなく、「教育実習事前指導」として従来設置されている教職課程の科目等と連動して教育すること

が重要であることが示唆された。とくに、教科指導のための基礎基本を学ぶ情報科教育法や情報科教材法はそれに値する。そのため、学生指導の在り方については、教職課程教員が学内外の関係する科目の教員と連携し、また高校とのコンサルテーションのもと、目標や指導すべき内容などを示した体系をおさえ、知識や技術などを系統に即して修得することを目指して計画的に実施されることがよいと考えられた。

今後の課題は、プログラミングに関する知識をどの学生もが獲得し、その知識に基づいて実践的指導力を身に付けさせていく教育体制に修正し、実施してその教育効果を検証する必要がある。そこで、次の4点を課題とする。1つ目は、3年生になった早期の段階から学生はプログラミングの基礎知識とScratchの操作などを学び、リハーサルを増やすことである。2つ目は、学習指導案の基本的な作成事項におけるポイントについて学び、それに基づいてプログラミングの授業のための学習指導案が作成できるよう、情報科教育法や情報科教材法の担当教員に協力を得ることである。これにより、教科と教職課程の学びを連動させ、系統的な学びの流れを作ることができる。3つ目は、学びを定着させるための学生による自主勉強会を促し、学生の学びの環境とやる気を喚起し、キャリア発達の促進を含めた教育体制を整えることである。4つ目は、本学教職課程におけるプログラミング教育の意義と高校におけるプログラミング学習の目的とねらい（教育課程における位置づけ）の整合性をとるために、協力校である高等学校と密なコンサルテーションをしていくことである。5つ目は、本研究の結果から得た知見に基づき、教育体制を整備し直して学生への教育効果を実践研究として検討する必要がある。同時に、教職課程の学びを終了した時点において、高校との連携で行われたプログラミング教育は教職課程で学ぶ学生にとってどのような教育の意義があったかについても4年生を対象に検討がなされる必要があるだろう。さらには、高等学校の教員と連携で行う学生指導の成果と課題について共同で検討し、より充実した本学教職課程におけるプログラミング教育による教員養成のための教育体制についての在り方をも検討することが求められる。



## 【付記】

本研究にご協力いただきました高等学校の先生方及び生徒の皆さん、東京情報大学教職課程学生の皆さんに多大なるご協力をいただきました。厚く御礼を申し上げます。なお、本研究は、平成28年度東京情報大学教育改革推進支援の助成を受けました。

## 【引用文献】

- [1] 中央教育審議会 2012 教職生活の全体を通じた教員の資質能力の総合的な向上方策について（答申）  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1212707.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1212707.htm) (2017.4.23)
- [2] 中央教育審議会 2015 これからの学校教育を担う教員の資質能力の向上について～学び合い、高め合う教員育成コミュニティの構築に向けて～（答申）（中教審第184号）  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1365665.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1365665.htm) (2017.4.23.)
- [3] 中央教育審議会，前掲書（引用文献[2]）
- [4] 中央教育審議会 2016 初等中等教育分科会・教育課程部会情報ワーキンググループ（第7回）配布資料  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo3/059/siryu/1370666.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/059/siryu/1370666.htm) (2017.4.23.)
- [5] 萱津理佳・矢澤星奈「初等中等教育段階におけるプログラミング教育の考察－プログラミング体験教室の実践から－」長野県短期大学紀要，71，pp.13-22，（2016）
- [6] 吉田葵・佐々木寛『IT・Literacy プラクティス「情報科」Scratch・ドリトル編』日本文教出版，（2016）
- [7] 大熊一正・恐神正博・竈谷隆弘・四折直紀・杉原一臣「高校生を対象としたScratchプログラミング体験授業の実施とその展開」福井工業研究紀要，43，pp.426-437，（2013）
- [8] 中植正剛・太田和志・鴨谷真知子『Scratchで学ぶプログラミングとアルゴリズムの基本』日経BP社，（2015）
- [9] 田村修一・水野治久・石隈利紀「教職志望者の被援助志向性を規定する要因－教育実習場面に焦点をあてて－」カウンセリング研究，45(1)，pp.29-39，（2012）
- [11] 江島徹郎・斎藤ひとみ・梅田恭子「学生による地域連携講座に向けた教材の開発と実践」日本科学教育学会研究会研究報告，21(6)，pp.39-42，（2007）
- [12] 宮脇郁・柏崎秀子「教職課程における模擬授業の効果－授業の課程に対する認識の変化－」，実践女子大学文学部紀要，55，pp.66-74，（2013）
- [13] 中央教育審議会 2011 今後の学校におけるキャリア

教育・職業教育の在り方について（答申）

[http://www.mext.go.jp/component/b\\_menu/shingi/toushin/\\_icsFiles/afieldfile/2011/02/01/1301878\\_1\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2011/02/01/1301878_1_1.pdf) (2017.12.16.)

- [14] 児玉真樹子「教職志望変化に及ぼす教育実習の影響 家庭における「職業的（進路）発達に関わる諸能力」の働き－社会・認知的キャリアの視点から－」教育心理学研究，60，pp.261-271，（2012）