

<原著論文>

教職課程履修学生に与えるプログラミング教育の影響

原田恵理子・田邊昭雄
(東京情報大学)

The effect of programming education on teacher-training course study students

ERIKO HARADA・AKIO TANABE
Tokyo University of Information Sciences

キーワード：プログラミング教育 教職課程履修学生 教員養成

KEYWORDS：programming education, teacher-training course study students,
teacher training

抄録

本研究の目的は、プログラミング教育が教職課程履修学生の教職課程の学修にどのような影響があったかを検討することであった。第1研究では、11名を対象に質問紙調査を行いKJ法で分析した。その結果、教職課程に対する学びの影響は33の回答を得て、「生徒理解」「実践的指導力」「教育実習」「学びのプロセス」「プログラミングの知識とスキルの獲得」「ピア・ラーニング」「学校理解」「影響なし」に分類された。第2研究では、2名を対象に半構造化面接を実施し、「プログラミング教育に対する導入」「学びのプロセスにおける課題と学習環境」「教職課程の学びにおけるプログラミング教育の充実」「学びに対する満足感と発展的学習に対する意識の向上」の4つのカテゴリーが生成された。また、分析の結果、教育実習前の実施とそのための意義や目的の明示、モチベーションの維持、仲間との葛藤や課題解決の体験が、教職課程の学びに達成感を与えることが示唆された。

1. はじめに

中央教育審議会(2012)は、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以外に、「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」を挙げている。教職課程の教員養成においても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を充実させることに加え、教師となる際に必要な「最低限の基礎的・基盤的な学修」を行うことが求められている(中央教育審議会,2015)。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学校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。また、従来の教科や教職に関する専門的知識や実践的指導力といった力に加え、ICTを用いた指導法やプログラミング学習といった新たな教育課題に対して資質能力を身に付ける必要があることも明示されている。

なかでも、プログラミングについては、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ことに加えて、言語能力と同様に「学習の基盤となる資質・能力」として情報活用力を位置付けており、2020年度から小学校、中学校、高等学校と順次導入される新学習指導要領においてその教育の重要性が強調されている。高等学校においては情報科で共通必修履修科目「情報Ⅰ」を新設し、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つとして重視されている（中央教育審議会, 2016）。これにより、「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ようになる。そのプログラミング教育において育成する資質・能力については、発達段階に即して、「プログラミング的思考」の育成が求められている。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。すでに高校では、「情報」の授業の副教材にScratchが取り上げられ（吉田・佐々木, 2016）、また実際に高校生を対象に60分の講義を行った大熊ら（2013）は、男子のソフトウェアシステムへの関心が高まることを報告している。

一方、このような状況を踏まえて教科「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もいえる。言い換えると、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。

教科「情報」の免許取得を目指す教職課程の学生を対象としたプログラミング教育の養成については、教科「情報」の学習指導案の作成及び模擬授業を教育実習前に位置づけた学校教育活動の実践研究として、原田ら（2018a, 2018b, 2019）がある。原田ら（2018a）は、教科「情報」の免許取得を目指す3年生の学生が高校2年生を対象にScratchを題材とし

たプログラミングの授業の学習指導案を2時間分作成し、授業者及びティーチングアシスタントとして行った模擬授業までの一連のプロセスを教育実習前に取り組む学校体験活動をさせた。その結果、この一連の活動が教育実習前の体験活動として実践的指導力の理解につながるといった教育的意義の成果を得ている。同時に、教職課程の学生が行ったプログラミングの授業は生徒の理解度が高く、プログラミングへの関心を高めたとして教育効果があったことが報告されている。また、高校生を対象とするプログラミング教育を実施する学校体験活動の実施に向けた教科の専門性、学習指導案作成と教材の準備に対する、教職課程学生の自律的な学習の効果を検討した原田ら（2019）は、教職第一志望学生は自律的な取り組みをするなか、各自が自らの課題に向き合う活動として一定の教育効果があることを明らかとした。

しかし、プログラミング教育を通じた教員養成が教職課程の学修において、どのような教育的意味を教職課程の学生に与えるのかという教員養成の在り方を俯瞰してとらえた視点からは検討がなされていない。

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プログラミング教育による学校体験活動が教員養成においてどのような影響を学生に与えたかについて検討するために、以下のような構成をとった。研究Ⅰでは教職課程を終了した学生に質問紙調査を行い、第Ⅱ研究では、面接調査の了解を得られた学生を対象に質問紙調査で得た回答に基づいた半構造化面接を行った。

2. 研究Ⅰ

(1) 目的

教科「情報」の免許の取得を目指す教職課程履修学生の教職課程の学びに、プログラミング教育がどのような影響を与えたか、そして、実施に対する工夫や体制・環境へのニーズといった視点からも検討する。

(2) 方法

被調査者 教科「情報」の免許取得を希望する教職課程履修学生の4年生11名。

調査方法 質問紙調査は2018年1月に実施した。質問内容は、①プログラミング教育が教職課程の学びにどのような影響があったか、②プログラミング教育に対する工夫や体制・環境へのニーズ、について自主記述で回答を求めた。質問紙調査は第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。

プログラミング教育の手続き

実施日と対象者 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分の授業を2時間連続で行った。授業者は、教科「情報」の免許取得を目指す教職課程履修学生1名と5名のティーチングアシスタント（以下、TA）を1グループとし、各回の授業者が異なる学生で実施する2グループによって実践された。

授業内容 授業を行うにあたって高校の情報科教員と検討した結果、Scratch（萱津・矢澤 2016）に決定された。50分授業2回分の学習指導案を高等学校情報科教員の助言と指導のもと、教職課程履修学生が作成して実施した。その授業の概要とねらいを表1に示す。

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一筆者、プログラミングの理論と基本操作の指導を大学内の情報学を専門とする大学教員2名、指導案作成と模擬授業の指導を第2筆者と高校情報科教員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の実際の例を表2に示す。なお、学校との調整では「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、教職課程の教員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。学校長から本研究及び実践の承諾を得て実施された。

表1 授業の概要

単元名	Scratchで迷路を作ろう
単元設定の理由	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。今回は独立した単元として、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。
単元の目標	(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～	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～	自主学習	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	↓ プログラミング授業(本番),授業終了後に高校教員と振り返り・反省会 プログラミング教育の評価

大学内における教職課程学生への指導 2年生でプログラミング入門の授業を受け、3

年生になるとプログラミング教育に関するガイダンスを7月に行い、10月からScratchの勉強会を計5回行った（表3）。8月に教員免許状更新講習「プログラミング講座」のTAを経験し、10月下旬の大学祭で「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。11月より学習指導案の作成指導を学内で実施した後、高等学校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月の授業前日には高校のパソコン室でリハーサルを行って本番を迎えた。

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	大学祭文化芸術展展示「プログラミング教室」

(3) 結果と考察

プログラミング教育が教員養成における学生の学修にどのような影響を与えたかについて、以下の2項目について KJ 法で分析した。

プログラミング教育が教職課程の学修にどのような影響を与えたかについては、33の回答を得て、「生徒理解 (7)」「実践的指導力 (6)」「教育実習 (5)」「学びのプロセス (5)」「プログラミングの知識とスキルの獲得 (5)」「ピア・ラーニング (3)」「学校理解 (1)」「影響なし (1)」の7つに大別された。回答の多くは肯定的で前向きな意見で、プログラミング教育を通して教職課程の学修に影響を与えていることが明らかとなった。なかでも多くの学生が実際に教壇に立つことで生徒の実態にあわせて授業を行うことや発達段階について考えさせられたようで、それらを踏まえて、生徒に関心を持たせ理解を促進させる授業の工夫やプログラミングの理論的背景を学びつつ操作技術の獲得が重要であると授業者としての責任を深めていた。実際に教壇に立って模擬授業をする学校体験活動を教育実習前にしておくことは、自分自身の課題に気づくことになり、また教育実習に自信を持って臨むことにつながったと考えられた。これらの活動が教職課程の仲間とともに学びを深めることになり、教育実習前の学校体験活動は教職課程の3年次後期に実施することに意義があると実証された。加えて、TAとしての授業への参加は、授業者の学生を通して授業をするにあたっての気づきを得ていることが明らかとなった。一方、「影響なし」とした学生は、教職課程の学びが学生生活における様々な活動と比較すると優先順位が低く、自主学習や学校体験活動をするための時間が確保できないことを理由に挙げており、負担が大きかったようである。言い換えると、プログラミング教育は教職課程の学修に負の影響を与えたことも推察される。そのため、モチベーションを維持したり、プログラミング教育の意義や目標設定を、必要に応じて個別に確認し支援する必要があると考えられた。

プログラミング教育による学校体験活動に対する工夫や体制・環境へのニーズについて

は、19 の回答を得て、「実践的指導力 (11)」「事前準備 (6)」「知識の獲得 (2)」の 3 つに大別され、より深い学びにするためには工夫の余地があることが指摘された。1 年生から長期的にプログラミングの基礎基本と技術を学ぶ学生による自主勉強会を立ち上げ、ともに教え教えられといった学びの時間を推奨することで早期の段階から学び、同時に、授業展開のために対話力やプログラミングの知識とスキルを高める等の目標によりモチベーションを維持させる積極的な環境づくりをするといった、一連の学びを継続で実施するべきという意見が多くを占めた。これらの指摘は、今後の教育体制の在り方を検討する上で非常に貴重な視点になると考えられる。

3. 研究Ⅱ

(1) 目的

被調査者 質問紙調査に協力してくれた中で面接調査の了解を得ることができた 2 名の男子学生（教職第一志望学生 1 名，教職未志望学生 1 名）。

手続き 面接調査は 2018 年 2 月に実施した。研究Ⅰで実施した質問紙調査の回答を中心に半構造化面接を一人 20 分で行った。面接はすべて第 1 研究者が行い、その内容は被調査者の許可を得て ICT レコーダーに録音し、後の分析に利用した。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学生に書面と口頭で説明された。面接結果については、以下のような手順で分析を行った。

研究過程と結果

本研究ではデータに密着して分析する修正版グラウンデッド・セオリー・アプローチ (Modified Grounded Theory Approach) (木下 1999, 2003, 2005) (以下, M-GTA と略) を用いた。M-GTA は、データを切片化しないため文脈を大切にすることができ、分析手順も明確で優れた説明力があり、結果の妥当性を高めるように工夫されている。しかしながら、結果には研究者の経験や指導、援助に対する捉え方等が反映されるため、そのバイアスを補うために以下の工夫を行った。①当事者である教職課程履修学生が生成した概念をチェックするという手続きを設けた、②分析するにあたり、本研究の援助者で同僚でもある教職課程教員の意見も参考にした、の 2 点である。データ分析の手続きは、表 4 の手続きで行った。手続き STEP 1 では、教職課程履修学生の面接での語りを損なわないように区切り、分析の最小単位である概念を作成した。次に STEP 2 では、生成した概念を当事者である教職課程履修学生に示して概念を微調整した。これは STEP 1 で得られた概念の妥当性を高めるために行った。

表4 データ分析の手続き

STEP	分析	手続き
STEP1	プロトコルの概念化	教職課程学生の話をもとに文脈や意味のまとまりで区切る。そして抽象的な概念へまとめる
STEP2	教職課程学生によるチェック	分析の途中結果を教職課程学生に提示し、フィードバックされた意見をもとに分析を見直す
STEP3	カテゴリへの統合	概念からカテゴリへと統合し、カテゴリをさらに上位カテゴリグループにまとめる
STEP4	カテゴリ間の関係	カテゴリ間の関係を検討し、関係図を作成する
STEP5	教職課程学生による分析結果のチェックと評価	分析結果を教職課程学生に提示し、フィードバックを得るとともに指示されるかどうか妥当性を確認する

STEP 3 では、個々の概念の関係からカテゴリーへと統合し、さらにはカテゴリー間の関係から上位カテゴリーのグループに統合した。STEP 4 では、上位カテゴリー間の関係を統合して関係図を作成した。STEP 5 では、STEP 4 で得られた関係図を当事者である教職課程学生に提示し、当事者の体験における変容過程を表しているかどうか関係図の妥当性の評価を得た。表の手続きで行った研究課程とその結果と手続きを記す。

① プロトコルの概念化 (STEP1)

STEP1 では、2名の学生との面接で得たプロトコルのデータを概念化した。概念化は、面接内容の文脈を損なわないように、話の意味のまとまりで区切ってデータ化し、本研究の分析データに照らし合わせながら、学生の学びのプロセスの記述に注目して概念を生成した。生成された39の概念（教職第一志望学生14、教職未志望学生25）とデータの例を表5・6に示す。概念は教職課程履修学生の考えがそのまま伝わるように配慮した。概念化の過程は、得られた概念をより上位のカテゴリーをまとめるための前段階として位置付けた。

② 学生によるチェック (STEP2)

上記で得られた概念が、文脈から意味のまとまりが適切に学びのプロセスを表しているかどうかについて、教職課程履修学生に確認を依頼した。プログラミング教育を含む教職課程の学びを振り返って示された概念に対して分析結果を支持された。概念名の語句の一部について教職課程履修学生からフィードバックがあったため、分析の見直しを行い概念の語句及び定義の修正を行った。例えば、教職未志望学生の「比較というよりは落ち込みっていうか。自分に対して、またかという気持ち。みんなはきちんとやっているのに自分はまた出遅れたっていう。焦りとも違うんですね。」というフィードバックを得て、最初概念名⑥“周囲との学びの状況における比較”の“比較”を“落ち込み”に修正した。

③ カテゴリーへの統合 (STEP3)

STEP1・STEP2 で得られた結果を踏まえて、カテゴリーの統合を行った。概念を統合したカテゴリーを表7に示す。手続きは、STEP1 で生成された39の概念はSTEP2 のチェックを経て修正された。さらに、教職課程履修学生が何を得たかをプログラミング教育の学びのプロセスに焦点化し、12のカテゴリーへ統合し、その統合されたカテゴリーを4のカテゴリー・グループに統合した。その結果、AとBにおけるカテゴリーやカテゴリー・グループを時系列でまとめることができた。表8に結果を示し、以下に説明する。

I. プログラミング教育に対する導入

“1 プログラミング教育へのストレス・不安”は、教育実習前に行う学校体験活動における一連のプログラミング教育に対する感情である。さらに、プログラミング教育を行うにあたり“2 プログラミング教育の意義理解”をし“3 プログラミング教育に対する動機づけ”がされた。これら3つのカテゴリーを内包するカテゴリー・グループは、“プログラミング教育に対する導入”というグループとしてまとめた。

II. 学びのプロセスにおける課題と学習環境

“4 学び合う環境のハードル”と“5 乗り越えるべき課題と学習環境の活用”を内包するカテゴリー・グループは、プログラミング教育において生じる乗り越えるべき課題を教職課程の学習環境の中で乗り越えていくということから“学びのプロセスにおける課題と学習環境”というグループとしてまとめた。

表5 学生(A:教職志望学生)のプロトコルの概念化とデータの例

概念名	プロトコルデータの例
① 学びのプロセスに対する満足感	特に、自分たちが中心になって学ぶ経験ができた。Scratchのスキルを勉強してから自分たちで指導案をつくり、さらに高校の先生方に直接指導してもらったというこのプロセスがとても勉強になって満足した。実際に授業をしている先生から教えてもらえることで、考えの幅がとて広がった。
② プログラミング教育の実施の意義	教育実習に行ったからこそ、一連のプログラミング教育に意味があったと思った。
③ プログラミング教育実施による課題発見	教育実習前にやったので、自分の知識を確認できた。高校生の様子を知ったり、授業はこうやってやるのかということがよくわかった。授業者を実際にやるからこそ課題がわかって、得ることが多かった。
④ 学生同士の学習会とモチベーション	学生同士の団結力が高くなって、みんなで勉強しようとなった。週に何回かはそのグループに任されて勉強計画をして行った。グループ分けは全員で決めて、参加日には出席して勉強した。まずは基礎の確認するためにScratchのテキストをみんなで読んで理論を再確認し、授業内容を何にするかを討論した。わからないことがあってもみんなで考え、プログラミングの高校生の段階はどのくらいかなとか、レベルはどこまで教えたらいいのかなどみんなで話し合ったり、高校の先生に直接アドバイスをもらった。
⑤ 仲間との葛藤	勉強会をしていると、モチベーションが低くなる人、連絡なしで休む人がいた。最初はそれにけっこうイライラすることもあって、だけど、自主的にやった勉強会だから強制できないとか、それぞれ予定や事情があるよなって考えるようになって。だからみんなで考えて、日程の合うグループでまずはやろうって。教え合う時間を作ったり、いつもの会話にプログラミングや指導案の話をしてみたりした。僕は教員になりたかったから、この勉強会自体がとても勉強になった。クラスを持ったら色々な生徒がいるよとか、あとは、自分が思っていることはみんなはどうしたいのかなとか。
⑥ 先輩への肯定的な関心	自分たちは先輩に見てもらおうということがなかったけれど、僕たち4年生が3年生に実際に授業をやって見せたように、先輩の授業を実際に見て生徒役を体験したり、先輩に見てもらって助言や指摘してもらったりすると、お互いにもっと理解が深まるし、学習指導案や授業方法、それと勉強会のやり方なんかも共有できたらいいなと思った。特に、教員を目指す3年生は、先輩の授業を見たり、授業者、勉強会のリーダーをどんどん積極的にやった方がいいですよ。
⑦ 学びの質のレベル向上への関心	後は何と言ってもレベルを上げたいです。だから、3年生の段階で事前学習の時間をもっと手厚くしてほしい。たとえば、実際に授業者だった4年生に指導案作成の段階から助言してもらったり、模擬授業の生徒役で入ってもらって感想を聞くとか。Scratchの内容で分からないことを教えてもらうとか。あとは、模擬授業での失敗経験も聞きたい。そうすると、自分ひとりでも勉強していても、自分のこととして置き換えてイメージしながら考えることができるかなと。
⑧ 学習環境の活用	生徒がわかるように、そして目的を達成させるためにはどのような授業展開がよいのかなど、自分をもっと力をつけたいというタイミングのいい時に模擬授業があって、とても恵まれた環境でしたよ。教員を目指す人は絶対にこの授業者をやった方がいいですよ。
⑨ 学習方法の工夫	その修正した指導案をまた高校の先生にも指導してもらえるのだけど、授業後は、授業者だけでなく、他の人もその指導案を授業後の指摘点から各々が修正して意見交換をしたら、お互いにもっと勉強になるのではないかと思います。というより、やった方が力がつくと思います。
⑩ 自律型学習への意欲	3年生だけでなく4年生で高校の模擬授業を見に行っても勉強になると思う。教育実習を終えたからこそ見えてくることや気づくことがあると思うから、もう一つ先に成長する、進めるというか……
⑪ 教師の助言	だから、振り返りはするのだけでも、それとは別に模擬授業後の振り返りをした後に助言を必ずほしい。高校の先生方の助言を持ち帰って、そしてさらに教職の先生方の気づきももらえることを通すと、もっと教育実習もスムーズにできるようになるだろうし、活かすことが出来ると思います。個別にもらったんだけど、勉強会の場で全体に助言をもらってもいいかなと思った。
⑫ 仲間同士の学びに対する充実感	参加自体に意味があって、行ったからこそまた客観的に仲間がやる授業を見ることが出来て、自分だったらこうするとか、そういう言い方、伝え方があるとか。教員を目指す立場からすると、プログラミングの授業について勉強する機会になるので、とてもいい時間だと思う。自分ももっと頑張ろうという気持ちになる。
⑬ プログラミング教育の重要性の意義	3年生までにプログラミングの知識とスキル、指導案作成と模擬授業のための勉強、そして4年生では教育実習後に後輩のプログラミングの授業を参観する、といった具合に2年間かけて勉強できる環境はスキルを獲得するためにとても大事で必要だと思う。このように勉強できる環境を、ずっと続けたいと嬉しい。教師になることも頑張っていけると思います。
⑭ 発展的な学習	そして最後に、他の言語を含めたビジュアルプログラミング。このプログラミング教育は、1年生で必修とすべきだと思います。早ければ早いほどいいかと。他の言語も含めてビジュアルプログラミングをしっかりとやる必要があると思います。たとえば、ビジュアルプログラミングにもいろいろ種類があって、C言語、ジャバとか、それらとのつながりもきちんとおさえておく必要がある。理論的にアルゴリズムを理解しておくとか。で、2年生は勉強に対して間延び、だれてしまいがちなので、大学祭を利用してプログラミングに関する展示や教室をやるといったように、学んだことを人に伝えることを実際にやってみるといったように、どの学年でも意識して勉強していける環境があるといいなと思います。

表6 学生(B:教職志望学生)のプロトコルの概念化とデータの例

概念名	プロトコルデータの例
① プログラミングを学ぶことへのストレス	やっぱ、勉強をやるってつらいですよ。だって、準備はあるし、授業の中で間違いは教えられないから..
② プログラミング教育への関心の低さ	だからみんなが一生懸命にやっているのも、2年生くらいまではふーんってくらいにしか思っていないくて。
③ 学校に対する不安	本当に教育実習が厳しくなったんじゃないかな。積極的に学校体験活動やボランティアにバイトとかで行けなかったし、インターンシップは行ってないし..。だから学校の様子とか、生徒とどう接したらいいのかわかっていなかったんですよ。
④ モチベーションの低さ	学校体験活動に行ったらよかったですけど..僕は教員になりたいと思っていないから。大学に入学したら教職課程があることを知って、「へー、ならとろっかな」ぐらいの気持ちで..すみません、なんだか。だから気持ちは、うん、やる気がほんとと恥ずかしいくらいなかったかな..って。
⑤ 学習への焦り	それが3年生になって本格的に勉強がはじまったら「やばいって」。みんな、普通の授業でも意識が高くて、そーなんです、自分だけですよ。プログラミングについてよくわからなかったの。驚いちゃいましたよ。いつの間にみんな勉強してたのって。俺やっていないし、わかんなくてやばいじゃんって。
⑥ 周囲との学びの状況における比較	みんなと勉強していたら、俺一人がわからなくて、明らかに俺だけわかっていないじゃんってことが多くて。
⑦ 協同学習における学び	だから、同級生が授業者として教壇に立ってやっているのを見て、「あーこうやるんだ」「こう伝えるんだ」ってとても参考にあって、よくわかりました。仲間から学ぶって大事ですよ。しかも、本気で教員になりたいって人が多い学年だったから、みんな真剣で本気だし。自分の先について勉強しているから、ついていくとわかるようになるし。
⑧ 学びの位置づけ	できない、わからないやつとどう教えたらいいかっていういいモデルですよ。俺って、役立ってますね。お互いに助け合っているって、途中から気持ちを切り替えて、そうそう、わからない生徒はこんな気持ちなんだって。
⑨ 仲間のサポート	そしたらみんなが助けてくれて..うん、そーなんです。はい、助けてくれるんですよ。すごいですね。わからないことを理解しようとするのも途中で投げ出したくなくても「頑張ろう」とか「できた?」「わかった?」って声をかけてもらって助けられるし..仲間に支えられているって感じですね。いやー、恵まれすぎですよ僕。仲間に。そう思いませんか?
⑩ 仲間の励まし	だってみんな教えてくれるんですよ。だから、わからないところを聞いて、みんなのやっているのを見て、話し合っているのを見て。みんながいたから頑張れて。
⑪ 仲間への感謝	そーなんです。ほんとにみんなに感謝で、この学年で本当に良かったですよ。おかげで免許状も取れて、卒業もできたし。仲いいんですよ。みんな..仲間っていいなって思いますよ。
⑫ 教員の働きかけ	あとは、先生がいつも気にかけてくれていたことも嬉しかったです。恥ずかしいですけど、こんな風に言うと、でも、「頑張っているね」「力がついたね」とか、絶対に否定しないで、そんなことまで褒めてくれるのって思うようなことをほめてくれたり、ちょっと落ち込んでいると見計らったように、その時にちゃんと励ましてもらったことも有り難かったです。親にはいつも「本当に大丈夫なの」と心配されていて、いつもいい加減にやってきていたから、高校でも「できない奴」とか「いい加減な奴」って思われていたんですよ。だけど、先生は、「少しずつコツコツとやっという」とか「周りの友だちに頼っていいんだよ」って言ってくれていたから。
⑬ 自己の成長への驚き	みんなに自分の意見も言えるんですよ。自分でもびっくりというか、こんな様子、1年生からの自分を知っている先生もびっくりじゃないですか?
⑭ 教員理解	実際に模擬授業をやって教育実習に行く準備もできたんだけど、教員に対する見方とか、仕事理解って感じかな。教員ってこういう仕事をしていんだなってことを、ものすごくよくわかった。
⑮ 教育実習への心構え	授業の準備や教材づくり、生徒への対応に授業中の声かけ、それ以外にもPCルームの準備。知っている知らないでは大違いで、心構えができて教育実習に行けた。行けたんですよ。いやー、本当に知ってよかったですよ。知らないまま行っていたら、大変なことになっていましたね。間違いなく途中で挫折して、最後まで実習は無理でした。
⑯ コミュニケーションの重要性への気づき	あと、コミュニケーション力。コミュニケーション力は絶対に必要ですね。コミュニケーション力がないと全然授業にならない。どう伝えたらわかってもらえるのかな..って。「どう伝えるか」って本当に難しいと思いました。ほんと、難しいですよ。
⑰ 学びの深化	わからないことがわかるようになっていってうか、やればやるほどなるほど、となって。わかることが面白くなってきて、模擬授業であれってなると、もう一回、考えてみようってなった。
⑱ 模擬授業	模擬授業で実際に高校生を対象に授業をすることって、よく見ることになるんですよ。そうすると、自分の力のなさにも気づいて、どうしたらいいかって結構考えられるようになるんですよ。高校生に向けてどう落とし込んで伝えようかな..って。
⑲ 「教える」ということの難しさ	だって、生徒がわからないことに対して答えるわけですよ。何がわからないことなのかまず把握して、それに対して、わかるように伝えなきゃいけない。自分ではわかっていてもこの言い方でわかるかなとか、この説明で言葉はあっているのかなって。高校生にはどのレベルで、うーん、ちがった。どのレベルまでを教えてどのように表現したらいいのかわかって、ほんと、考えちゃいました。
⑳ 授業準備の重要性	あつ、それと準備。教材とか、ワークシートとか。センターモニターに移すには、カーソルはどこにおいて、早さはこれぐらいがいいとか。大事ですよ。授業の流れもイメージがその準備や心構えもわかるようになって、ほんと、勉強になりました。
㉑ プログラミング教育に対する支援体制	これからもやった方がいいです。仲間と一緒に授業外でも学ぶ機会をあえて作らないと。僕のようなタイプには必要だと思います。
㉒ プログラミング教育のガイダンスにおける目的意識の明確化	そのためにはガイダンスをしっかりやって、このプログラミングの授業をやるのがどんな意味、うーん、力に、役立つかっていうのかな。それをはっきりと強めに言った方がいいと思います。
㉓ プログラム教育に対する達成感	企業に行く場合にも絶対学んだことは役立つし、やり終えたことが自信になる。みんなと一緒に勉強して、反省して、考えて、調べてって。一緒に何かをやるっていいなって。本当に色々得ることが多いんですよ。俺は、最初に言ったようにまあ取ってみるか..が最初なので、ここまでやったことが本当に奇跡。ここにくるまでの時間が本当に有意義だった。
㉔ プログラミング教育への満足感	プログラミングの授業をやることで得ることが多くあった。
㉕ 学びに対する感謝	ほんとに、ほんとにまずはありがとうございました。いやー、これがなかったら教育実習が厳しかったです。

表7 カテゴリーへの統合(STEP3)

カテゴリー	カテゴリー・グループの例
A 1 学びにおける肯定的感情 2 プログラミング教育の意義理解 3 プログラミング教育に対する動機づけ 4 乗り越えるべき課題と学習環境の活用 5 学習方法に対する工夫と発展的学習	①学びのプロセスに対する満足感, ⑫仲間同士の学びに対する充実感 ②プログラミング教育の実施の意義, ⑬プログラミング教育の重要性の意義, ④学生同士の学習会とモチベーション ③プログラミング教育実施による課題発見, ⑤仲間との葛藤, ⑦学びの質の向上への関心, ⑧学習環境の活用, ⑩教師の助言 ⑥後輩への肯定的な関心, ⑨学習方法の工夫, ⑩自律型学習への意欲, ⑭発展的な学習
B 6 プログラミング教育へのストレス・不安 7 学び合う環境のハードル 8 ピア・ラーニングによる学びの深まり 9 意図的な働きかけ 10 模擬授業における肯定的な気づき 11 教職に対する意識の向上 12 プログラミング教育における満足感・充実感の獲得	①プログラミングを学ぶことへのストレス, ③学校に対する不安 ②プログラミング教育への関心の低さ, ④モチベーションの低さ, ⑤学習への焦り, ⑥仲間との学びの状況における比較 ⑦協同学習における学び, ⑧学びの位置づけ, ⑨仲間のサポート, ⑩仲間の励まし, ⑪仲間への感謝, ⑬自己の成長の驚き, ⑰学びの深化 ⑫教員の働きかけ, ⑳プログラミング教育に対する支援体制, ㉑プログラミング教育のガイダンスにおける目的意識の明確化 ⑮教育実習への心構え, ⑯模擬授業, ㉒授業準備の重要性 ⑭教員理解, ⑯コミュニケーションの重要性への気づき, ⑲「教える」ということの難しさ ㉓プログラミング教育に対する達成感, ㉔プログラミング教育への満足感, ㉕学びに対する感謝

表8 生成された学生のプロトコルのカテゴリー(STEP3)

カテゴリー・グループ	カテゴリー	カテゴリーの定義
I. プログラミング教育に対する導入	1. プログラミング教育へのストレス・不安(6)	プログラミング教育の学びや学校教育体験活動に対するストレスや不安のこと
	2. プログラミング教育の意義理解(2)	教職課程におけるプログラミング教育の意義を理解すること
	3. プログラミング教育に対する動機づけ(3)	学生主体の勉強会と学びに対するモチベーションを共有すること
II. 学びのプロセスにおける課題と学習環境	4. 学び合う環境のハードル(7)	意欲関心の温度差や知識・スキルの差による劣等感のこと
	5. 乗り越えるべき課題と学習環境の活用(4)	仲間と共に課題解決しながら, 教師の助言や模擬授業を通して学びを深めること
III. 教職課程の学びにおけるプログラミング教育の充実	6. ピア・ラーニングによる学びの深まり(8)	仲間との学びを通してプログラミングの知識や教職への理解と同時に仲間関係の信頼をも深まっていくこと
	7. 意図的な働きかけ(9)	学生の状況に応じた教員の励ましや褒めなどの働きかけのこと
	8. 教職に対する意識の向上(11)	相互コミュニケーションを構築する中で教える難しさといった教員の仕事理解のこと
	9. 模擬授業における肯定的な気づき(10)	模擬授業を通して教員の仕事への理解, 教育実習に向けた心構えや事前準備について前向きに捉えること
IV. 学びに対する満足感と発展的学習に対する意識の向上	10. 学びにおける肯定的感情(1)	仲間と共に学ぶそのプロセス自体にもたらず満足感, 充実感のこと
	11. 学習方法に対する工夫と発展的学習(5)	深い理解やスキル獲得に向けた学習方法の工夫と他のプログラミングスキルの獲得のこと
	12. プログラミング教育における満足感・充実感の獲得(12)	獲得したスキルの援用及び有意義な仲間との学びに対する満足感や充実感のこと

()の番号は表7のカテゴリー番号

III. 教職課程の学びにおけるプログラミング教育の充実

“6 ピア・ラーニングによる学びの深まり”は, 教員の“7 意図的な働きかけ”や“8 教職に対する意識の向上”によるものが大きく, このようなプロセスを経て“9 模擬授業における肯定的な気づき”に結び付いた。これら4つのカテゴリーは, “教職課程の学びにおけるプログラミング教育の充実”というカテゴリー・グループとしてまとめた。

IV. 学びに対する満足感と発展的学習に対する意識の向上

“10 学びにおける肯定的感情”は“11 学習方法に対する工夫と発展的学習”となり,

最終的に、“12 プログラミング教育における満足感・充実感の獲得”を得ることになった。教職課程の学修にも影響を及ぼした3つのカテゴリーは、“学びに対する満足感と発展的学習に対する意識の向上”というカテゴリー・グループとしてまとめた。

④ カテゴリー間の関係 (STEP4)

STEP4では、表8で生成された学生のプロトコルのカテゴリーで示された各カテゴリー間の関係を関係図(図1)で表した。この作業は、学生のプログラミング教育における学びの過程が十分に説明できるまで繰り返し修正を加えた。ここで学生のプロトコルに戻り、学生の学びのプロセスに焦点をあて、カテゴリー・グループを中心に、関係図のカテゴリー間の関係を検討する。下線はカテゴリー名である。

(1) プログラミング教育に対する導入

3年生の6月の時期である。プログラミング教育の重要性が指摘される中、その授業のための実践的指導力を身につける必要性を認識しながらも、自主学習をする時間の確保や教員志望の有無による動機づけや到達目標の違いから、1. プログラミング教育へのストレス・不安を持つ。このストレスと不安は、プログラミング教育に対してや学校教育体験活動の時間の確保や継続性におけるモチベーションの維持が含まれる。教職課程未志望学生は特に不安や負担が高かったため、教職課程における2. プログラミング教育の意義理解を通して、学生主体の勉強会と学びに対するモチベーションを共有することを目的とした3. プログラミング教育に対する動機づけを行う。これにより、プログラミング教育を学ぶ必要と意義、プログラミングの授業を行うための実践的指導力の獲得、教育実習の準備学習といったことが共有され、目指す目標が共有された。

(2) 学びのプロセスにおける課題と学習環境

7月から9月である。プログラミング教育の学びのプロセスでは、学生間に意欲関心の温度差や知識やスキルの差による劣等感など、様々な感情の揺らぎが熱心に取り組む行動と欠席や主体性に欠ける行動が学生間に現れ、4. 学び合う環境のハードルとなった。これについては、教師志望の有無が大きく影響している。学生同士で互いに声を掛け合ったり、欠席がちな学生を励まし促すといった働きかけを教員が意図的に行ったり、学生同士で互いに教え合い話し合っって学びを深め、5. 乗り越えるべき課題と学習環境の活用を認識して、積極的に取り組む姿が見られた。

(3) 教職課程の学びにおけるプログラミング教育の充実

10月から1月である。この頃になると、仲間との学びを通してプログラミングの知識や教職への理解と同時に仲間関係の信頼も高められ、6. ピア・ラーニングによる学びの深まりにより、学習指導案の作成では互いに意見や考えを積極的に伝え合うようになった。自主的な学びを褒める一方で、その学びの様子についていくことができない、あるいはモチベーションが追いつかない学生に対しては励ましや促しなどの7. 意図的な働きかけを教員が行った。そして、作成された学習指導案に基づいて授業をリハーサルした後、高校生にプログラミングの模擬授業を実践し、相互コミュニケーションの重要性や教えることの難

しさとといった経験をした。これらの活動は、教員の仕事への理解といった 8. 教職に対する意識の向上につながり、教育実習に向けた心構えや事前準備の重要性といった 9. 模擬授業における肯定的な気づきを深め、プログラミング教育に対して一層、充実感を持つことにつながった。

(4) 学びに対する満足感と発展的学習に対する意識の向上

4年生の1月である。プログラミング教育を経て教育実習に行き、そして教職課程の学びを終えた段階で、教師や民間企業で働く時に活かされる教職の学びについて認識していた。同時に、教員の資質や実践的指導力を身につけるために仲間と共に学ぶそのプロセス自体が、教員志望の有無に関係なく、教職課程における学びの価値であったと満足感や充実感が語られ、10. 学びにおける肯定的感情が表出された。そして、学びをより深めるために、深い理解やスキルの獲得に向けたプログラミング教育の模擬授業の学習方法における工夫や他のプログラミングスキルの獲得といった、11. 学習方法に対する工夫と発展的学習が提案された。これらを振り返って、プログラミング教育を通して獲得した知識とスキルは教員や民間企業で勤めた時にも活かせ、さらにはこのプロセスを通して仲間とともに助け助けられといった関係の中で協働することが大切であると認識していた。そのため、4年間の教職課程の学びにおいてプログラミング教育の意義が高く、満足感や充実感をより高める体験になったことが語られた。その結果、12. プログラミング教育における満足感・充実感の獲得が教職課程の学びについてもやりがいや充実感を持てることに至った。

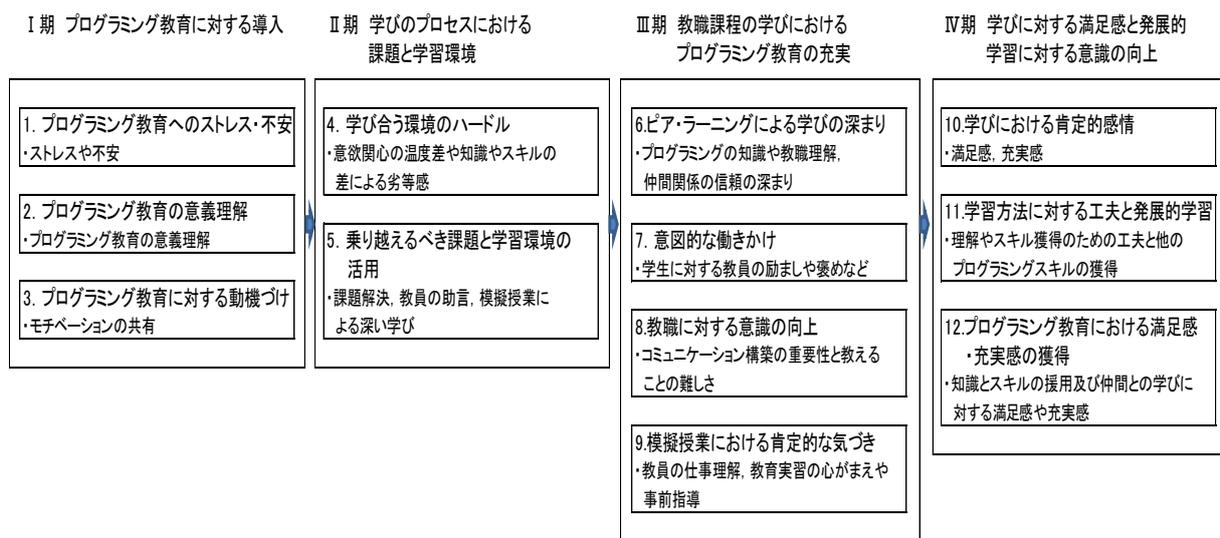


図1 教職課程履修学生におけるプログラミング教育の学びのプロセス(STEP4)
注1) I～IV: カテゴリーグループ 注2) 1～10: カテゴリー 注3) 概念

⑤ 自身による分析結果への評価 (STEP5)

分析結果を当事者である教職課程履修学生に提示し、この関係図(図1)が教職課程履修学生の履修のプロセスを表すものとして支持されるかどうかを確認した。教職課程履修学

生から“この通りです”というフィードバックを得て、関係図は、教職課程履修学生が納得できる学びのプロセスを表すものとして確認することができた。つまりは、本研究の結果は、教職課程履修学生から妥当性について、ある程度支持されたといえる。

4. 総合考察

本研究で見出された結果をもとに、プログラミング教育による学校体験活動が教員養成において教職課程履修学生にどのような影響を与えたかについて考察する。最後に、本研究の意義および課題について述べる。

プログラミング教育は、生徒理解やプログラミングの知識とスキルの獲得を仲間と学ぶことを通して実践的指導力を身につけることができ、教育実習の準備になるといった学びのプロセスに影響を与えていることが明らかとなった。また、教職課程履修学生は、Ⅰ期においては、プログラミング教育におけるストレスや不安を抱いていた学生が、Ⅱ期においては、意欲や関心、劣等感といった心理的な揺れを伴う中、学習環境を活用しながら仲間と課題を乗り越え、Ⅲ期において、教職や教育実習の意義が理解されてプログラミング教育に対する学びが深まり、Ⅳ期において、今後の教職課程に対する学習方法の工夫や発展的な学習への展望をもつことで、プログラミング教育を含む教職課程の学びのプロセスに満足感を得たことが示唆された。このように、教職課程履修学生がプログラミング教育を教職課程全体における学びとして意義づける際には、教員の支援と仲間との信頼関係を支えとしながら、心理的な揺れや学びにおける課題を乗り越え、高校でのプログラミング教育といった学校教育体験活動を行ってから教育実習をすることで、教職課程における学びのプロセスに満足感や達成感をもつことが明らかになった。これについては、模擬授業が授業の設計と評価を認識する実践力を高める効果があり（宮脇・柏崎, 2012）、教育実習前の職業的（進路）発達に関わる諸能力が高かった者ほど教職効力感が高く、教育実習で個人的達成感をより多く経験する（児玉, 2001）という考えを支持する結果になった。つまりは、個人である学生が子どもの学習を促すスキルや能力を持っているという信念の「個人的教授効力感」と教師一般の教育的な影響力に関する信念である「(一般的)教授効力感」(Gibson & Dembo, 1984) からなる、子どもの学習に望ましい変化を与えることができるという信念である教師効力感 (Ashton, 1985) を持つことに対して、プログラミング教育の一連の活動は寄与したと考えられる。

本研究は、教職課程履修学生の質問紙調査と面接のデータに基づき“プログラミング教育が教職履修学生の学修にどのような影響を与えるか”というテーマのモデルを生成することを試みた。研究結果から生成された教職課程履修学生の学びのプロセスのモデル(図1)は、教員養成のあり方への示唆を与えたといえる。具体的には、教育実習前にプログラミング教育の知識とスキルを獲得して、学習指導案の作成と模擬授業を行う学校教育活動だけではプログラミング教育における教職課程の学びが十分とは言えないことが示唆された。そして、教職課程履修学生の教員の資質を育成するという点を考えて系統的な教育体制の

整備を意識し、目標や意義を明確にして学生の自主的な学びやモチベーションの維持を図る援助の重要性が示唆された。さらにより深い学びのために、学生同士の学びの場や葛藤などの課題解決を乗り越える体験も必要であり、そのためには学生それぞれが教育実習を充実させ、教職課程の学びに達成感を満たすことが有効であることが確認された。

一方で、本研究における限界と課題は次の4つである。第1に、本研究では、M-GTAを用いて文脈を大切にされたデータに密着し、概念およびカテゴリーを生成し、得られた概念およびカテゴリーを解釈しモデルを生成した。本研究では、これらのプロセスを経ることにより、妥当性が高められているといえる。しかし、データに密着しているとはいえ、データを解釈するにあたっては、分析者の感性や判断に委ねられるため、バイアスがあることは避けられない限界であるといえよう。第2に、本研究では面接内容をデータとして使用した。4年間の学生の教職課程における当事者から見た学びを知る上では非常に貴重である。分析対象としたデータは、数多くの記述から抜粋されたものである。抜粋した利点は、学生にとって意味のあることをまとめていることであるが、同時に学生が調査者に語った内容が除かれている可能性があることは、本研究における限界である。その限界を超えるために学生自身のチェック、筆者らの参与的観察、第2筆者の評価を得て分析を試みたが、さらに他の方法も考慮することが課題であろう。第3に、本研究は、学生の学びのプロセスに焦点をあてて分析し考察した研究である。促進要因については副次的に考察をしている。したがって、学生の学びのプロセスにどんな要因が影響を与えたかについては、示唆を得たに過ぎない。そのため、今後、教職課程における学生の学修のプロセスにもたらす要因について研究をする必要があるだろう。さらに、学生自身が考える自主学習の在り方とその効果についても、さらなる研究が必要であろう。第4に、本研究の結果に基づき生成されたのは、2名の教職履修学生の学びのプロセスについてのモデル(Figure1)である。教職課程に在籍する様々な学生の実践にこのモデルを参考とし、同時にモデルが検証され改善されていくことが今後の課題であろう。

謝辞

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様、東京情報大学教職課程学生の皆様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27年度及び平成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

- Ashton, P. (1985). Motivation and the teacher's sense of efficacy. In C. Ames & R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education*. Vol.2. *The classroom milieu* (pp.141-171). New York : Academic Press.
- 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)」, Retrieved from http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/

icsFiles/afieldfile/2011/02/01/1301878_1_1.pdf

- 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)」, Retrieved from http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1212707.htm
- 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), Retrieved from http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1365665.htm
- 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」, Retrieved from http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/059/siryo/1370666.htm
- Gibson, S., & Dembo, M. H. (1986). Teacher efficacy : A construct validation. *Journal of educational psychology*, 76, 569-582.
- 原田恵理子・渡邊健治・西村昭・マッキンケネスジェームス・朴鍾杰 (2018a) 「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」『東京情報大学研究論集』第22号2巻, 135-143.
- 原田恵理子・渡邊健治・西村昭・マッキンケネスジェームス・朴鍾杰 (2018b) 「教職課程学生による高校生を対象としたプログラミング教育の実践」『東京情報大学教職課程年報』第3号, 15-18.
- 原田恵理子・田邊昭雄・マッキンケネスジェームス・朴鍾杰 (2019) 「プログラミング教育を通じた教職課程学生における自律的な学習」『東京情報大学教職課程年報』第4号, 15-18.
- 萱津理佳・矢澤星奈 (2016) 「初等中等教育段階におけるプログラミング教育の考察ープログラミング体験教室の実践からー」『長野県短期大学紀要』, 第71号13-22.
- 木下康仁 (1999) 『グラウンデッド・セオリー・アプローチー質的実証研究の再生ー』弘文堂.
- 木下康仁 (2003) 『グラウンデッド・セオリー・アプローチの実践ー質的研究への誘いー』弘文堂.
- 木下康仁 (2005) 『分野別実践編 グラウンデッド・セオリー・アプローチ』弘文堂.
- 児玉真樹子 (2012) 「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」の働きー社会・認知的キャリアの視点からー 教育心理学研究, 大60号2巻, 261-271.
- 宮脇郁・柏崎秀子 (2012) 「教職課程における模擬授業の効果ー授業の課程に対する認識の変化ー」 実践女子大学文学部紀要, 第55号, 66-74.
- 中植正剛・太田和志・鴨谷真知子 (2015) 『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.

大熊一正・恐神正博・竈谷隆弘・四折直紀・杉原一臣（2013）「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，第43号，426－437.

吉田葵・佐々木寛（2016）『IT・Literacy プラクティス「情報科」Scratch・ドリトル編』
日本文教出版.