

教育学部学生を対象としたプログラミングの授業実践

岡田 倫明・上岡 惇一・戸田富士夫・松原 真理

宇都宮大学教育学部教育実践紀要 第5号 別刷

2018年8月3日

教育学部学生を対象としたプログラミングの授業実践[†]

岡田 倫明*・上岡 惇一**・戸田富士夫*・松原 真理*

宇都宮大学教育学部*

宇都宮大学教育学部附属中学校**

平成30年度から実施される新学習指導要領では、小学校におけるプログラミング教育が必修となった。しかし、小学校教員のプログラミング能力については、十分と言えないのが現状だ。そこで今回、将来小学校教員になる教育学部学生を対象に、Nintendo3DS プチコン3号を用いてプログラミングの授業実践を行った。その授業の様子とアンケートの結果及び考察を報告する。

キーワード：小学校、プログラミング教育、大学生、新学習指導要領

1. はじめに

平成30年度から実施される小学校学習指導要領では、プログラミング教育が必修となる。プログラミングを体験しながら論理的思考力を身に付けるための学習活動を取り上げる際の内容や扱いについて例示している。「総則」では「例示以外の内容や教科等においても、プログラミングを学習活動として実施することが可能」とし、学校の教育目標や児童の実情などに応じて工夫するよう求めている^[1]。小学校においては、児童にプログラミング言語を教えるのではなく、アルゴリズムの考え方を理解させることが目的である。しかし、「総合的な学習の時間」においては、プログラミングを体験するだけにとどまらず、自分たちの暮らしとプログラミングとの関係を考えることができるような学習が必要としており、教育する立場にある教員はアルゴリズムだけを理解しているのではなく、プログラミングについても深く理解をしていることが必要だと思われる。実際

にプログラミングを行っている方が望ましいと文部科学省でも指摘をしている^[2]。このような背景のもと、現職の小学校教員に行ったアンケートでは、全体の98.5%の教員が、プログラミング教育に課題があると回答している^[3]。

そこで本研究では、小学校プログラミング教育必修化にあたって、プログラミング能力を習得していることが期待されている教育学部生の意識調査とプログラミングを理解するための授業提案を目的とする。

2. 授業提案

2.1. 教材決定

教材の候補として、ScratchやマインドストームEV3（以下EV3とする）、Raspberry Pi, Nintendo 3DSソフトプチコン3号 SmileBasic（以下プチコン3号とする）などがあげられる。今回はその中からプチコン3号(図1)を教材として選択した。理由としては、EV3と比べてプログラミング機材の準備が安易であることや、ScratchやRaspberry Piとは異なりセンサ類が初めから備わっている点などがあげられる。そのため、センサ類を活用したプログラムを作りやすく、小学校「総合的な学習の時間」の目標である、自分たちの暮らしとプログラミングとの関係を理解しやすいと考えた。また、3DS本体を所有している教育学部生もいることが推測でき、プチコン3号を購入すれば自宅でも学習が可能な点も教材決定の大きなポイントとなった。プログラミング言語はオリジナルのBASIC言語から改良

[†] Michiaki OKADA*, Fujio TODA* and Mari MATSUBARA*, Jyunichi KAMIOKA*: Teaching practice of programming for the Faculty of Education students

Keywords: Elementary school, Programming education, College students, New teaching guidelines

* School of Education, Utsunomiya University

** Junior high school, School of Education, Utsunomiya University

(連絡先: marim@cc.utsunomiya-u.ac.jp)

された「Smile BASIC」で、C言語やJavaなどの現在主流な言語と比べると理解しやすい言語となっている。



図1 プチコン3号

2.2. 先行研究

宇都宮大学附属中学校では、本年度1学期に中学3年生を対象とした全7時間の、「携帯ゲーム機を使って、使用目的や使用条件に合った計測・制御システムを考えよう」という題目の授業が行われた⁴⁾。この授業では、身近に存在するコンピュータ制御を意識し生徒自らが生活に役立つプログラムを作成することを目的としていた。

3. 授業実践

3.1. 教育学部生の実態

教育学部選択教職科目「ものづくり教育」の受講者のうち技術科学学生を除いた92名を対象にアンケートを行った。今までにプログラミングについて学習を行った学生は34名で、そのうち中学校で学習をしたと述べたものは8名しか存在しなかった。これは全体の約8.7%であり、中学校義務教育でプログラミング教育が行われているに於ては非常に低い値となった。

3.2 実践の概要

小学校教員免許取得予定者を中心に40人（男子15人女子25人）に対して指導を行った。プログラミング経験者は16名、3DS所有者が20名である。

90分7コマで、プチコン3号を用いてアクティブラーニングを取り入れた授業を行った。指導の内容を表1に示す。まずプログラミングの基礎を学び、グループ毎にプチコン3号を用いた作品を製作させた。授業の様子を図2に示す。7時間目の発表会の様子を図3に示す。作品の一例を図4に示す。授業につ

いての感想と難しかった個所等を毎回記述させた。

またこの表に記載していない時間外で、アンケート調査と、簡単な試験を行った。

表1 指導内容

時間	主な内容
1	小学校で行われているプログラミング教育の例を紹介。プチコン3号の操作方法を説明。フローチャートの書き方を説明。PRINTやTALKを使った簡単なプログラムの作成。
2	変数の説明。INPUTやFORを使った簡単なプログラムの作成。フローチャートによるアルゴリズムの解説。
3	WHILE、REPEAT、IF文についての説明。プログラムの作成。
4	GOTO文、ジャイロセンサ、ボタン入力について説明。プログラムの作成。発表会についての説明。グループでの話し合い。
5	作品の製作。
6	作品の製作。
7	作品の発表。発表時間は5分程度。



図2 授業の様子



図3 発表会の様子

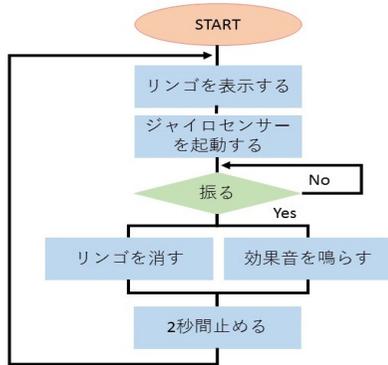


図4 作品の一例

今回、教材として使用する3DS本体は、プチコン3号を開発した「スマイルboom社」から借り受けることが出来た。また、自分で3DSを持っている者にはソフトを買えば自宅で学習ができることを説明した。学習するにあたって、放課後などの空き時間にも自主学習ができるよう技術科の教室を開放していることも説明した。また、借用した3DSは盗難などの事故や故障などが起きないように、利用者カードを作成などするなどして管理を徹底した。

4. 授業の考察

4.1 アンケート結果

プログラミングの意識に関するアンケートを、授業前と授業後に行った。アンケートの主な内容は「プログラミングは難しいと思うか」「想像していたよりも簡単だったか」「プログラミングに興味を持てたか」等である。表2にアンケート結果の1例を表2に示す。

表2 プログラミングは難しいと思いますか

回答	授業前 (人)	授業後 (人)
5 (難しい)	20	16
4	16	21
3	5	3
2	0	0
1 (簡単)	0	0

4.2 授業後の記述

また、授業について毎回記述させた感想はKJ法を用いて大因子群「ポジティブ因子群 (PF)」, 「ネ

ガティブ因子群 (NF)」に2分し、さらに小因子群「プログラミング教育について (F1)」 「アルゴリズムについて (F2)」 「コーディングについて (F3)」 「授業について (F4)」 「教材について (F5)」 のグルーピングを行い分類した。結果を表3に示す。

表3 KJ法による分類

大因子群	小因子群	個数
PF	プログラミング教育について (F1)	5
	アルゴリズムについて (F2)	2
	コーディングについて (F3)	3
	授業について (F4)	8
	教材について (F5)	5
NF	プログラミング教育について (F1)	1
	アルゴリズムについて (F2)	2
	コーディングについて (F3)	3
	授業について (F4)	1
	教材について (F5)	0

4.3 試験

また時間外に簡単なプログラミングとアルゴリズムに関するテストを行った。テストの内容は、「分野1 プログラムについて」「分野2 アルゴリズムについて」「分野3 記述問題」とし、全12問の34点満点とした。テスト結果を図5と図6に示す。

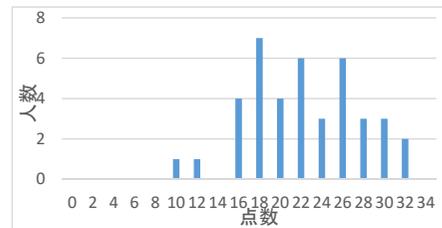


図5 テストの点数分布(34点満点)

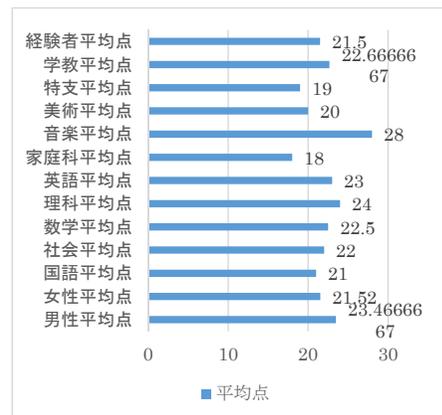


図6 男女・各専攻別平均点(34点満点)

4.4 考察

表2より、プログラミングを難しいと考えている人数に著しい変化は見られなかった。しかし、表3の小因子「学習意欲の向上 (PF_F3)」の内容からプログラミングの理解が進んだ上で難しいと判断したと推測することが出来た。さらに、同小因子群には「先入観の払拭」「理解できる面白さ」などの因子が存在し、アンケートからも「興味を持った」と答えたのが40人中39人存在したことから、実際にプログラミングを学ぶことにより苦手意識を軽減させることが出来たと考えることが出来る。

また、図5と図6よりテストの得点率が平均65.4%と高い数値であり、各専攻や男女間などでのばらつきが少ないことからプログラミングに対しての理解度が学生間で同様であったことが伺える。理由として、小因子群PF_F4において「グループ学習の良さ」「気軽に参加できる雰囲気」の因子が存在することから、グループでの学習が適切であり、プログラミングの学習においては個人で学習するよりもグループでの活動を通し学習することで高い効果が得られたのではないかと推測できる。

その他に、小因子群PF_F4において「センサ類の活用」「手軽さ」「PCより理解しやすい」「自習のしやすさ」などの因子が存在することから、プログラミング学習において実際にセンサ類を使用でき、生活との結びつきを理解しやすい今回の教材選択は有効であったと考えることが出来た。

5. まとめ

本報では、センサ類を使用できるプログラミング教材(プチコン3号)を用いて、大学生に対して授業実践を行った結果、「プログラムへの関心・意欲の高まり」「プログラミング教育への関心・意欲の高まり」「グループ活動による学習の深まり」が確認できたため、学習効果があると考えられる。また、3DSはプログラムによる動作がパソコンよりも確認しやすいため、教材として適していると考えることが出来た。よって、本教材、授業は目的である教育学部生におけるプログラミングへの意識及び理解度の上昇に有効であったと考えられる。

参考文献

[1]文部科学省；小学校新学習指導要領（平成29年3月公示）

[2]利根川裕太・佐藤智；先生のための小学校プログラミング教育がよく分かる本；翔泳社（平成29年）

[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小学校教員の意識；日本産業技術教育学会 第60回全国大会(平成29年8月)

[4]上岡惇一；ニンテンドー3DS「プチコン3号 SmileBASIC」を使った中学校の授業から見えてきた“義務教育過程におけるプログラミング教育の意義と課題”（平成29年6月16日公開授業）
<http://www.4gamer.net/games/234/G023465/20170726090/>

平成30年3月30日 受理

Teaching practice of programming for the Faculty of Education students

Michiaki OKADA, Fujio TODA and Mari MATSUBARA, Jyunichi KAMIOKA