

教員養成大学における小学校理科プログラミング学習に関する意識調査

Awareness Survey of the Programming Education on the Science Teacher Training of the Elementary School

佐々木敏紘¹・中山慎也²

SASAKI, Toshihiro; NAKAYAMA, Shinya

要約；学習指導要領の改訂により、2020年より小学校においてプログラミング的思考を育成することをねらいとしたプログラミング学習が必修化された。仙台市科学館では、小学校教員を対象としたプログラミング教育に関する研修会を実施したが、プログラミング学習の充実に関しては多くの課題がある。本稿では、教員を目指す学生に対して行ったプログラミング体験を重視した講義の内容と、学生の意識調査に関する報告をする。

キーワード；プログラミング学習，小学校理科，教員養成大学，教員研修，意識調査

1. はじめに

学習指導要領の改訂により、2020年より小学校において、プログラミング的思考を育成することをねらいとしたプログラミング学習が必修化された（文部科学省，2017）。これに伴い、小学校理科では第6学年の「電気の利用」の学習において、電気の有効活用を考える学習を行う際にプログラミング学習を取り入れる例が示された（東京書籍，2020）。

仙台市でも、プログラミング学習の必修化に伴って、小学校の先生方からプログラミング学習に関する教材の操作方法等について困っている声が多くあった。そのため、仙台市内の学校に配備されたアーテックロボ2.0を用いた教員研修を仙台市科学館で行った（2020年11月27日，2020年12月4日，2020年12月11日）。この教員研修は、プログラミング教育の円滑な実施に向けて、教員が抱えている不安を解消して、安心して無理なく取り組める支援を目的として、教科書に沿った体験を重視した研修会とした。担当学年や教職経験年数に関わらず幅広い95名の参加があり、プログラミング教育に対して関心が高いことがうかがえるのと同時に、授業でプログラミング学習を実施することに不安を抱いている教員が多くいることも実感した（佐々木・橋本，2023）。

プログラミング教育についての研修を受講したり、予備実験等をして授業を準備するための十分な時間を確保したり、校内研修などをしたりして、多くの教職員がプログラミング学習の実践に苦を感じない状況になることを期待するが、昨今の教育現場の多忙さや長時間労働の問題などから、多くの課題がある（文部科学省，2018）。そこで、教員を目指す学生に小学校理科で扱うプログラミング学習について、知識を身に付けるとともに、実際に小学校に配備された教材を使用する体験をすることは大変有意義であると考えた。

本稿では、宮城教育大学での理科教材研究法の講義（2021年7月19日，2021年7月26日）で、仙台市内の小学校に配備されているアーテックロボ2.0を用いたプログラミング体験を含む講義内容と学生のプログラミング学習に関する意識調査の結果について報告する。

2. 教員養成大学におけるプログラミング学習に関する講義内容

<講義の導入>

教科書に例示された流れのプログラミング学習について確認し、小学校理科の第6学年の「電気の利用」の学習において、どのようにプログラミング学習が扱われているかを確認した。単元を通し

¹ 仙台市科学館，² 宮城教育大学

での指導目標を把握し、どのような指導を実践していくか考えながら、より具体的なイメージをもってプログラミング学習の体験ができるようにした。

<電気の有効活用を考えるプログラミング>

図1のような装置を組み立て、手回し発電機で発電した電気をコンデンサーに充電したり、充電した電気をを用いてLED電球を点灯させたりすることで、「電気の有効活用」を学習する前段階の学習の流れを確認した。

次に、今回取り扱うビジュアルプログラミング言語「scratch」について説明をして、LED電球を1秒間点灯させる簡単なプログラムを作成した。その後、学習のねらいである電気を効率よく使うための工夫として、赤外線フォトリフレクターの説明を加え、身近なところで使われている人感センサーを取り上げて、プログラミングで電気を制御する体験を行った。作成するプログラムの課題は、「手を近づけると10秒間LED電球が点灯する」とした。発展内容として、手を近づけると点灯していたLED電球が消灯するプログラムを作ったり、手を近づけるとLEDライトが点滅するプログラムの作成も提示した。

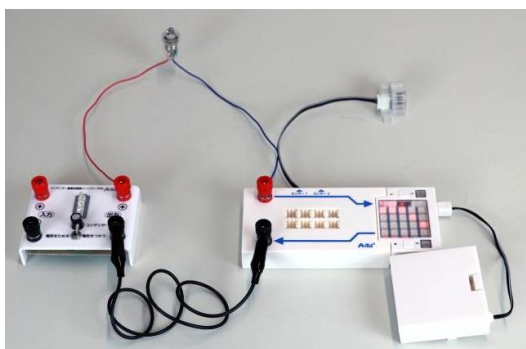


図1 電気の有効活用（人感センサー）装置

<ロボットの動作を制御するプログラミング>

アーテックロボ2.0を用いて図2のロボットカーを組み立て、プログラミングによってロボットの動きを制御する体験をした。

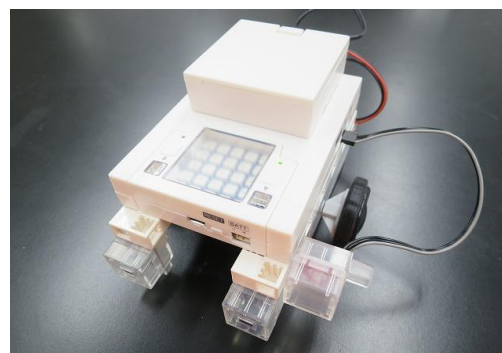


図2 プログラミングで動作を制御するロボット

初めに、図3のプログラミングでロボットがどのように動くのかを考えた。その後、実際にプログラミングをしてロボットが旋回する動きを確認した。



図3 ロボット動作制御プログラム①

次に、ロボットカーの前方につけた赤外線フォトリフレクターをセンサーにして、前進するロボットカーが障害物の前で停止する制御を課題としてプログラミングを作成した（図4）。



図4 ロボット動作制御プログラム②

さらに、前進したロボットカーが障害物の前で90°方向転換をして止まるプログラムに発展させた（図5）。



図5 ロボット動作制御プログラム③

最後に、実験台の対角にスタート地点とゴール地点を設定し、スタートからゴールまで走行する衝突回避自動運転プログラムを作成した。スタートからゴールまでの間に障害物を2つ以上設置し、障害物をよけながらゴールする課題とした。

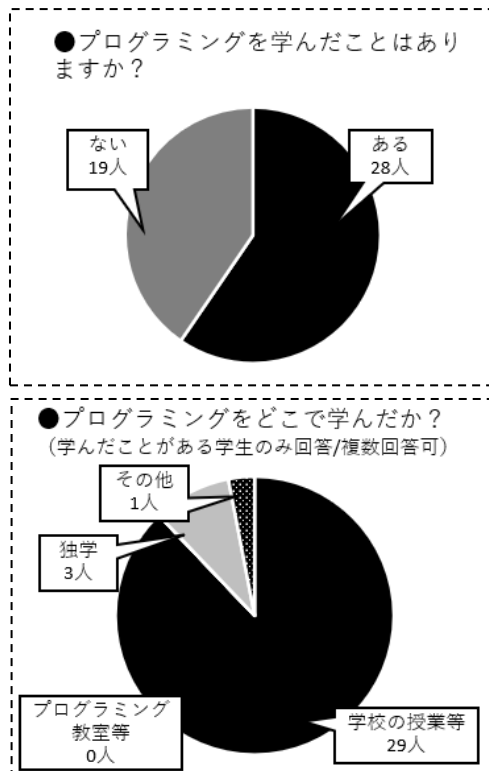
<講義のまとめ>

プログラミング教育という、プログラミングをするアプリケーションを用いて、ロボットやLEDライトの動作を制御する活動を強くイメージするが、各教科でプログラミング学習を実践する際に重要なことは、単元の目標や学習内容の理解がより深まるための手段としてプログラミング学習を位置づけることである。プログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けるための学習活動を計画的に実施する重要性を説明して講義のまとめとした。

3. 大学生の意識調査について

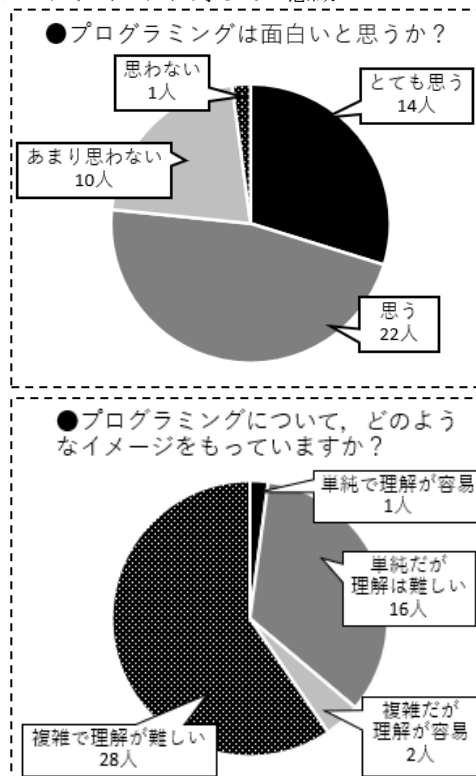
小学校教員を目指す学生が学校現場出る前にプログラミング学習で扱う教材等に触れておくことは大変有意義であると考え。講義では、学生への支援や学生の実態・考えを知るためにアンケート調査(回答者数47人)を行った。調査の主な結果は以下のとおりであった。

<プログラミングを学んだ経験について>



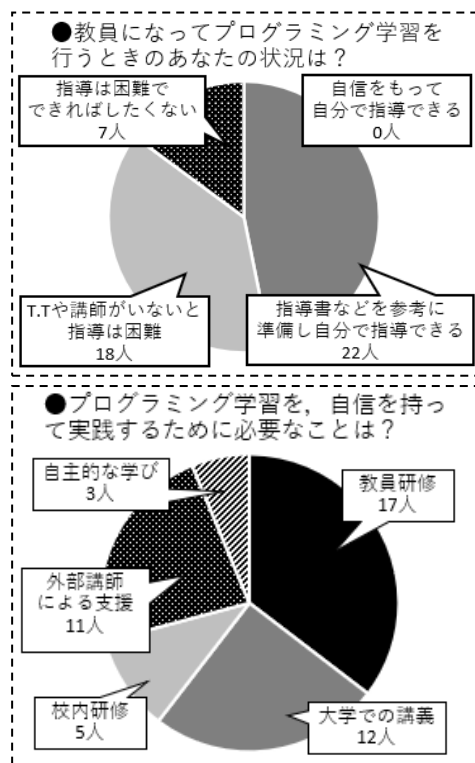
なお、プログラミングを学んだことがあると答え学生のうち、小学校理科で扱われることが多いScratchは12人、meshは2人という結果であった。

<プログラミングに対する意識>



プログラミングは面白いと感じているが、理解は難しいと感じている学生が大半であった。

< 教員としてプログラミング学習を指導する際 >



実際に教員となりプログラミング学習を行う際、T.Tや外部講師などの支援がなければ不安であったり、できればプログラミング学習の指導をしたくないと思っていたりする学生が非常に多いことがわかった。

教員研修や現場の声から、小学校現場ではプログラミング学習を実践するにあたり、様々な課題が生じていることがうかがえる。同様に、今回実施したアンケート結果から、これから教員を目指す学生もプログラミング学習の指導に対して不安を持っていたり、小学校で扱われている教材を実際に操作する経験が少なかったりする状況がある。新たに必修化され、今後様々な指導方法が試行錯誤され、多くの指導事例が報告されると思われるが(佐々木ほか, 2020), 現場に出る前にある程度の知識と技能を身に付けることによる、プログラミング学習に対する苦手意識を取り除くための支援は、大変重要なことであると考えます。まずは、

今回の講義のように実際に使われている教材を操作していただくことから教材研究が始まり、プログラミング学習の指導方法の改善や発展につながると思われる。

4. 終わりに

最近では、様々な企業やイベントで「プログラミング」という文言を見聞きすることが多くなった。子供たちは以前に比べると、様々な場面でプログラミングにふれる機会が増えたと思われる。各教科で学ぶプログラミング学習が私たちの生活に大きく関わっていることを理解し、論理的に物事を考える楽しさを味わえるようなプログラミング学習が実践されることを期待している。

若い世代の教員が増加していることもあり、プログラミング学習に対して苦手意識を感じずに、積極的に挑戦できる人材の育成は、今後ますます重要になると考える。

引用文献

文部科学省. 2017. 小学校学習指導要領解説 理科編. 77-84

東京書籍. 2020. 新しい理科6. 157-161

文部科学省, 教員勤務実態調査(平成28年度)集計【確定値】～勤務時間の時系列変化～, 2018, https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2018/09/27/1409224_002_4.pdf, (参照2023-01-13)

佐々木敏紘・橋本拓也. 2023. 小学校理科におけるプログラミング教育の支援―体験を重視した研修の実施―. 理科の教育. 1月号. 41-44

佐々木敏紘・日下孝・岩本正敏. 2020. 「おとびか」を使ったプログラミング教室. 仙台市科学館研究報告. 第30号. 17-21