

# 教員養成系大学の学生を対象としたプログラミング教育の オンライン研修の実践と評価

—小学校理科第6学年「A物質・エネルギー」に着目して—

Practice and Assessment of Online Training in Programming Education  
for Teacher Training Course Students

-Focusing on “A Substance / Energy” in the 6<sup>th</sup> Grade of Elementary School Science-

三浦 裕太\*<sup>1</sup>, 北澤 武\*<sup>2</sup>

\*<sup>1</sup> 東京学芸大学教育学部

\*<sup>1</sup> Faculty of Education, Tokyo Gakugei University

\*<sup>2</sup> 東京学芸大学大学院教育学研究科

\*<sup>2</sup> Graduate School of Teacher Education, Tokyo Gakugei University

Email: a191420f@st.u-gakugei.ac.jp

あらまし：本研究では、小学校理科第6学年「A物質・エネルギー」「生活と電気」の単元で実施されるプログラミング教育のオンライン研修を教員養成系大学の学生を対象に行い、当該単元の理解やハードウェア教材の操作、授業設計、授業実践等に対する自己効力感についてこの研修の前後で比較分析した。その結果、MESHの使い方や児童の振る舞いに対する自己効力感の肯定的な変化が見られた。

キーワード：小学校理科、物質・エネルギー、プログラミング教育、オンライン研修、MESH

## 1. はじめに

2020年4月より、小学校でのプログラミング教育が必修化されたが、プログラミング教育の体験活動を提供し、学校現場で指導ができる教員を育成することが教員養成系大学の課題である<sup>(1)</sup>。特に、小学校理科で扱われるハードウェア教材を体験する機会を増やすことが必要と述べられている<sup>(2)</sup>。だが、COVID-19の影響により、対面による体験型の研修が難しい現状がある。

そこで本研究では、ハードウェア教材を教員養成学部生に事前に配布し、オンラインで自宅等から研修できる実践を試みる。そして、小学校第6学年理科の「生活と電気」の単元に関する理解やハードウェア教材の操作、授業設計、授業実践等に対する自己効力感について、研修の前後の変化を比較分析することで、オンライン研修の在り方について評価することを目的とする。

## 2. 調査概要

### 2.1 調査対象

2021年7月29日に都内国立大学の教員養成系大

学の学生14名（学部3年生：6名、学部4年生：5名、修士1年2名、修士2年1名）を対象とした。

### 2.2 オンライン研修について

学生にMESHブロック3種類（人感ブロック、LEDブロック、GPIOブロック）を事前に配布し、テレビ会議システム（Zoom Cloud Meetings）で90分の研修を行った。

研修内容は、以下の手続きで行った。

- ① 学習課題「どのようにすれば光を制御することができるだろうか。」を把握する。
- ② プログラムをワークシートに記述する。
- ③ 実演動画を視聴し、MESHの使い方を理解する。
- ④ MESHアプリを使用し、プログラムを作成する。
- ⑤ 小グループでプログラムを紹介しJamboardにスクリプトを掲載し、全体で共有する。

## 3. 分析

質問紙調査（全12項目、5件法、表1）を研修前後に実施した。研修前後で、学生の認識の変化を明らかにするために、事前事後調査の回答結果をt検定（対応あり）で比較分析した。

表 1 質問紙調査の結果

項目	事前		事後		t値	効果量 (d)
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差		
1. 「プログラミング」に対する知識がある.	4.00	0.68	4.21	0.58	0.90	0.34
2. 小学校理科「生活と電気」の「プログラミング教育」に対する知識がある.	2.57	1.34	3.64	0.93	3.32 **	0.94
3. 小学生に「生活と電気」におけるプログラミングを体験させる授業の設計ができる.	2.07	1.21	3.43	0.94	3.38 **	1.27
4. 小学生に「生活と電気」におけるプログラミングを体験させる授業の実践ができる.	2.07	1.27	3.50	1.02	4.90 ***	1.25
5. オンラインで、同僚を対象とした「生活と電気」におけるプログラミング教育についての研修の設計ができる.	1.57	0.85	2.86	1.03	4.50 **	1.37
6. オンラインで、同僚を対象とした「生活と電気」におけるプログラミング教育についての研修の実践ができる.	1.50	0.65	2.79	1.05	5.82 ***	1.48
7. 同僚の「生活と電気」におけるプログラミング体験の授業設計に対するアドバイスができる.	2.00	1.11	3.64	1.01	4.10 **	1.56
8. 同僚の「生活と電気」におけるプログラミング体験の実践授業に対する改善案を提案できる.	2.07	1.27	3.36	1.01	3.99 **	1.13
9. 小学校理科「生活と電気」におけるMESHの使い方について、理解している.	2.00	1.11	3.86	0.95	5.14 ***	1.81
10. 小学校理科「生活と電気」における児童の振る舞いについて、理解している.	1.43	0.51	2.57	0.94	4.94 ***	1.52
11. 小学校理科「生活と電気」における目標について、理解している.	1.64	1.08	2.71	0.99	4.01 **	1.04
12. 本研修での学びは、他の教科・単元でのプログラミング教育に生かすことができる.	3.79	1.05	3.79	0.97	0.00	0.00

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ ; \*\*\* $p < .001$ 

#### 4. 結果

表 1 は質問紙調査の回答について、 $t$  検定 (対応あり) で比較分析を行った結果を示したものである。結果、事前と事後で有意差が認められた項目は「項目 2 ( $t(13) = 3.32, p < .01, d = 0.94$ )」、「項目 3 ( $t(13) = 3.38, p < .01, d = 1.27$ )」、「項目 4 ( $t(13) = 4.90, p < .001, d = 1.25$ )」、「項目 5 ( $t(13) = 4.50, p < .01, d = 1.37$ )」、「項目 6 ( $t(13) = 5.82, p < .001, d = 1.48$ )」、「項目 7 ( $t(13) = 4.10, p < .01, d = 1.56$ )」、「項目 8 ( $t(13) = 3.99, p < .01, d = 1.13$ )」、「項目 9 ( $t(13) = 5.14, p < .001, d = 1.81$ )」、「項目 10 ( $t(13) = 4.94, p < .001, d = 1.52$ )」、「項目 11 ( $t(13) = 4.01, p < .01, d = 1.04$ )」であった。オンラインで研修を行った結果、安影ら (2020) の研修<sup>3)</sup>と同じように、授業設計や授業実践の質問項目で肯定的な変化が得られ、対面の研修と似通った効果があることが示唆された。

#### 5. 考察

対面の研修と似通った結果が得られたことから、事前に教材を配布し、オンラインで研修を行うことは、オンライン研修の在り方として評価できるのではないかと考える。機器の操作については、オンライン研修でも習得できるため、オンラインでも積極的に導入していくことが重要と考える。

#### 6. まとめと今後の課題

本研究は、小学校第 6 学年理科「生活と電気」の

単元に関する理解やハードウェア教材の操作、授業設計、授業実践等に対する自己効力感について、研修の前後の変化を比較分析することで、オンライン研修の在り方について評価することを目的とした。その結果、単元に関する理解やハードウェア教材の操作、授業設計、授業実践等に対する自己効力感については事前と事後で肯定的な変化が見られ、オンライン研修でも習得できる可能性が示唆された。

今後の課題として、対面の研修に比べ、受講者同士でのコミュニケーションが減ることから、受講者が抱いた些細な疑問を瞬時に解決することが難しかったと予想されるので、オンラインでも簡単にコミュニケーションが取れる方法を検討すること、オンライン研修で小学校理科のプログラミング教育の目的を理解させる方法を検討することが求められる。

#### 謝辞

本研究は、科研費 (21K02739) の支援を得た。

#### 参考文献

- (1) 尾崎拓郎：“プログラミング教育を指導する人材はどのように育成するべきなのか”，情報処理, 61(8), pp. 970-974(2020)
- (2) 江畑和歩, 北澤武：“検定済み教科書の比較分析による教員養成学部生の気付き-小学校第 5 学年算数と第 6 学年理科のプログラミング教育に着目して-”，教育システム情報学会 2020 年度学生研究発表会, pp. 125-126 (2021)
- (3) 安影亜紀, 新地辰朗：“教員研修による小学校プログラミング教育の実践・促進に関わる自身の変容”，日本科学教育学会研究会研究報告, 33(2), pp. 43-46 (2018)