

模擬授業への参加経験が大学生のプログラミング教育への意欲に与える効果

原 千裕¹ 庄 ゆかり²

概要: 小学校ではプログラミング教育が必修化されたが、教員でさえプログラミング教育についての知識と経験の不足から不安や課題を抱えている。しかし、現行の教職課程では、プログラミング教育についての学修は必修科目の内容として指定されていないため、どの科目でどの程度学ぶかは大学により異なる。本研究では、小学校でのプログラミング教育必修化について初めて学ぶ1年生の授業で、アンプラグド・プログラミングの模擬授業を実践し、事前・事後アンケートにより参加者のプログラミング教育についての知識や意欲を調査した。模擬授業は、小学校第3学年国語科「話したいな、うれしかったこと」の単元で行った。アンケートの結果によると、模擬授業へ参加した学生のプログラミング教育に対する意欲は向上した。

キーワード: プログラミング教育, アンプラグド, 模擬授業, 小学校, 教職課程

1. はじめに

1.1 背景

「小学校学習指導要領（平成29年3月告示）」から、小学校でのプログラミング教育が必修化された。「小学校プログラミング教育の手引(第三版)」[1]によると、プログラミング教育のねらいは、①「プログラミング的思考」を育むこと、②プログラムの働きやよさ、情報社会がコンピュータ等の情報技術によって支えられていることなどに気付くことができるようにするとともに、コンピュータ等を上手に活用して身近な問題を解決したり、よりよい社会を築いたりしようとする態度を育むこと、③各教科等の内容を指導する中で実施する場合には、各教科等での学びをより確実なものとするための三つとされている。

しかし、大橋[2]や坂巻ら[3]などの調査によると、多くの教員はプログラミング教育に対して知識・経験不足等による不安や課題を抱えており、プログラミング教育を実施することが負担となっている。

プログラミングの方法を学ぶこととプログラミングを児童に教えることは似ているように感じるが、全く異なるものである。児童に教えるのはプログラミングの方法ではなく、プログラミングの考え方であるからだ。児童にプログラミング的思考を身に付けさせることを目標として、既存の教科にプログラミング教育を取り入れた授業をするためには、教員自身がプログラミング教育とはどのようなものでどのような力を育成するために行うのかなどを十分に理解できている必要がある。

小学校教員免許状取得を目指し教員養成課程で学ぶ学生は、プログラミング教育がどのようなねらいで行われ、どのような活動を取り入れることでプログラミング教育で

育成するべき力を育成することができるのかなどを学んでおくことが望ましい。しかし、教職課程では、プログラミング教育について学ぶことは必修科目の内容としては指定されていない。

教員を目指す大学生に対し、在学中にプログラミング教育への興味を育み、意欲を持って学修に取り組むよう促すことができれば、将来的にプログラミング教育に積極的な教員を育成できるだろう。その方法として十分な知識がない状態でも参加可能で、また自らの将来の姿に重ねやすい上級生による模擬授業へ参加することが、プログラミング教育に興味を持つきっかけとして有効ではないかと考える。

1.2 先行研究

現在公開されているプログラミングについての授業実践には、ICT機器を用いた実践が多い。例えば算数科第5学年図形の角の単元では正多角形の授業で木村[4]や、佐々木[5]などがあり、音楽科では、小学校第4学年リズムアンサンブルづくりの授業で安田[6]、外国語活動では浅川ら[7]、国語科では三井[8]などがある。木村[4]は、第5学年算数科「正多角形の作図」の単元で、ドリトルという教材を用いて、プログラムし、様々な正多角形を作図するという実践だった。佐々木[5]は、第5学年算数科「正多角形」の単元で、プログル「正多角形コース」という教材を用いて、正五角形を作図するという実践、安田[6]は、第4学年音楽科「リズムアンサンブルづくり」の単元で、タブレットで録音した音声をScratchを用いて編集し、ブロック化し、休符などのブロックを足すなどしてリズムを完成させるという実践だった。浅川ら[7]では、小学校外国語科で児童がScratchを用いてクイズを作成した。三井[8]は、第2学年国語科「お話の作者になろう」の単元でScratchJrを用いて絵を描くという実践を行った。

大橋[2]は、プログラミング教育を実施する上での課題について、全国の小学校教員に対し、授業でのICT機器の利

¹ 広島文教大学人間科学部初等教育学科
Department of Elementary Education, Faculty of Human Science, Hiroshima Bunkyo University
² 広島文教大学教育学部
Faculty of Education, Hiroshima Bunkyo University

用とプログラミングの指導に対する意識等の調査を行った。調査の結果、校務と比較して授業では ICT 機器がそれほど利用されていないこと、プログラミング教育が必要ではないと感じている教員がいることや、サポート要員や教科書などの支援が必要とされていること、プログラミングを教える自信がないと感じている教員が過半数いることなどが分かった。

坂巻ら[3]は、小学校教員に対して、プログラミング教育に対して感じる不安や課題についての調査を行い、その結果を点数化した。最も点数が高いのはプログラミングに対する知識・経験不足、以下 ICT 機器のトラブル対応、教育効果に対する疑問、活用・指導方法についての知識不足となっている（表 1）。

多くの教員が ICT 機器を授業で用いることに不安を抱えており、そのことが教員のプログラミング教育に対する意識に負の影響を与えているが、小学校学習指導要領解説[9]によると、「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合せが必要であり、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、記号の組合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のことである。プログラミング的思考と問題解決能力を育成するために必ず ICT 機器を用いなければならないということはない。

ICT 機器を用いて行うプログラミング授業は児童にとってとても楽しい授業だろう。しかし児童は、まず「考える」ことから学習する必要がある。考え方はすぐ身に付くものではないし、考えるだけではなく、その考え方を実際の問題解決に活用できるようならなければいけないからだ。小学校段階では、まずプログラミング的思考の基礎となる論理的な考え方による問題解決を授業の中で体験し、その後で、コンピュータ科学の考え方に触れたり、実際にプログラムを書いてみたりする体験を行うことで中学校や高校以降の学習に繋がる[10]。

表 1 坂巻ら[3]の調査による
「プログラミング教育実施での不安と課題」

項目	得点
自分自身のプログラミングに対する知識・経験不足	43
機器トラブルがあると、授業を中断したり変更したりしなければならない	19
授業での教育効果がわかりにくい、疑問を感じる	19
授業での活用方法が分からない	14
授業での指導方法が分からない	11

また、坂巻ら[3]は、「教科での授業の構成は、目標との関係で難しい」という課題に対しての解決策として、国語科・算数科におけるプログラミング教育実践のためのマトリックスを作成した。このマトリックスには、プログラミング教育で育成すべき能力とどの単元で行うことができるのか、その授業の目標は何なのかが示されている。坂巻ら[3]が提案しているマトリックスはプログラミング教育について十分に理解できている教員ならとても便利なものであるだろう。しかし、プログラミング教育について理解できていない教員には実施することが難しいと考える。なぜなら、プログラミング教育について理解できていなければマトリックスを見てもどのような活動を取り入れることで身に付けさせることができるのかわからないからである。

これから教員になる大学生が学生のうちにプログラミング教育について学習し実践経験を積むことができれば、プログラミング教育に対する意欲が高まり、将来的には教員としてプログラミング教育に積極的に取り組んでいけるのではないかと考える。教職課程の学生は、実習等で児童に対する前に、模擬授業を通して実践力を育成する。本実践では、コンピュータを使用しないアンブラグドの手法で ICT 機器の利用にまつわる不安を回避し、プログラミング教育のねらいである「プログラミング的思考」の育成につながる授業を経験することによる、学生のプログラミング教育に対する興味と意欲向上をはかったので報告する。

1.3 目的

本研究では、教育学科初等教育専攻の 1 年生に、4 年生が実施するアンブラグドでのプログラミング教育の模擬授業に児童役で参加してもらい、その経験がプログラミング教育への興味と取り組む意欲に影響するか調査した。

2. 研究方法

2.1 研究対象・研究方法

本研究の模擬授業に参加した学生は、広島文教大学教育学部教育学科初等教育専攻の 1 年生 125 名である。

表 2 研究対象

参加者	教育学部教育学科初等教育専攻 1 年生
実施授業名	教育方法学（幼・小）
受講人数	125 名
実施方法	対面
模擬授業 実施日	2 クラスに分けて実施 ・2020 年 10 月 26 日（月）3 コマ 86 人 ・2020 年 11 月 6 日（金）5 コマ 39 人
有効回答 件数	94 件

まず、1 年次後期必修科目「教育方法学」において、教育への ICT 機器の活用と情報教育、及びプログラミング教育必修化とそのねらいについて教員が講義（1 コマ目・対面）した。翌週、4 年生が実施する模擬授業に参加した。模擬授業終了後には教師役の 4 年生が授業のねらい等を解説した（2 コマ目・対面）。

1 コマ目の講義中、プログラミング教育についての解説をする前に事前アンケート、2 コマ目終了後に事後アンケートを実施した。アンケートの有効回答件数は 94 件である（表 2）。

2.2 事前・事後アンケート

事前アンケートは、大学生の知識と意欲を測る項目（Q1～Q7）と、将来教員となってプログラミング教育を実施することについての不安・課題について調査する項目（Q8）により構成した（表 3）。不安・課題については、坂巻ら[3]の質問項目を用いた。プログラミング教育に対して抱えている不安や課題について教員と大学生を比較し、これから学生にどのような支援が必要なのか考察したいと考えたからである。ただし、坂巻ら[3]の用いた選択肢は現職教員に向けたものであるため、学生に当てはまるように「研修の不足」は「研修の時間が少ない」と表現を変更した。また、「小学校現場を想像することが難しい」という選択肢を追加した（表 4）。

事後アンケートは、模擬授業参加の効果を測る項目（Q9～Q11, Q15）と、模擬授業が意欲に影響を与えたかどうか

表 3 事前アンケート

	質問項目	回答形式
Q1	プログラミング教育が小学校で必修になったことを知っている。	選択式（2 択） はい・いいえ
Q2	プログラミング教育がどんなものか分からない。	選択式（4 択）
Q3	プログラミング教育に興味がある。	選択式（4 択）
Q4	プログラミング教育は小学校で教える必要がある。	選択式（4 択）
Q5	教員になったらプログラミング教育を実施していきたい。	選択式（4 択）
Q6	教員になったらプログラミング教育の授業をする自信がある。	選択式（4 択）
Q7	プログラミング教育について大学で学びたい。	選択式（4 択）
Q8	教員になって、プログラミング教育を実施する際の不安や課題について当てはまるものを選んでください。3 つまで選べます。	複数選択式 （表 6）

表 4 複数回答式の項目（Q8）

A	教材準備や教材研究に時間がかかる
B	実際に授業を教える際に教材・教室などの準備に時間がかかる
C	コンピュータが他の先生の利用と重なるなど思い通りに使えない
D	授業環境が整っていない
E	校内のネットワークの不備（インターネットに接続できない、処理が遅い）
F	機器トラブルがあると授業を中断したり変更したりしなければならない
G	授業で使えるソフトウェアがない、少ない
H	授業で使える教材が少ない
I	授業での活用方法がわからない
J	授業での指導方法はわからない
K	授業での教育効果がわかりにくい、疑問を感じる
L	自分自身のプログラミングに対する知識・経験不足
M	研修の時間が少ない
N	支援する教員などがいない、少ない
O	小学校現場を想像することが難しい

表 5 事後アンケート

	質問項目	回答形式
Q9	授業を受ける前よりもプログラミング教育に興味を持てた。	選択式（4 択）
Q10	どの部分がプログラミング教育か模擬授業を受けている時に気づくことができた。	選択式（4 択）
Q11	大学でプログラミング教育について学びたい。	選択式（4 択）
Q12	教員になったらプログラミング教育を実施したい。	選択式（4 択）
Q13	教員になったらプログラミング教育の授業をする自信がある。	選択式（4 択）
Q14	プログラミング教育は小学校で教える必要がある。	選択式（4 択）
Q15	プログラミング教育の模擬授業をもっと見てみたい。	選択式（4 択）
Q16	プログラミング教育を教員になって実施していくために、大学でどのような授業があればいいと思いますか。	記述式
Q17	模擬授業を受けてみての感想を教えてください。	記述式

を測るための事前アンケートと同じ項目（Q12～Q14），及び自由記述（Q16～Q17）により構成した。（表 5）

なお，事前アンケート・事後アンケートともに，回答形式が選択式（4 択）となっている質問の選択肢は，全く当てはまらない・当てはまらない・当てはまる・とても当てはまるである。

図 1 ワークシート①

図 2 ワークシート②

図 3 ワークシート③

図 4 本時終了時のワークシート

2.3 模擬授業

模擬授業を行ったのは，小学校第 3 学年国語科「話したいな，うれしかったこと」の単元における 3 時間目である（表 6）．参加者には，前時で書いたという想定でワークシート①②を事前学修として記入して来てもらった．模擬授業当日は，まず記入済みのワークシート②を切り，その後全員で「始め」と「終わり」の文章を決めてから，一人ひとりが始め・中・終わりを意識して，自分の嬉しかった思いが伝わるように文章構成を考えながらワークシート③に貼るという作業を行った．始めと終わりを決めることでスタートとゴールが決まり，ゴールに向けて中の文章をどの順序で並べるとよいのか，どの並べ方が自分の嬉しかった思いが一番伝わるのかなどを考えることがプログラミング的思考の育成に繋がる．

表 6 単元の流れ

時間数	内容
1	嬉しかったことを複数思い出し，ワークシート①に記入する． 友達に伝えたい嬉しかったことを 1 つ決める．
2 (本時 2/2)	ワークシート①に書いた嬉しかったことの内容を詳しくワークシート②に書く． 始め・中・終わりを意識して，ワークシート②で書いた文章を並べ替え，文章構成を考える．
1	嬉しかったことを友達に伝える練習をする．
2	嬉しかったことの伝え合いをする．

3. 結果

3.1 事前アンケートの分析

講義前に，半数以上の学生がプログラミング教育必修化について知っていた．また，2/3 以上の学生が教える必要があると考えていた．しかし，プログラミング教育が何かについて一応の理解がある学生は半数ほどであった（表 7）．

表 1 の教員の抱える不安や課題と表 8 の大学生の抱える不安や課題とを比較してみると，順位は異なるが，どちらも「自分自身のプログラミングに対する知識・経験不足」「授業での指導方法がわからない」「機器トラブルがあると授業を中断したり変更したりしなければならない」が上位にきている．教員と大学生の抱える不安や課題は共通しているということになる．なお，表 1 では 5 位の「指導方法が分からない」という項目が大学生では 2 位となっているが，これは参加者が 1 年生で，まだ指導案作成や授業実施の経験がないことが原因と考えられる（表 1・表 8）．

表7 プログラミング教育についての知識・理解

Q1 プログラミング教育必修化について知っている	
はい	58 人
いいえ	36 人
Q2 プログラミング教育がどんなものか分からない	
とても当てはまる・当てはまる	46 人
当てはまらない・全く当てはまらない	48 人
Q4 プログラミング教育は小学校で教える必要がある	
とても当てはまる・当てはまる	71 人
当てはまらない・全く当てはまらない	23 人

表8 プログラミング教育に対する不安・課題 (Q8)

項目	人数
L:自分自身のプログラミングに対する知識・経験不足	58
J:授業での指導方法がわからない	40
F:機器トラブルがあると授業を中断したり変更したりしなければならない	30
E:校内のネットワークの不備(インターネットに接続できない, 処理が遅い)	25
A:教材準備や教材研究に時間がかかる	23

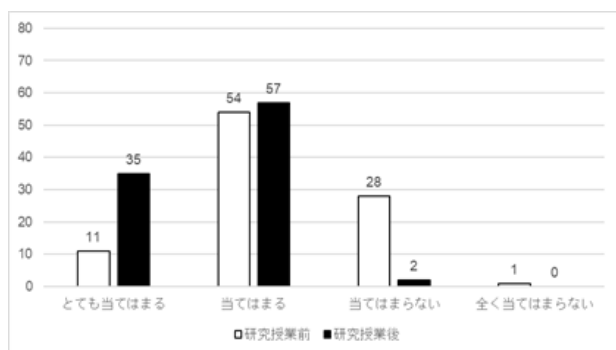


図5 プログラミング教育に興味がある (Q3・Q9)

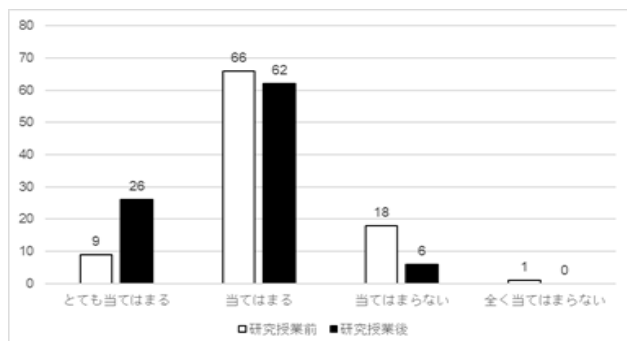


図6 プログラミング教育を実施したい (Q5・Q12)

3.2 模擬授業前と模擬授業後の比較

図5は、模擬授業参加前より参加後の方が、プログラミング教育への興味を持つ人数が増えたことを示している。

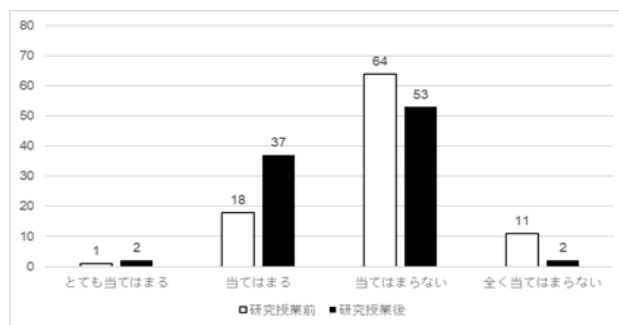


図7 プログラミング教育の授業をする自信がある (Q6・Q13)

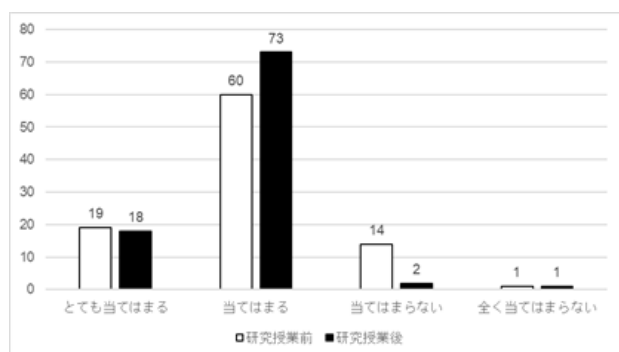


図8 プログラミング教育について大学で学びたい (Q7・Q11)

プログラミング教育を実施したいと答えた人数も増加している (図6)．どちらの質問についても「当てはまらない」を選択した学生はほとんどいなくなった。

プログラミング教育の授業をする自信がある学生より、自信がない学生の方が多いという傾向には変化がなかった (図7) が、プログラミング教育について大学で学びたいと考える人数は増えている (図8)．

3.3 プログラミング教育の理解と模擬授業の感想

Q10では、プログラミング教育についての講義で、プログラミング教育についてどの程度理解できたのかを調べるために質問した．全体の約2/3の学生が気付くことができたという回答だったので、1コマの講義でもある程度は理解できていたものと考えられる (表9)．なお、この実践では模擬授業後に解説を行ったので、模擬授業中には気づくことができなかった学生も、模擬授業の解説を聞くことでどの部分がプログラミング教育か理解できたと思う。

模擬授業の感想には、ICT機器とプログラミング教育を結び付けて考えることによる不安や、各教科に取り入れるとはどういうことかわからないという課題があったことが記されているが、模擬授業をきっかけに、自身でもできるという自信や取り組もうとする意欲が生まれたことがうかがえる記述もあった (図9)．その結果が、授業への提案となっている (図10)．

表9 どの部分がプログラミング教育か気づいた (Q10)

	とても当てはまる	当てはまる	当てはまらない	全く当てはまらない
Q10	16人	50人	27人	1人

- ・聞くより実際に見た方が分かりやすく理解しやすかった
- ・ICT 機器を使う授業だけがプログラミング教育ではないということが分かった
- ・プログラミング教育には必ず ICT 機器がつながっており、機械を扱うことが苦手な自分には難しいものだと思っていたが、先輩の授業内では機器は使われておらず、私も頑張ればできるものだったと思った
- ・プログラミングと聞いて情報の科目を頭に浮かべたが、国語などの他の科目にも応用できると知り興味深かった
- ・プログラミングについてまだあまり理解していないので、勉強しようと思う
- ・模擬授業の中にアンブラグドというプログラミング教育も含まれているということに驚きました。実際の授業の中に簡単に取り入れるということがわかり少しは不安がなくなりました
- ・どの部分がプログラミングか気付くことができなかったが、想像よりも簡単に授業に取り入れられるものだったと思った。教師の工夫次第でできることがわかった

図9 模擬授業の感想 (Q17)

- ・プログラミングについて理解するだけでなく、友達同士で教えあったり実際にやったりすること
- ・プログラミング教育を実践する授業
- ・教科の学びでどの授業も一回はプログラミング教育に触れるか、この教科はこのようなやり方ができるよとか少しでいいから説明がほしい
- ・実際にプログラミング教育を授業に組入れたものを模擬授業で行うような授業
- ・現在、学校でどのようなプログラミング教育をしているのか実践例をみて、学ぶ授業があればいい
- ・具体的な指導方法の授業
- ・学校現場を想定した模擬授業

図10 大学であつたらいいと思う授業 (Q16)

4. 考察

事前アンケートの結果によると、プログラミング教育が必修になったことを知らない学生や、プログラミング教育がどのようなものかわからない学生がいるものの、全体の約2/3の学生がプログラミング教育は小学校で教える必要があると感じている。また、プログラミング教育実施にあたっては、大学生も教員と同様の不安や課題を抱えている。このことから、まずプログラミング教育のねらいについて、講義等での十分な学修が必要だと考える。

模擬授業後は、プログラミング教育に興味をもつ学生や、大学で学びたいと思う学生が増加した。このことから、アンブラグドで行ったプログラミング教育模擬授業への参加は、大学生のプログラミング教育に対する興味と意欲を向上させることができたと考える。

プログラミング教育の授業をする自信がないと回答する学生が多い理由としては、今回の模擬授業は児童役としての参加であり教師役ではない、また、参加者は全員1年生であることから、まだ授業案を作成したり授業を実施したりしたことがないからだと考える。プログラミング教育について理解し意欲を持つ学生が、教職課程の学びの中で指導案を作り模擬授業を実施したりすることにより、将来、教師としてプログラミング教育を効果的に実施することにつながると考える。

5. 課題

今回の実践では1年生に児童役として模擬授業に参加してもらったが、2年生以上であれば、プログラミング教育の授業指導案を考え、教師役として模擬授業を実施することは可能であり、より深い学びとなるだろう。

また、今回はアンブラグドのプログラミング授業で興味と意欲の向上を図ったが、ICT 機器を用いたプログラミング授業の経験や、大学生自身が考えた指導案での模擬授業実施など、教職課程の中で、よりプログラミング教育に対する意欲と自信を高めるための取り組みが必要だと考える。

6. まとめ

本実践では、アンブラグド・プログラミング教育の模擬授業への参加を通して、大学生のプログラミング教育に対する興味や意欲の向上をはかった。実践後、大学生のプログラミング教育に対する意欲は向上したと言える。しかし、プログラミング教育の十分な理解と実践力の向上のためには、教職課程の中でのより積極的な取り組みが求められる。

参考文献

- [1] 文部科学省. 小学校プログラミング教育の手引(第三版). 文部科学省, 2020, p. 69.

- [2] 大橋裕太郎. プログラミング教育に対する小学校教員の意識. 日本工業大学研究報告 = Report of researches, Nippon Institute of Technology, 2019, vol. 48, no. 4, p. 75-81.
- [3] 坂巻若菜, 福島健介. 授業実践から考える 小学校におけるプログラミング教育の課題・方向性. PC Conference, 2017, p. 151-154.
- [4] 木村了士. 小学校第5学年算数科におけるプログラミング教育の授業開発—ドリトルを用いた正多角形の作図の指導—. 日本デジタル教科書学会発表予稿集, 2018, vol. 7, p. 3-4.
- [5] 佐々木弘記. 「Computational Thinking」と小学校算数の「正多角形」を題材とした プログラミング教育の試行. 日本科学教育学会研究会研究報告, 2018, vol. 32, no. 9, p. 15-18.
- [6] 安田一平. 小学校音楽科におけるプログラミング言語学習環境を活用した授業実践— 子どもの声をブロックにして —. 日本デジタル教科書学会発表予稿集, 2019, vol. 8, p.65-66.
- [7] 浅川有紗, 今田晃一. 英語絵本を活用した小学校外国語活動におけるデジタル教材の可能性 :Scratch プログラミングを活用した復習用教材の作製を通じて. 教育研究所紀要 = Bulletin of Institute of Educational Research, 2017, no. 26, p. 149-158.
- [8] 三井一希. 小学校国語科の「書く活動」へのプログラミング導入による学習効果. 教育システム情報学会誌, 2017, vol. 34, no. 1, p. 60-65.
- [9] 文部科学省. 小学校学習指導要領（平成 29 年告示） 解説 総則編. 文部科学省, 2017, p. 263.
- [10] 小林祐紀, 兼宗進. コンピューターを使わない小学校プログラミング教育：“ルビィのぼうけん”で育む論理的思考. 翔泳社, 2017.