

制作の目的に着目した小学校クラブ活動における Scratch を用いた教育用ゲームづくり活動の効果

岡 朋哉*, 阪東哲也**

本研究の目的は小学校クラブ活動において、ビジュアル型プログラミング言語 Scratch を用い、制作の目的を明確にした目標を設定することの学習効果を検討することである。小学校 5, 6 年生 15 名を対象とし、Scratch を用いた教育用ゲームづくり活動に取り組んだ。分析の結果、制作の目的を明確に設定することで、アイデア創出、プログラミング的思考の育成につながる可能性が示唆された。一方で、制作者として作品への思い入れを深めるためには、学習者自身の興味・関心の方向性を踏まえた目標を設定することの重要性が示唆された。

[キーワード: 小学校, プログラミング教育, クラブ活動, Scratch]

1. はじめに

今日、コンピュータ等の情報技術は急激な進展を遂げ、人々の社会生活や日常生活に浸透している。テレワークやオンライン教育、遠隔診療など、ICT が深く浸透しており、私たちは新しい生活様式を取り入れつつある。これからも情報技術は進展し、常に新たな機器やサービスが生まれ、社会に浸透していくこと、人々のあらゆる活動によって生み出された極めて膨大な情報(ビッグデータ)の蓄積と活用が予想される。さらに、スマートフォンやタブレット PC 等、情報機器の使いやすさの向上も相まって、学習者が情報を活用したり発信したりする機会が増大している。これらのことにより、職業生活ばかりでなく、学校での学習や生涯学習、家庭生活、余暇生活などのあらゆる活動において、情報を適切に選択・活用することがこれまで以上に求められるようになっていく。

これから高度情報社会を生き抜くために、初等中等教育段階から情報活用能力を育成する教育の充実が喫緊の課題とされている。

2. 情報活用能力を育成する

小学校プログラミング教育

小学校プログラミング教育の重要性は飛躍的に増している。諸外国においても、初等教育段階か

らプログラミング教育を導入する動きが見られ[1]、我が国の初等教育段階では、2017 年告示小学校学習指導要領(以下、小学校学習指導要領)の改訂により、必修となっている。小学校学習指導要領では、情報活用能力を学習の基盤となる資質・能力とし[2]、情報活用能力を育成する教育として、小学校プログラミング教育の充実が目指されている。初等教育段階では、プログラミングを体験することによって、「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」ごとに、小学校プログラミング教育で育成する資質・能力を育成することが明示されている。その中核にプログラミング的思考(「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、どのように組合せたらいいのか、記号をどのように改善していけば、より意図した活動に近づいていくのか」といったことを論理的に考えていく力[1])の育成が据えられている。

また、別の視点として、プログラミング教育は学習者の可能性を広げることにもつながると指摘できる。プログラミングに取り組み、コンピュータの仕組みを知ることで、コンピュータが「魔法の箱」でなくなり、ICT の主体的な活用の促進につながると考えられる。実際に、プログラミングの能力や、創造力を発揮して、起業したり、特許を取得したりする児童・生徒も現れはじめている[1]。

これらの資質・能力育成に向けた小学校プログラミング教育を充実させるために、教育課程内外で区別された 6 つの分類が示されている[1]。教育

* 鳴門教育大学附属小学校

** 鳴門教育大学大学院 高度学校教育実践専攻 自然・生活系教科実践高度化コース(技術・工業・情報科教育実践分野)

課程内の活動例としては「A 学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの」、 「B 学習指導要領に例示されていないが、学習指導要領に示される各教科等の内容を指導する中で実施するもの」、 「C 教育課程内で各教科等とは別に実施するもの」、 「D クラブ活動等、特定の学習者を対象として、教育課程内で実施するもの」が示された。そして、教育課程外の活動例としては、「E 学校を会場とするが、教育課程外のもの」、 「F 学校外でのプログラミングの学習機会」が示されている。

小学校プログラミング教育は必修化されているものの、中心として学ぶ教科は新設されておらず、既存の教科の枠組みで実践することが求められている。「A 学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの」に着目すると、いくつかの教科の学習指導要領で教科とプログラミングとの関係性が例示されていることが分かる。具体的には、第5学年算数科の「B 図形」の(1)における正多角形の作図を行う学習に関連して、正確な繰り返し作業を行う必要があり、さらに一部を変えることで色々な正多角形を同様に考えることができる場面で取り扱う」ことが例示されている[3]。また、第6学年理科の「A 物質・エネルギー」の(4)における電気の性質や働きを利用した道具があることを捉える学習など、与えた条件に応じて動作していることを考察し、更に条件を変えることにより、動作が変化することについて考える場面で取り扱う」ことが例示されている[4]。そして、総合的な学習の時間では「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学習活動を行う場合には、探究的な学習の過程に適切に位置付くようにすること」と例示されている[5]。

以上のように小学校プログラミング教育においては従来の各教科の枠組みでの実践例がいくつか示されており、小学校プログラミング教育の実践を進めるための資料は蓄積されつつある。しかし、学校現場には実践上の不安を抱えている指導者が一定数いることが報告されている。坂巻・福島はプログラミング教育が導入された際に、現職の先生がどのような事に対して課題や不安を抱えているのかを調査を行っており、「自分自身のプログラミングに対する知識・経験不足」が最も多い結果となった[6]。特に、「授業での活用方法が分からない」「授業での指導方法が分からない」などプログラミング教育をどのように実施していけばよいかという不安を抱えていることが分かる。また、黒田・森山は調査対象の教員のうち92.0%が

プログラミング教育に関する知識・理解が不足していると回答したことを報告している。さらに、教員のニーズとして81.4%がモデル授業の実践事例が必要と回答したことを報告している[7]。これらの調査は小学校プログラミング教育が全面実施前に行われたものであるが、現在の状況と大きくは変化していないと推察される。

現状の教員のニーズに着目すれば、小学校プログラミング教育に関する指導モデルに関する知見の蓄積は急務といえる。小学校プログラミング教育に関する指導モデルに関して、尾崎・伊藤は、教科内容とプログラミング的思考が混在し、1時間の授業で学習内容的に絞れない懸念について述べている[8]。このように、小学校では各教科の枠組みでプログラミング教育を実践することが求められているため、授業の1時間1時間をどのように設計していけばよいか、具体の指導イメージを持つことが難しい可能性が指摘できる。学校全体で小学校プログラミング教育に取り組むために、学校現場での不安を払拭できるように、小学校プログラミング教育に関する指導イメージを持てる指導モデルの開発が急務といえる。

そこで、まずは小学校プログラミング教育に関する具体的な指導イメージを持てるように、教科の枠組みと関係なく実施できる「D クラブ活動等、特定の学習者を対象として、教育課程内で実施するもの」に着目し、指導モデルのあり方について考えることとする。

3. プログラミングを取り入れた

小学校クラブ活動の検討

小学校プログラミング教育の手引(第三版)において「クラブ活動は、異年齢の学習者同士で協力し、共通の興味・関心を追求する集団活であり、学校の創意工夫により、コンピュータクラブ、プログラミングクラブなどを設けて、コンピュータやプログラミングに興味・関心を有する学習者が協力してプログラムを制作するなどの活動を実施することが考えられます。」と示されている[1]。つまり、クラブ活動を行う上で、児童の興味・関心や思いを大切に、プログラミングを結び付けることができるような活動内容を指導者は考えなければならない。

これまでも、プログラミングを取り入れた小学校クラブ活動の実践が報告されている。例えば、岡田は「ストップモーションアニメを作ろう」というゴールを設定し、クラブ活動を展開した[9]。

同様に、渡邊らは「ドリトルで音楽演奏家プログラム」[10]、日熊・岡本は「画面上に赤い流れ星を制作するプログラム」[11]、長谷川は「水槽のなかの魚等を動かしながら楽しめるゲーム作り」、「掃除ロボット作り」[12]などゴール像を明確にし、活動に取り組ませていた。その結果、学習者は前向きにプログラミング活動に意欲を持って活動に取り組むことができていた。

一方で、プログラミングでどのような作品を作るかといったゴール、つまり目標は明確であるが、プログラミングを体験することが目標とした実践も少なくはない。プログラミングによる作品づくりをものづくり過程として位置づけるのであれば、「だれのために」、「何のために」制作するかといった制作の目的を共有した上で学習活動を計画する必要がある。この点は、小学校プログラミング教育で育成する資質・能力であるプログラミング的思考の育成と大きく関わるものと考えられる。どのように修正・改善していけばよいか、より意図した活動に近づいていくか等を考えるためには、制作の目的がなければ、作品の修正・改善を行うことは難しいと推察される。そのために、制作の目的を学習者と十分に共有した上でプログラミングに取り組む必要性が指摘できる。さらに、小学校プログラミング教育に取り組む意義を踏まえれば、設定した目標達成に近づくようプログラミングを取り入れた技術的問題解決につなげるためには、プログラミング的思考の育成と同時に、学習者の創造力にアプローチする視点も重要であると考えられる。

そこで、小学校におけるプログラミング教育を通じて育成すべき資質・能力として、プログラミング的思考、創造力の育成に着目し、制作の目的を明確にした目標を設定することで、プログラミングに取り組む小学校クラブ活動の試行的な実践を計画し、その学習効果の検討を行うこととした。

4. 実践のデザイン

4.1 実践の概要

全員で話し合い、本クラブ活動で取り組む制作の目的を明確にした目標を設定した。1, 2 年生に向けて、本校の「よさ」や「秘密」について「楽しく」「わかりやすく」伝えることができるようなゲームを制作するという目標に向けて活動を行うこととした。

4.2 使用言語

本実践で使用する言語はビジュアル型プログラ

ミング言語 Scratch とした。選定理由としては、Scratch は「初心者が最初に正しい構文の書き方を覚えること無く結果を得られる[13]」特徴を有しており、本クラブに所属している学習者はこれまでに教科等の学習において Scratch を活用した経験があることによる。

4.3 学習計画

本実践はクラブ活動として設定し、6 回で実施した。クラブ活動名は「ICT de こんにちは」とした。表 1 に学習計画を示す。基本の学習時間は 60 分間で、4・5 回は 120 分間であった。

4.3.1 活動目的の共有(第 1 時)

第 1 時において、学習者とともにプログラミングを行う制作の目的を共有できる場面を設定した。学習者と話し合う中で、「自分が面白い、楽しいではなく、誰しもが楽しいものにしなければならない」、「みんなが楽しめるものである」、「本校のよさや秘密がわかるものである」、「勉強の楽しさを伝えるものである」、「1, 2 年生に分かるものである」といった意見が出された。

これらの意見から、本実践では「1, 2 年生のために」「本校のよさや勉強の楽しさを伝えるために」という制作の目的を共有し、「1, 2 年生が楽しく学べる作品を作ろう!」という制作の目的を明確にした目標を設定した。

4.3.2 プログラミングの例示(第 2 時)

学習者はこれまで Scratch を用いてプログラミ

表 1 学習計画

時	活動内容
1	・プログラミングを行う目標の共有 ・ゲームの構成についての話し合い
2	・ゲームの構成についての話し合い ・基本的操作の確認
3	・基本的操作の確認 ・プログラミング① キャラクターデザイン ・交流
4, 5	・プログラミング② キャラクターデザイン ・交流
6	・プログラミング③ 動き ・交流
7	・PR 作成 ・交流 ・クラブ活動の振り返り

※クラブ活動以外に、休み時間に作成できる時間を設けた。

ングを行った経験はある。しかし、Scratchを用いてゲームを制作した経験はほとんどなかった。この点を踏まえ、ゲーム制作活動に取り組むことができるように、第2時では、学習者が活用すると予想されるゲーム開発の基礎部分として、必要なプログラムを例示した。例示したプログラムを図1に示す。例示したプログラムは、ボタンを押すと、背景が切り替わり、スタートボタンが消え、また緑の旗を押すとスタート画面に戻るものである。

4.3.3 交流場面の設定(第3時～第7時)

須曾野らは「Scratchプログラミングを進める場合、質問したいことがあったり、新しい発見があったり、仲間に見せたい画面等になったら、仲間を呼んだり、仲間のところへ行き、交流することを進めてきた。このように「わいわいがやがや」感を大切にすることがプログラミング学習を興味深くすることにつながる。」と指摘している[13]。この点を考慮し、本実践でも学習活動の中で、学習者互いに制作したプログラムを交流する場面(実際に友達のゲームをしたり、友達のプログラムを見たりする場面)を設定した。

これらの活動を通して、自分のプログラムと友達のプログラムを比較することができ、より自分が意図したゲームにするためにはどうすればよいかを考えること、つまりプログラミング的思考を働かすことができると考えた。

4.3.4 配布した資料(活動導入前)

学習者にとってゲームの構成を考えるとともに、プログラミングを行うことは負担が大きいと予想される。そこで、ゲームの構成を設計する段階では、MetaMoJi社MetaMoJi Classroomを活用し、学習者に事前に資料を配布することとした。配布資料には、1)テーマ、2)ゴール、3)ルール、4)登場するキャラクター、5)背景、6)障害物等、7)役割分担の7つの項目を示した。

学習者はこの配布資料を活用して、制作の目的に基づき、どのような材料が必要かを整理し、見通しを持って活動に取り組むことができるようにした。

5. 学習効果の検討

5.1 調査対象者と調査時期

本調査対象は、四国圏のA小学校5、6年生15名である[14]。調査期間は、2021年6月から2021年9月である。

5.2 調査項目

作品PRと学習の振り返りを自由記述で準備した。また、創造力の評価として、磯野が確認したアイデア創造性評価尺度8項目を5件法で準備した[15]。なお、本尺度は大学生を対象としているため、本調査対象である小学生には十分に意味を理解できないと考えた。そこで、本調査にあたっては著者らで相談の上、調査対象者が理解できるように表現を調整した尺度を準備した。

5.3 結果と考察

5.3.1 学習の様子

学習の様子を図2に示す。学習者は、個人やグループに分かれ、「1、2年生が楽しく学べる作品を作ろう!」という制作の目的を明確にした目標に向けて自分の作品を修正・改善しながらゲームを制作する姿が見られた。他のゲーム制作者と交流することを通して、「1、2年生がわかるように…」、「本校のよいところはなんだろう」、「これまでの学習を使って問題を作ろう」等、自分が過ごしている学校について振り返ったり、これまで学習してきたことを思い出したりしながら作品づくりに取り組んでいた。

また、本対象者ではプログラミングに初めて取り組んだ学習者がほとんどであった。②プログラミングの例示や③交流場面の設定を行うことにより、学習者が不安を抱かず、プログラミングに前向きに取り組む自分自身のプログラムを振り返り、



図1 紹介したプログラミング



図2 学習の様子

修正・改善することができた。

さらに、「1, 2 年生が楽しく学べる作品を作ろう！」という「だれのために」「何のために」という制作の目的を明確にした目標を設定することの副次的な効果として、学習者の既習の学びを活用することができた。プログラミングを行う目標を工夫することにより、プログラミング的思考の育成を図るだけでなく、他教科の学びを強化できると考える。例えば、本実践のように「1, 2 年生が楽しく学べる作品を作ろう！」という制作の目的を明確にした目標を設定したことにより、学習者は自分のこれまでの学習経験をもとにゲームを制作することができた。これらの結果から、プログラミング教育を行う際には、学習者とともに制作の目的を明確にした目標を共有する必要性が示唆された。

5.3.2 学習者が制作した作品と作品 PR

作品 PR の自由記述を低学年に役立つ要素に着目して整理した結果、学習に関する内容が 6 件(例：1 年生でならう時計の問題等)、仲間の大切さに関する内容が 4 件(例：友人を助けるという物語等)、学校に関する内容が 2 件(例：学校について、先生について等)抽出された。

次に、図 3 と図 4 に学習者が制作した作品の一部を示す。図 3 の「学校クイズ」は、低学年が学校のことを楽しく知るために制作されたゲームである。クイズ形式にしており、低学年でも簡単に楽しく学校の様子を知ることができるように工夫されている。例えば、1 年生が実際に買い物を行う購買の

場所を問うようなクイズを制作していた。

図 4 の「忘れ物をとるゲーム」は謎解きの問題が設定されており、1 年生の学習内容である時計を取り上げている。学習内容を思い出しなが、ゲームを遊んでほしいという気持ちが込められている。以上のことから、「1, 2 年生が楽しく学べる作品を作ろう！」という制作の目的を明確にした目標を設定することにより、必要な要素を踏まえた、教育用ゲームづくりのアイデアを創出することができたことが分かる。

5.3.3 アイデア創造性水準の評価

調査対象者が 15 名と少ないため、欠損処理をペアワイズ法とした。学年別に、アイデア創造性得点の平均値および標準偏差を算出した(表 2)。 t 検定の結果、⑦自分の目的やねらいによくあっているの項目で有意差、⑤自分の目的やねらいによく関連している、⑧自分にとって使えるものであるの項目で有意傾向が示された。いずれも、5 年生の方が高評価であった。このことから、5 年生が 6 年生より自分の目的とねらいとも近い作品と評価したと判断できる。設定した目標と自己との関わりに違いがある可能性が示唆された。

5.3.4 学習活動の振り返り

全体として学習活動の振り返りでは、「プログラミングをしてみて、背景を変えたり、スプライトを動かしたり、音をつけたりいろいろなプログラムを作らなければならないので、とても難しかったです。」「作品づくりに取り組んでみて、



図 3 学校クイズ

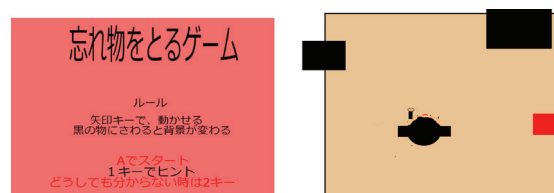


図 4 忘れ物をとるゲーム

表 2 学年別によるアイデア創造性水準の平均値、標準偏差、 t 検定の結果

	①全く普通ではない	②今まであったものと異なる	③他の作品とは異なる	④自分ならではの問題解決方法だ	⑤自分の目的やねらいによく関連している	⑥自分の望むものだ	⑦自分の目的やねらいによくあっている	⑧自分にとって使えるものである
5 年生 $n = 8$	3.75 (0.71)	3.38 (1.3)	3.88 (0.99)	4.50 (0.53)	4.50 (0.76)	4.13 (0.83)	4.38 (0.74)	4.25 (0.89)
6 年生 $n = 7^{*}$	3.29 (1.11)	3.29 (1.38)	4.33 (0.82)	3.33 (1.51)	3.00 (1.63)	3.43 (1.51)	3.29 (1.11)	3.14 (1.35)
t 値	$t_{(13)}=0.98$	$t_{(13)}=0.13$	$t_{(12)}=-0.92$	$t_{(6,0)}=1.81$	$t_{(8,2)}=2.2^{\dagger}$	$t_{(9,1)}=1.13$	$t_{(13)}=2.26^{*}$	$t_{(13)}=1.91^{\dagger}$

(\dagger)は標準偏差、 * 6 年生の③と④の回答数は 6 名

難しかったところは、ステージを移動する時に、
 いてはいけないスプライトが出ていたりしたこと
 です。でも何回もリトライすることによって、こ
 の問題を解決することができました。」、「プロ
 グラミングをしてみて、基本的に「～の音を出す」
 のように命令文の項目をとり、そして打ち込むと1
 つのプログラミングができると分かりました。」
 (※筆者が漢字に変更)等、目標達成に向け、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、どのように組合せたらいいのか、記
 号をどのように改善していけば、より意図した活
 動に近づいていくのかを考える、プログラミング
 的思考を働かせる活動に取り組んでいたことをう
 かがい知ることができる。

さらに、詳細な分析として、得られた学習の振り
 返りを学年別に整理し、質的分析した結果を表3に
 示す。5年生では興味、難易度、楽しさといった、
 活動そのものに関する内容が抽出された。一方、6
 年生では、協力の大切さ、試行錯誤、達成感、ア
 イデアといった自分自身と学習活動を結びつける
 記述が抽出された。上述したアイデア創造性に関
 する結果を踏まえれば、5年生は制作した作品を
 高く評価し、学習活動が楽しいものであったと評
 価したのに対し、6年生では学習活動プロセスへは
 言及されているが、制作した作品に対しては低評
 価であったといえる。

これらのことから、6年生は今回設定した目標と
 自分の取り組みたいことが十分に一致していな
 かった可能性が示唆される。本研究の結果を踏ま
 えれば、学習者自身の興味・関心の方向性と合う
 ように、プログラミングで解決したい目標を調整
 することによって、学習者がプログラミングの学
 習活動をポジティブに評価するとともに、思い入
 れを感じられるプログラミングを取り入れた作品
 づくりにつながると考えられる。

5. まとめ

以上、小学校クラブ活動でのプログラミングを
 取り入れた試行的実践を行い、その学習効果を検
 討した。分析の結果、下記のことが明らかになっ
 た。

- 1) 制作の目的を明確に共有する場面を設定する
 ことの必要性
- 2) 学習者の興味・関心の方向性を踏まえた目標
 の設定を行うことの重要性

本実践では、教員が小学校プログラミング教育の
 具体的な指導イメージを持つことができるように
 するために、まずはクラブ活動でのプログラミング
 学習を進めていくことことの有用性が示唆され
 たと考えられる。本実践のようにクラブ活動を足
 掛かりとすることで、教員が小学校プログラミン
 グ教育の具体的な指導イメージを持つことができ
 る。こうした小学校プログラミング教育に関する
 取り組みを続けることで、学校教育全体としての
 小学校プログラミング教育の実施につながってい
 くことが期待できる。

得られた結果から、制作の目的を明確にした目標
 を設定したプログラミングを取り入れた教育ゲー
 ム制作活動により、プログラミング教育を通じて
 育成すべき資質・能力のうち、特にプログラミン
 グ的思考の育成につながったと考えられる。学習
 者が設定した目標を意識することができるように、
 指導者が計画的に支援を行うことにより、学習者
 自らが学びを調整しながら、プログラミングを行
 うことができている。その姿こそが「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、どのように組合せたらいいのか、
 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」言い換えればプログラミング

表3 学年別の学習の振り返り

5年生		6年生	
内容	記述例	内容	記述例
興味(5件)	また、やりたい 等	協力の大切さ(2件)	協力することの大切さ チームでの協力プレイ
難易度(5件)	意外とかんたん はじめたときはぜんぜんで きななかったけれど 等	試行錯誤(2件)	何回もリトライすること 予想どおりにはいかない
楽しさ(5件)	とつてもたのしかった 等	達成感(2件)	達成感 たのしくなってきた
		アイデア(1件)	自分なりのアイデアを入れ てもらった

的思考の具体であると考え[1]。本実践では「1, 2年生が楽しく学べる作品を作ろう!」という制作の目的を明確にした目標を設定するという支援を行うことにより、プログラミング的思考の育成につながったと考えられる。

今後の課題として、文字の入力やファイル保存等、コンピュータの基本的な操作の習得が挙げられる。例えば、Scratchのデータを保存する際に、複数の学習者が、保存方法が分からないことがあった。また、文字の入力もできてはいるが、正確でなかったり、遅かったりすることがあった。本実践では、15名と少ない人数であったため、指導者が個別に対応することができたが、クラス単位での指導を行う際には指導者のみでは対応が難しくなることが予想される。小学校学習指導要領解説総則編には「学習活動を円滑に進めるために必要な程度の速さでのキーボードなどによる文字の入力、電子ファイルの保存・整理、インターネット上の情報の閲覧や電子的な情報の送受信や共有などの基本的な操作を確実に身に付けさせる」と示されている[2]。プログラミング的思考を身に付けさせるための学習活動の充実に向け、学習者が基本的な操作を習得するための学習活動を計画的に行う必要がある。そのためにもプログラミング教育の年間指導計画など、学習活動を学校全体でデザインすることがこれから強く求められるだろう。

今後は、継続的にプログラミング教育を実施する場面を、教育課程全体を見渡しながらか適切に位置付ける必要があるだろう。必要に応じて外部の支援を得つつ、実施することが必要等のカリキュラムマネジメントについて研究を深めなければならない。教員が具体的な指導イメージを持てる実践的なプログラミング教育の在り方を引き続き検討していきたい。

謝辞

本実践に対して、有益なご示唆をいただきました徳島大学福井昌則准教授にお礼を申し上げます。

参考文献

- [1] 文部科学省(2020)小学校プログラミング教育の手引き(第三版), https://www.mext.go.jp/content/20200218-mxt_jogai02-100003171_002.pdf(最終アクセス日:2022年1月21日)。
- [2] 文部科学省(2017)小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 総則編, 東洋館出版社。
- [3] 文部科学省(2018)小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 算数編, 日本文教出版。
- [4] 文部科学省(2018)小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 理科編, 東洋館出版社。
- [5] 文部科学省(2018)小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 総合的な学習の時間編, 東洋館出版社。
- [6] 坂巻若菜・福島健介(2017)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, pp.151-154.
- [7] 黒田昌克・森山潤(2018)小学校段階におけるプログラミング教育の実践に向けた教員の課題意識と研修ニーズとの関連性, 日本教育工学会論文誌, 41(Suppl.), pp.169-172.
- [8] 尾崎光・伊藤陽介(2017)小学校におけるプログラミング教育実践上の課題, 鳴門教育大学情報教育ジャーナル, 15, pp.31-35.
- [9] 岡田三千代(2021)ストップモーションアニメを作ろう, 鳴門教育大学プログラミング教育研究会(編)今こそ知りたい!学び続ける先生のための基礎と実践から学べる小・中学校プログラミング教育, pp.168-171, ジアース教育新社。
- [10] 渡邊景子・時川えみ子・辰己丈夫(2016)小学校におけるクラブ活動でのプログラミング実践報告, 研究報告コンピュータと教育(CE), 2016(15), pp.1-6.
- [11] 日熊隆則・岡本牧子(2019)小学校のクラブ活動におけるドリトルプログラミングとBBC micro:bit連携で教員免許講習, 学習情報研究, 2019(7), pp.12-13.
- [12] 長谷川春生(2017)小学校クラブ活動におけるプログラミングの実践と評価, 日本デジタル教科書学会発表予稿集, 日本デジタル教科書学会第6回年次大会, pp.77-78.
- [13] 須曾野仁志・大野恵理・萩野真紀・榎本和能(2019)東紀州地域を主とした小中学校でのスクラッチ(Scratch)プログラミング学習の実践, 三重大学教育学部研究紀要, 自然科学・人文科学・社会科学・教育科学・教育実践, 70, pp.439-446.
- [14] 岡朋哉・阪東哲也(2021)小学校クラブ活動におけるScratchを活用した教育用ゲームづくり活動の効果, 日本産業技術教育学会第37回四国支部大会講演要旨集, A12.
- [15] 磯野誠(2016)新製品アイデア開発におけるイマジネーション活用の効果, 鳥取環境大学紀要, 14, pp.27-39.