

小学校クラブ活動における協働学習を取り入れたくじプログラミング学習活動の工夫

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、協働学習を授業構成上の工夫として設定することの学習効果を検討することである。小学校4,5年生の計15名を対象とし、Scratchを用いたくじプログラミング活動に取り組んだ。分析の結果、くじプログラミングにおいて協働学習を設定することにより、プログラミング初級者でも楽しく取り組み、かつプログラミングへの理解が深まる可能性が示唆された。指導者の意識として「教員がプログラミングを教える」ことから、「プログラミングを題材として、協働学習を設定して情報の見方を学ぶ」ことに変えることの重要性が指摘できる。

[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、コンピュータは人々の生活の様々な場面で活用されている。家電や自動車をはじめ身近なものも多くにもコンピュータが内蔵され、人々の生活を便利で豊かなものにしている。職業生活をはじめ、学校での学習や生涯学習、家庭生活や余暇生活などのあらゆる活動において、コンピュータなどの情報機器やサービスとそれによってもたらされる情報を適切に選択・活用して問題を解決していくことが不可欠な社会が到来している。換言すれば、コンピュータ等を適切に活用する力が求められるのは情報を専門とする職業従事者に限られるものではなく、私たち市民の一人ひとりであるといえる。そのため、これからの社会を生きていく私たちにとって、コンピュータを理解し適切に活用していく力を身につけることは、極めて重要であるといえる。

このような社会情勢を受け、2017年告示小学校学習指導要領（以下、現行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」と位置づけ、教科等横断的に育成することが明記された[1]。さらに、小学校と高等学校ではプログラミング教育が必修化されるとともに、中学校の技術・家庭科技術分野のプログラミング教育の内容が充実されることとなり、小学校から高等学校までのプログラミング教育の体系化が進

んでいる。特に、プログラミング教育の入り口と考えられる小学校段階においては、現行小学校学習指導要領総則編において、各教科の特質に応じて、「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つけるための学習活動」[2]を計画的に実施することが示されている。中学校、高等学校との接続を考える上で、まずは入口の段階と考えられる小学校プログラミング教育での資質・能力の着実な育成が不可欠である。

2. 小学校プログラミングにおける

資質・能力と学習活動

現行小学校学習指導要領では、小学校プログラミング教育は必修となった。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、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[1]。初等教育段階では、プログラミングを体験することを通して、知識及び理解としては、「身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付くこと」、思考力、判断力、表現力等としては、「発達の段階に即して、「プログラミング的思考」を育成すること」、学びに向かう力、人間性等として、「発達の段階に即して、コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度を涵養すること」が明示されている。

指導者はこれらの資質・能力の育成に向けて、計

* 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 教科・総合系 技術・工業・情報科教育コース

画的に学習者が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教育課程に位置付けて、各教科等の内容を指導する中で実施する、あるいは、教育課程内で各教科等とは別に実施することが求められている。小学校段階においては、プログラミングに関する学習活動例として、「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 クラブ活動など、特定の学習者を対象として、教育課程内で実施するもの」、「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」の6つが挙げられている[2]。指導者は、学習者の興味・関心や発達段階、学習経験に応じた学習活動を選択する必要がある。

そこで、本実践では特別活動に位置付けられる「D クラブ活動など、特定の学習者を対象として、教育課程内で実施するもの」の学習活動において小学校プログラミング教育について実践をすることとした。

3. プログラミングを取り入れた

小学校クラブ活動

これまで、プログラミングを取り入れた小学校クラブ活動の実践は多く報告されている。長谷川は「水槽の中の魚等を動かしながら楽しめる、簡単なゲームを作る」という実践を行っている[3]。また、岡田は Scratch を用いて「ストップモーションアニメを作ろう」を実践した[4]。さらに、渡邊も学習者の興味・関心や発達段階に応じた題材として音楽演奏を選択し、「ドリトルで音楽演奏プログラミング」という実践を行った[5]。これらの実践から、学習者の興味・関心や発達段階に適切である題材を選択するという手立てを講じたことにより、結果として学習者一人一人が自身の作品作り(プログラミング)に意欲的に取り組むことができていることが分かる。

しかし、学習者がプログラミング活動を進める中で、自分の思い通りに動かすことができなかつたり、自身の問題を解決できなかつたりすることが想定される。また、黒田・森山はプログラミング教育の実践に対して小学校教員は、自己の知識・理解の不足、授業時数の不足等に課題があることを明らかにしており[6]、現状として、指導者がプログラミングに関する学習者のつまずきや課題に対してその場で適切に対応することは困難であるといえる。

そのような課題に対して、三井はプログラミング教育において学習者同士が教え合い、学び合う形態を取り入れることの重要性を指摘している[7]。さらに須曾野らは「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。」と主張している[8]。このように、学習者同士が学び合う協働学習を意図的に設定することによって、指導者の指導の負担軽減につながるだけではなく、学習者が自身の課題に気づくことができる、よりよい方策を見つけることに加えて、副次的な効果としてコミュニケーション能力等の育成も期待できる。

そこで、本実践では、協働学習を授業構成上の工夫として設定することの学習効果を検討することとした。

4. 授業のデザイン

4.1 学習者の実態を踏まえた題材設定

本クラブの所属する多くの学習者はプログラミングについては初級者が多い。クラブに所属するどの学習者も、プログラミングに取り組んでよかったという達成感や面白さ、楽しさを味わうことができるよう、初級者でも簡単にプログラミングを行うことができ、動きのイメージをしやすい「くじ」を題材として扱うこととした。

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」[8]という特徴を有しているためである。

4.3 学習計画

本実践はクラブ活動として設定し、2回で実施した。クラブ活動名は「ICT de こんにちは」とした。学習時間は1回60分間である。

4.3.1 授業の実際(第1時)

第1時は、学習者がくじプログラムの見通しを持つことができることをねらいとした。指導者が作成した自己紹介くじの仕組みについて学習者と話し合う場面を設定することにより、どのようなプログラムが組まれているのか、また、どのような材料が必

要なのか等に気付くことができるようにした。さらに、Scratch に実際に触れる場面を設定し、学習者が Scratch の操作方法について理解を深めることができるようにし、次時にどの学習者もプログラミング活動にスムーズに移ることができることを目指した。

4.3.2 授業の実際（第2時）

第2時は、実際に学習者がくじのプログラムを作成することができることをねらいとした。本時の流れを表1に示す。

まず自分がどのような作品を作成するかをワークシートにまとめる時間を設けた。

次に、協働学習として、①友達の作品を見る場面、②友達の発表を聞く場面を設定した。他者とのコミュニケーションを通じ、実際のつまずきや課題に対する解決方法を見聞きすることで、学習者の課題解決につながれると考えた。

最後にプログラミングを取り入れた学習全体を振り返るための時間を設定した。

5. 学習効果の検討

5.1 調査対象と調査時期

本調査対象は、四国圏のA小学校4、5年生15名である。調査期間は、2022年10月～11月である。

5.2 調査項目

学習者の学習状況を把握するための項目として、「プログラミングの理解が深まった」、「プログラミングは楽しい」、「最後まであきらめずにプログラミングに取り組むことができた」、「作りたい作

品に向けて、プログラミングを行うことができた」、「今後もプログラミングに取り組みたい」の5項目を5件法で準備した。

5.3 結果と考察

5.3.1 第1時の学習時の様子

指導者が作成したモデルプログラムを学習者に演示した(図1)。その上で、「どのような仕組みで動いているか」を問うと「スタートボタンが必要。」、「ストップボタンも必要だ。」、「写真を動き続けるようにしないといけない。」という意見が学習者から出てきた。話し合いで気付いたことをもとに、学習者は、自分の作品にはどのような命令が必要か見通しを持ち、試行錯誤しながらプログラミングに取り組む姿が見られた。しかし、学習者によってはどのようにプログラミングを行えばよいかわからず、活動が停滞している様子も見られた。

5.3.2 第2時の学習時の様子

どの学習者も前時の課題を解決するために作品作り(プログラミング)に意欲的に取り組む姿が見られた(図2)。また、協働学習として友達の作品を見る場面を設定したことにより、学習者は自然と自分の作品(プログラム)と比較することができていた。さらに友達の作品の発表を聞く場面を設定したことにより、自身のつまずきや課題に生かすだけでなく、よりよいものにするために友達の考えを取り入れようとする様子が見られた。

5.3.3 学習者の評価

学習者の評価について設定した全項目で4.8以上

表1 本時の学習の流れ

時間	学習活動	指導上の留意点
10分	本時のめあてを掴む。 ・指導者のモデルを見る。 ・作品の素案を考える。	○作品のモデルを示すことにより、活動の見通しを持つことができるようにする。
45分	作品を作る。 「他者と協働学習」 ①友達の作品を見る。 ②友達の作品の発表を聞く。	○他者の考えに触れる場면을適宜設定することにより、自分のつまずきや課題の解決に生かすことができるようにする。
5分	本時の学習を振り返る。	○振り返りの観点を示すことにより、自身の成長や変容に気付くことができるようにする。



図1 教師が示したモデル



図2 学習の様子

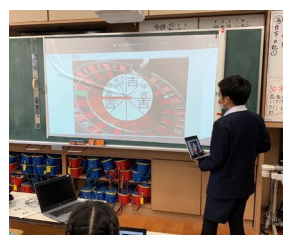


図3 友達の作品を見る様子(左)、発表している場面(右)

と高評価であった(表 2)。活動の楽しさは 4.93 と極めて高かったことから、本クラブで取り組んだくじプログラミングの題材設定が適切であったと評価できる。特に、「プログラミングの理解が深まった」や、「作りたい作品に向けて、プログラミングを行うことができた」の項目が高評価であったことから、プログラミング初級者であっても、協働学習を取り入れることで、プログラミングの理解が深まる可能性が示唆された。このことは、指導者が(明示的に)プログラミング活動に介入しなくても、学習者が交流することを通して、活動を深められることを示唆していると考えられる。

そもそも、小学校段階では、「身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付くこと」を目標としており、プログラミングスキルそのものの習得を目的としてはいない。そのため、指導者がプログラミングスキルを身につけて、教えることまでは求められているとはいえない。さらにいえば、現在ではさまざまなプログラミング開発環境が登場しており、ほぼノーコードでもアプリケーション開発ができるようになってきている。このような環境下では、開発作法としてのプログラミングスキルを身につけるよりも、どんな問題を解決したいか、その問題を解決するためには何が必要かといった、情報技術を活用するためには情報の見方を学習することが重要である。

本研究で得られた知見からは、プログラミングスキルが身につけていない指導者であっても、学習者同士で学び合うことで学習できることを示唆している。そのため、指導者の意識として「教員がプログラミングを教える」ことから、「プログラミングを題材として、協働学習を設定して情報の見方を学ぶ」ことに変えることの重要性が指摘できる。

5.3.4 学習者の振り返りの記述

学習活動の振り返りとして得られた自由記述に対して、テキストマイニングを行った。KH Coder を用いて共起ネットワーク図を作成した(図 4)。

共起ネットワーク図では 6 つのサブグラフが得られた。得られたサブグラフのうち、4 つ以上のノードが結びついたものに着目する。サブグラフ 02 とし

て、「ルーレット」、「変数」、「動く」といったプログラムの理解に関するサブグラフが得られた。次にサブグラフ 04 として、「成長」、「作る」、「作品」といった作品作りと自己の成長に関するサブグラフが得られた。そして、サブグラフ 06 として、「コード」、「組み立てる」、「考える」といった作品の取り組みに関するサブグラフが得られた。

これらの得られたサブグラフに対応する代表的な振り返りの記述として、「コードをすぐ組み立てられたので成長した。」、「ルーレットをすばやく作れるようになった。」、「変数やリストを作ったりして、分かりやすくおもしろいように作りたいです。レベルアップさせて成長させたいです。」、「前回はストップが作れないまま終わってしまったけど、今回はちゃんと作れたのでそこが成長したと思いました。」等、前時と比較しながら、自身のつまずきや課題を意識し自身の作品作りに取り組んでいたことが示唆された。

また、「前回までは、あまり楽しくなかったけど、周りの人たちと共有できたので楽しかったです。」という振り返りもあり、他者と協働学習を設定することは、つまずきや課題の解決につながるだけでなく、学習者の制作の意欲にも関わることを示唆された。

6. まとめ

以上、小学校クラブ活動において協働学習を取り入れたプログラミング学習活動を設定し、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) 協働学習の設定の重要性
- 2) 興味・関心に応じた題材の選択の重要性

本実践を通して、協働学習を設定したことにより、他者の考えに触れ、自分の作品と比較し、自身の課題解決に生かすことができたということが示唆された。また、本実践で取り上げたくじという題材は、初級者にもプログラムがイメージしやすいものであり、学習者が意欲的に活動に取り組むことができたことから、題材の選択も肝要であることが示唆された。

小学校段階ではプログラミングを通して情報の見方を学ぶ機会を十分に確保することが必要である。

表 2 学習者の評価

	理解	楽しさ	最後まで諦めない	プログラミングの適用	関心
平均	4.87	4.93	4.80	4.80	4.93
標準偏差	0.52	0.26	0.56	0.41	0.26

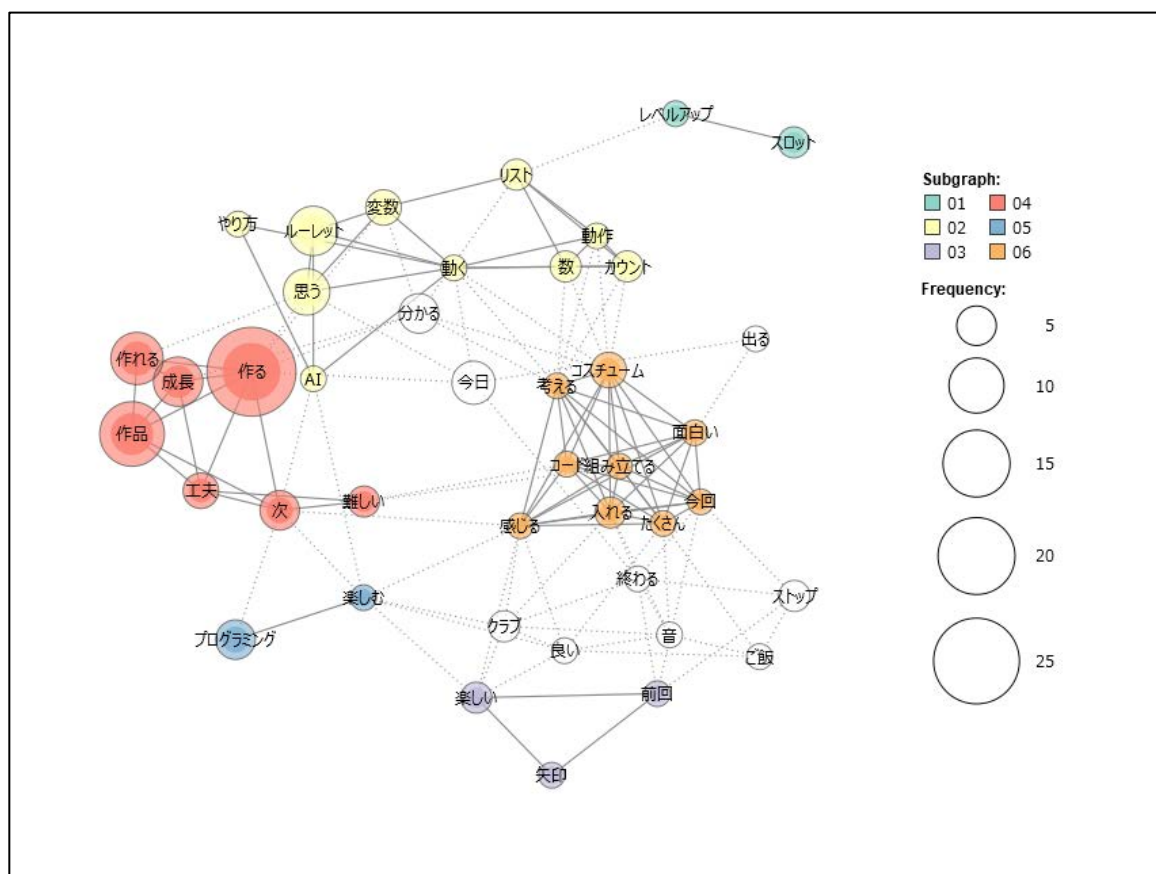


図 4 共起ネットワーク

本知見は指導者がプログラミングスキルを求められるのではなく、学習者がプログラミングを学ぶための授業構成上の工夫が必要であることを示唆しているものといえる。学習者がプログラミングを学ぶ中で、指導者もともにプログラミングへの学びを深めていくことが期待できる。

今後の課題として、協働学習をより効果的にするための支援について研究を深める必要がある。これからも、小学校プログラミング教育と関連する資質・能力の着実な育成につながる研究に取り組んでいきたい。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 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:2023 年 1 月 21 日).
- [3] 長谷川春生・伊藤一成・竹中章勝(2016) 小学校コンピュータクラブにおけるプログラミング学習の実践, 日本デジタル教科書学会第 5 回年次大会発表原稿集, pp. 89-90.
- [4] 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)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.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] 三井一希(2016) 学習者の相互作用を軸とした小学校低学年におけるプログラミング教育の実践, コンピュータ & エデュケーション, 40, pp. 61-66.
- [8] 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.