

Scratch 上の創作活動における模倣学習の導入

吉田 舜紀[†]高田 秀志[†][†]立命館大学情報理工学部[†]立命館大学大学院情報理工学研究科

1 はじめに

ビジュアル型プログラミング言語を用いたプログラミング学習では、自らアイデアを出し制作する授業方法がある。この場合、児童によっては、アイデアが思い浮かばないこともある。この時、児童を支えることが教師の役目 [1] とされているが、教師は、1人1人と十分な時間向き合うことができず、児童が作りたいものの把握は難しいという問題がある。

このような問題を解決するには、児童が作りたいものを具体化できるようにする必要がある。これには、他の作品を見て、その良いところや興味を持ったところを真似て自分の作品に活かそうとする模倣学習を取り入れるのが妥当であると考えられる。

本研究では、児童が他の作品を見て自分の作りたいものを具体化することができるように、「作品の実装難易度」と「作品に含まれる動作」に応じて Scratch の作品を閲覧できるサイトを構築した。本稿では、このサイトを活用した実践授業を行い、模倣を取り入れた学習方法が有用かどうかを検証した結果を報告する。

2 関連研究

想像し、制作を行う授業の例として図画工作がある。図画工作でものを「作る」・「考える」部分とプログラミングで作品を「作る」・「考える」部分は、創作物を「作る」・「考える」という意味で共通していると考え、図画工作に取り入れられている模倣学習に着目した。

「創造的模倣」の導入を検討した研究 [2] では、創造的模倣とは、「鑑賞の能力 (作品の良さを感じ、自分の作品に生かす能力) を働かせる模倣」の行為のことと定義している。この研究では、他の作品を見て良さを見つけ、自分の作品に取り入れることを目的とした授業が実践され、結果として、「創造的模倣」により「人の作品を見る」といった行為は、自己の表現を追及していくためには、有効であるとされている。

児童の模倣行動と教師の関わり方の関係を調査した研究 [3] では、模倣行為を数個のパターンに分類した上で、きっかけを分析している。きっかけとしては、「困難」「助言」「質問」の順で多いことがわかり、また、聴覚情報から模倣のきっかけがあることがわかった。

これらの研究から、小学生のプログラミング学習時に、模倣学習を取り入れることが有用であると判断できる。本研究では、Scratch を用いたプログラミング学

習の際に模倣学習を取り入れた実践授業を行い、想像力への影響について検討することを目的とする。

3 作品閲覧サイト

3.1 概要

模倣学習を導入するために構築した作品閲覧サイトについて説明する。作成した閲覧サイトを図 1 に示す。このサイトでは、閲覧したい作品を検索する方法として、「作品の難易度」と「作品に含まれる動作」の 2 つを指定することができる。動作に関しては、複数選択が可能である。検索を行うと、条件に合致する作品の実行画面 (Scratch 上のステージに相当する部分) の一覧が表示される。検索対象となる作品は、あらかじめレベル分けと動作のタグ付けをした上で、データベースに登録している。



図 1: 閲覧システム

プログラミング学習時には、コードを書き写しながら学ぶ、写経学習を取り入れることが多いが、本研究では、創造的思考育成スパイラル [4] の Create の部分ではなく、Imagine に着目するため、Scratch のコードの部分は見るようにできないようにする。

3.2 動作のタグ付け

動作は、作品に含まれている機能を表す言葉でタグ付けする。例えば、「モグラ叩きゲーム」という作品であれば、「叩く」「出てくる」「得点を数える」という動作タグを付ける。

今回、後述する実践授業では野球ゲームを題材として採用したため、野球ゲームに共通する動作として「振る」「打つ」「投げる」「(ストライクなどを) カウントする」「点数を数える」の 5 つを設定した。また、野球ゲーム以外から発想を促すためにサッカーやテニス、卓球などのゲームを追加した。そのため、「蹴る」「止める」「狙いを定める」「移動する」の 4 つを追加し、計 9 つの動作を設定した。野球以外のゲームを取り入れた理由として、他のゲームに含まれている機能を追加できると考えたためである。

3.3 レベル分けの難易度設定

レベルは、初級・中級・上級の3段階を設定する。初級に関しては、我々が実施している過去のワークショップで作成された作品を用意した。中級・上級のレベル分けに関しては、作品のプロジェクトファイルから抽出した特徴量からクラスタリングを行い分類した。

作品のブロックの中には、三角関数が含まれることもあり、凝った作品は、使用するブロック数やスプライト数が多い傾向がある。そのため、ブロックの組み合わせ方が、小学生には難しいこともある。これらのことから「制御ブロック数」「演算・変数ブロック数」「メッセージブロック数」「定義ブロック数」「スプライト数」の5つを特徴量として用意した。特徴量は、Scratch 上からダウンロードした作品のファイルを展開し、その中に含まれる JSON ファイルを走査することによって抽出した。

4 評価と考察

4.1 実験内容

前節で述べた作品閲覧サイトを用いた模倣学習の効果を検証するために、我々の研究室と NPO 法人スーパーサイエンスキッズと連携して行なっているワークショップで実践授業を行った。参加人数は小学校1～6年生の13人である。ワークショップでは、前半に講師の説明を聞きながらプログラミングを行い、後半に自由制作を行う。構築した閲覧サイトは後半で利用する。終了後にはアンケートに記入する。今回のワークショップのテーマが「野球ゲーム」であるため、類似したゲームを30個、野球以外のゲームを20個データベースに登録した。

4.2 評価方法

評価は、アンケート、自由制作前後での作品の比較、画面録画の分析の3種類で行う。

アンケート評価は、5段階評価と自由記述で構成されている。設問は、「Q1 サイトの作品の良いところを見つけることができましたか?」「Q2 サイトの作品を見て、真似したいと思いましたか?」「Q3 サイトの作品を見て、新しいアイデアが浮かびましたか?」「Q4 これからも他の作品を見て、良いと思ったところを真似したいですか?」である。

比較評価では、作品閲覧サイトを利用しながら行った自由制作前後の作品を比較し、拡張・変更部分を確認する。画面録画による評価では、PC の画面録画から、閲覧したどの作品を実行し、作品のどの部分に影響されたのかを分析する。

4.3 結果・考察

アンケート評価について図2に示す。この結果から、全体的に肯定的な意見が多いことがわかる。また、自由記述の欄から、「バッターが動くゲームが面白くバッターを動かしてみようと思った」「マウスで動かせるの

が良かった」といった意見があり、良いところを見つけることができている。また、他には新しいゲームのアイデアが書かれていたので、新しい発想が生まれていることがわかった。

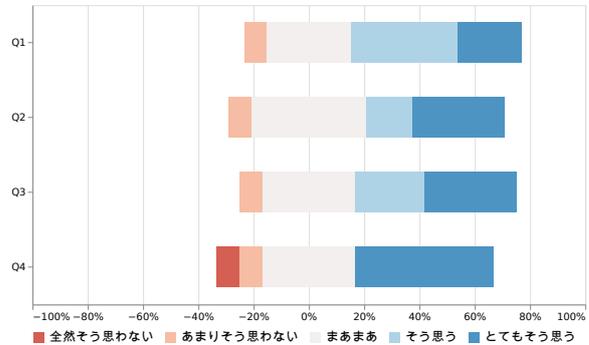


図2: アンケート評価の結果

次に、自由制作の前後の作品を比較すると、13人中12人に変更点があり、全体的にコスチュームの変更やスプライトの変更・追加が多く見られた。その中でも、閲覧サイトに載っている作品に含まれる機能と似た機能を実装している児童がいた。

最後に、画面録画による評価では、自由制作でスプライトを追加していた児童の画面録画を確認したところ、スプライトが「ストライク」と話す機能が含まれている作品を実行していたことが確認された。このことから、閲覧した作品が自分の作品への影響を与えていたと考えられる。

5 おわりに

本研究では、作品閲覧サイトを構築し、模倣学習を取り入れた実践授業を行った。評価結果から、他の作品を実行することで、新しい発見や機能の追加などの発想を得ることができ、模倣学習が自分の作品を拡張するきっかけを与えていることがわかった。これらのことから、模倣学習は、発想のきっかけを与えるために有用であると考えられる。

今後は、様々な動作を検索することができる環境を作ることで、様々なジャンルの作品を閲覧・実行することができ、発想の幅を広げられるようにすることを予定している。

参考文献

- [1] Wood, D., Bruner, J. S. and Ross, G.: The role of tutoring in problem solving., *Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines* (1976).
- [2] 澤田直明他: 小学校図画工作科における「創造的模倣」の効果: 児童の苦手意識の軽減を図り、意欲的に自己の表現を追求する姿を目指して, *教育実践研究*, Vol. 26, pp. 121-126 (2016).
- [3] 浦崎渉, 隅敦: 図画工作科の学びにおける児童の模倣行動と教師の関わり, *美術教育学研究*, Vol. 51, No. 1, pp. 65-72 (2019).
- [4] Resnick, M.: All I really need to know (about creative thinking) I learned (by studying how children learn) in kindergarten, in *Proceedings of the 6th ACM SIGCHI conference on Creativity & cognition*, pp. 1-6 (2007).