

図書探索行動を取り入れた
小学生向けプログラミング的思考育成のための学習システム

守家 いづみ[†] 松村 敦[‡] 宇陀 則彦[‡]

筑波大学情報学群知識情報・図書館学類[†] 筑波大学図書館情報メディア系[‡]

1. はじめに

2020年度から小学校でのプログラミング教育が必修化される。文部科学省によると、プログラミング教育とは、「子供たちに、コンピュータに意図した処理を行うように指示することができるということを体験させながら、将来どのような職業に就くとしても、時代を超えて普遍的に求められる力としての『プログラミング的思考』などを育成するもの」^[1]である。プログラミング言語・技能の習得は狙いとしていない。小学校段階におけるプログラミングに関する学習活動は様々な方法があるが、各教科の中で実施する場合は、各教科等での学びをより確実にすることも、プログラミング教育のねらいの一つである。プログラミング教育の導入を受け、キャラクターの踊りを指示するプログラムの記述するゲーム^[2]、日常の題材を用いた学習ツール^[3]など、近年新たな学習システムの開発が盛んに行われており、効果が検証されている。本研究では、どの教科の学習内容とも関連した内容を使用でき、学習活動の充実に貢献することができる図書館に着目し、図書館での学習を通して、小学生がプログラミング的思考を身につけることができる学習システムの開発を目的とする。

2. 学習システムの概要

本研究で開発したプログラミング学習システム「Lib-Pro(リブプロ)」は、小学生でも操作が簡単にできるタブレット用のアプリケーションである。指定された図書を見つけるために図書館内を探索しながら、図書館での本の探し方や、配架の決まりを学びながら、プログラミング的思考の要素の一つである順次処理の考え方を身につける。

システムは、3つのステージから構成される。ステージ1では、図1のように、指定図書のタイトル・分類番号・その分類番号に当てはまる図書の特徴から、図書館のどこに指定図書があるかをタブレット上で特定する。図書は内容ごとに仲間わけされていること、その仲間にはどんなものがあるかを学習することが狙いである。次に、ステージ2で指定図書を取りに行く動きをプログラミングにより作成する。図2に示したように、「まえにすすむ」、「右をむく」、「左をむく」、「本をとる」の4つの命令の組み合わせで指定図書までの道順を作成する。これにより、プログラミング的思考の育成に必要な順次処理の考え方を学習することが目的である。その後、実際に図書館を歩き、ステージ2で作った経路通りに指定図書を取りに行く。ステージ3では図3に示す並び替え問題が出題される。この問題は、図書の内容を正しく読み取らないと解答できない内容となっている。

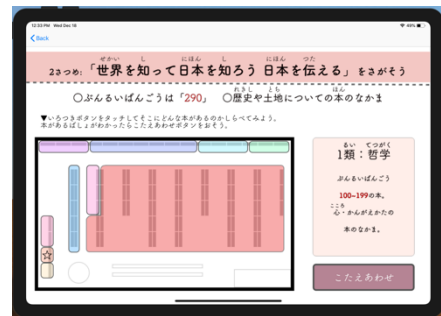


図 1:ステージ1の画面

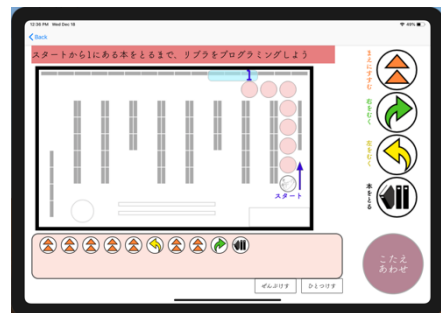


図 2:ステージ2の画面

Learning system for computational thinking for elementary school in Japan using book search behavior

[†]I. Morika

College of knowledge and Library Sciences, School of Informatics, University of Tsukuba

[‡]A.Matsumuura, N.Uda

Faculty of Library, Information and Media Studies, University of Tsukuba



図 5: ステージ 3 の画面

3. 実験及び評価方法

システムの有用性を検証するため、評価実験を行った。協力を得られたつくば市内の小学校 1 年生から 3 年生 14 名を対象に、つくば市立中央図書館のこどもコーナーにて実施した。実験内容は以下の通りである。

1. 本システムの使用前後に順次処理の力を測るテスト問題を解いてもらい、解答時間を計測する
2. 評価アンケート・インタビューを実施する

1 の各テストでは、1 問 5 点の問題を 6 問解いてもらい、30 点満点で評価した。間違い 1 つにつきマイナス 1 点の減点方式で採点した。この 2 回のテストとアンケート・インタビューの結果から、作成した学習システムがプログラミング的思考の育成に有効かを評価した。2 のアンケートは紙面上で行い、アンケートの回答内容に応じて追加で口頭インタビューを行った。また、システム使用時には筆者がサポーターとして付き添い、トラブル時の対応を行った。

4. 結果と考察

各テストの得点と解答時間の平均を図 4、図 5 に示す。実験前のテストと比較して、実験後のテストの得点が上がり、解答時間が早くなった。得点・解答時間ともに有意差が見られた (t 検定, $p < .05$)。これより、作成した学習システムが順次処理の習得に有効であった可能性が示唆された。特に、ステージ 2 に時間をかけて試行錯誤を繰り返した参加者の得点が大きく伸びていた。一方、アンケートやインタビューで、テスト問題の理解やシステム内の問題全体の解答に苦戦した、難しかったと答えた参加者もいたことから、難易度別の課題の追加や適切な評価方法の検討も必要であったと考える。また、参加者全員が学習システム内のゲームが楽しかった、ま

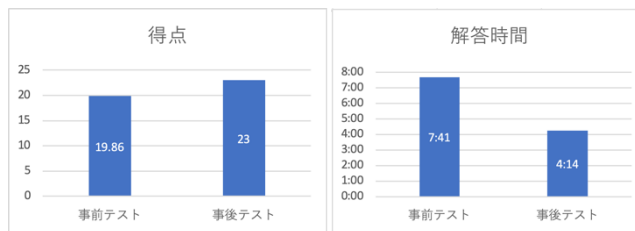


図 4: 平均得点

図 3: 平均回答時間

たやりたい、とアンケートで回答した。

5. おわりに

本研究では、小学生がプログラミング的思考を図書館での学習を通して身につけることができる、新たな学習システムの開発を行った。システムの評価実験として、実際に小学生にシステムを使用してもらい、有用性を検証した。その結果、作成した学習システムを使用することで、小学生が楽しみながら順次処理の考え方を身につけることができる可能性があることがわかった。

今後の課題として、追加の学習項目や難易度別の問題の検討、適切な評価方法の検討によるシステムの改善が挙げられる。また、今回の実験では参加者に筆者が付き添った状態で実施したが、ひとりで自主的に学習を進められるようなサポート機能の実装も行いたい。さらに、複数回の使用による効果も調査したい。

謝辞

本研究は科学研究費補助金（研究課題番号:17K00450）の補助を受けています。

参考文献

- [1] 文部科学省. 小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について（議論の取りまとめ）. https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/074/siryo/_icsFiles/afieldfile/2016/07/07/1373891_5_1_1.pdf.
- [2] 坂本一憲, 本田澄, 音森一輝, 山崎頌平, 服部真智子, 松浦由真, 高野孝一, 鷲崎弘宜, 深澤良彰. 特集: ソフトウェア論文, まねっこダンス: 真似て覚えるプログラミング学習ツール. コンピュータソフトウェア. 2015, 32(4), p. 74-92.
- [3] 内田早紀子. 日常の活動を題材とした小学生向けプログラミング的思考の育成ツール. 筑波大学, 2019, 修士論文.