

プログラミング的思考を育む小学生向けアプリケーションの開発

Development of an application to foster programming thinking of children

テーマ：次世代教育・学習環境のデザイン

指導教員：松本 章代

教養学部 情報科学科

1357150 堀内 雄翔

1. はじめに

2020年から日本の小学校においてプログラミング学習が必修化される。2021年には中学校で、2022年には高校でそれぞれプログラミング教育が強化される見通しであることも言及されている [1]。

このような背景を踏まえ、本研究ではプログラミング学習が必修化されていない現在、在学中の小学生を対象にプログラミング的思考に触れる機会を作ろうと考えた。3年後に控えているプログラミング学習の必修化に先駆けて、小学生が楽しく、興味・関心を持ってプログラミング的思考に触れてもらいたいと考えた。

本研究では「ルビィのぼうけん」[2]という知育絵本を参考に類似した知育アプリの開発を行う。この本では、絵本を読み進めていくことで、プログラミング的思考法を育むことを目的としているが、本研究では、この本のアクティビティ部分を参考にプログラミング的思考に触れることのできる問題アプリを作成する。絵本をアプリにするだけでなく、BGMや効果音、ナレーションなどを組み込むことで、小学生が絵本よりも楽しみながらプログラミング的思考に触れることができるのではないかと考えている。本アプリを作成後、小学生を対象に評価実験を行い、絵本と開発したアプリを利用することによる知育アプリへの興味・関心の変化を調査する。

2. 「ルビィのぼうけん」とは

プログラミング的思考法を育む知育絵本で絵本とアクティビティの2つで構成されている。

● 絵本

女の子ルビィが5つの宝石を集める冒険をし、友達との出会いを通じて、プログラミングの基礎概念を知っていくストーリー

● アクティビティ

絵本で触れた考え方をより深く体験するために遊びながら学ぶ（絵本と関連した練習問題）

プログラミングのいわゆる「コード」を使わずにプログラミングに必要な考え方に触れることができる。

3. 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み合わせが必要であり、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、記号の組み合わ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である。

4. 小学校教育におけるプログラミング教育のあり方

プログラミング教育とは、子どもたちにコンピュータに意図した処理を行うよう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」などを育むことであり、コーディング（プログラミング言語を用いた記述方法）を覚えることが目的ではない。

5. 開発アプリの概要

開発アプリは、Windows, iPhone, Android へ対応するため、HTML5, JavaScript で作成する。また、圏外での利用を考え、アプリケーションキャッシュという機能を使い、オフラインに対応した。対象者は小学生1, 2, 3学年である。本研究の目標は、小学生が本研究アプリの利用により、絵本と比較して興味、関心にどのような違いがあるかを調査することである。4節で述べた「小学校教育におけるプログラミング教育の在り方」にあるように、コーディングを覚えることではなく、プログラミング的思考を育めることに重点を置き、アプリの開発を行った。そのため、問題の中でも「コード」を使わずに、プログラミングに必要な考え方に触れることができるものにした。開発アプリは「ルビィのぼうけん」のアクティビティを参考に開発した。アクティビティにはプログラミング的思考をする際に必要となる様々な項目があり、その中の3つのテーマについての問題をアプリで作成した。

以下がその3つである。

● 真偽値

真偽を表す論理式はコンピューター内で多く現れる。

この問題は、絵と説明文を見て、説明文が本当か、間違っているかを選択させるものである。

● パターンの発見：そこに入るものを選択（図1）

複雑な問題の解決を、より効果的に行うために、類似性とパターンを発見すること。

この問題は、パターンを見て？の中に入るイラストを選択する問題である。

● パターンの発見：説明文に最も近いものを選ぶ

この問題は、ヒントやルールを読んで該当するイラストを選ぶ問題である。

このようにプログラミング的思考を育める内容となっている。

また、絵本ではできない機能として、同じテーマの

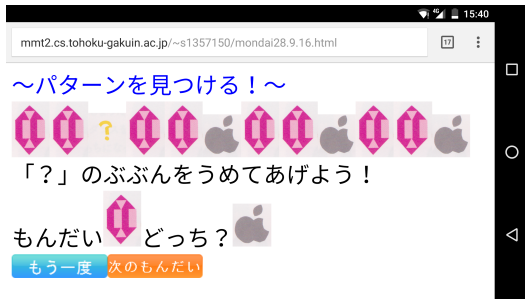


図 1. パターンの発見：そこに入るものを選択

問題でも複数の中から毎回ランダムで出題する形式にした。そうすることで、繰り返してしまうことによる答えの暗記を避け、利用者が飽きにくいアプリにした。

6. 評価実験

「ルビィのぼうけん」と本アプリを体験して、どちらの方が興味、関心を持ってプログラミング的思考法に触れることができるのかを調査するため、小学生1年生～3年生（4名）を対象に実験を行った。本アプリと絵本のアクティビティ部分を体験してもらった。

6.1 評価実験の方法

評価実験は以下の方法で行った。

1. 絵本のアクティビティを体験
2. 本アプリを体験
3. 実験後アンケートに答える

6.2 評価実験の結果

評価実験で得たアンケート結果を以下の表1、表2にまとめる。表1の(1)は「楽しかったか」、(2)は「またやってみたいか」、(3)は「難しかったか」というアンケート項目についての結果を示す。「はい」をaとし、「どちらかといえばはい」をb、「どちらともいえない」をc、「どちらかといえばいいえ」をd、「いいえ」をeとする。

表 1. 評価実験：絵本と本アプリの比較

	a	b	c	d	e
(1) 絵本	3	0	1	0	0
本アプリ	4	0	0	0	0
(2) 絵本	3	1	0	0	0
本アプリ	3	0	1	0	0
(3) 絵本	1	2	0	0	1
本アプリ	0	1	1	1	1

表 2. 評価実験：どちらを利用したいか

絵本	どちらともいえない	本アプリ
0	1	3

6.3 考察

表1の(1)に示したとおり、どちらも楽しいと感じている人は多いが、絵本よりも本アプリの方が楽しいと感じてもらうことができた。「またやってみたいか」という興味・関心についての質問には、表1の(2)に示したとおり、わずかに絵本の方が興味・関心が高い結果となったが、どちらもまたやってみたいと答えた人が多かった。「難しかったか」という難易度についての質問には、表1の(3)に示したとおり、絵本の方が難しいと感じる人が多く、それに比べて本アプリはやや簡単と感じる人が多かった。どちらの問題も同じような難易度となっている。このような結果となった要因としては、絵本よりも本アプリはナレーションや効果音が組み込まれていることで問題を理解しやすかったためか、はじめに絵本を体験してから本アプリを体験したためだと考える。また「どちらを利用したいか」という質問に対し、4人中3人が本アプリと答えた。これらの結果から、興味・関心の質問では絵本と本アプリの違いがあまり見られなかったが、絵本よりも利用したいと思ってもらえるアプリを開発できたのではないかと考える。

また、被験者からは「もっと難しくして欲しい」「もっと問題を増やして欲しい」という意見があった。このことも含め、実際に知育アプリとして利用するためには対象者に合ったレベルの問題にし、プログラミング的思考を育むために問題数を増やしていくべきである。

7. まとめ

本研究では、小学生が絵本よりも興味、関心を持ってプログラミング的思考に触れることのできる知育アプリの開発を目指し、「ルビィのぼうけん」という知育絵本を参考に知育アプリの開発を行った。今回の研究では、開発アプリのスタート画面、問題一覧画面に加え、3つのテーマ、「真偽値」、「パターンの発見：そこに入るものを選択」、「パターンの発見：説明文に最も近いものを選択」について5つの問題を作成した。

今後は、問題が簡単という意見が多かったため、難易度の高い問題に作り変える、他のテーマについての問題も作成する、もっと多くの小学生に評価実験を行うという3つを行う。

参考文献

- [1] 小学校段階における論理的思考力や創造性、問題解決能力等の育成とプログラミング教育に関する有識者会議での資料「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」平成28年6月16日
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm
- [2] 作：リンダ・リウカス、訳：鳥井雪、「ルビィの冒険」、翔泳社(2016)