

# 小学生プログラミング教室の運営と手引の作成

廣瀬研究室 4年 C1160497 亀谷千香子

令和2年1月22日

## 概要

2020年度に小学生のプログラミング教育が必修化になる。文部科学省の小学校プログラミング教育の手引では、プログラミング教育で身につけたい力として「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」が上げられている。実際に本格的な Ruby プログラミングを学ぶ小学生はプログラミングに対してどのようなイメージ・興味があるのか知り、5回の授業を通して何を学んだのか調査していく。調査方法として今年度の6月と8月に行う小学5、6年生が対象の Ruby を用いたプログラミング教室「Ruby てらこった」の活動に参加した小学生へ初回の授業と最後の授業にアンケートを行う。また、Ruby 等を用いた小学生向けのプログラミング教室を運営するための事前の準備、教える方法などまとめた手引を作成する。

## 1 背景

2020年に小学生のプログラミング教育が必修化となり、それぞれの科目をプログラミングを使い学ぶ。また、小学校だけのプログラミングだけではなく、外部のプログラミング教室の開催も年々増加している。

### 1.1 小学生プログラミング教育必修化

普段の生活の中で身近な家電、自動車にはコンピュータが内蔵されている。そのコンピュータを動かしているのはプログラムであるため、プログラム仕組みを理解し情報を適切に活用、選択し問題を解決していくことが重要と考えられている。文部科学省は、2020年度からのプログラミング教育を通して身につけたい力として、「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」を挙げている [1]。

#### 知識及び技能

生活でコンピュータが活用されていくことや、問題の解決には必要な手順があること

#### 思考力、判断力、表現力等

発達の段階に即してプログラミング的思考力を育成すること

#### 学びに向かう力、人間性等

発達段階に即して、コンピュータの働き、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

### 1.2 小学生の発達段階

学習指導要領では、科目で学ぶ内容に合せプログラミングを行うが、プログラミング教育は、小学生の発達段階において難易度が高いのではないかと考える。ピアジェが仮説化する各発達段階での子どもの思考特徴では7~12歳(小学生)は、具体的操作段階である [2]。その段階では、具体物を扱う限りにおいては論理的操作が可能だが、科学的な問題や論理の変換のようにあらゆる可能な組み合わせを考えねばならぬ問題には困難を示すとある。しかし、12歳以上になると形式的操作段階となり、経験的事実に基づくだけではなく、仮説による論理的操作や、命題間の論理的関係の理解が可能である。

### 1.3 プログラミング教室開催状況

プログラミング教室は1999年から年々増加していることが分かる(図1)。

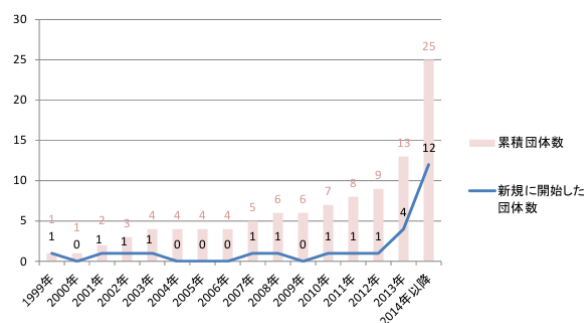


図1: プログラミング教室始時期 [3] 図5-3より引用

## 2 目的

本研究は、小学生がプログラミングに対してどのようなイメージ、興味があるのか、プログラミングの授業を通して背景で述べている力が身についたと小学生自身が実感することができるのかを調査していくことを目的とする。また、はじめてプログラミング教室を運営する人を対象にした手引を作成する。

## 3 プログラミングの意識調査方法

小学生向けのプログラミング教室を運営し、参加した小学生にアンケートを行う方法である。

### 3.1 Ruby てらこった

本学では、2018年度から大学のブランディング事業の一つでプログラミング言語のRubyを用いた小学生向けプログラミング教室「Ruby てらこった」を行っている[4]。目的は、庄内地方を中心とした地域の若者達に情報技術を教え、情報社会を生き抜くために必要な力を身につけていくことである。

### 3.2 指導内容

1回目から5回目までの学習する内容は、以下の通りである。

表 1: 使用するメソッド

出力メソッド (print, printf, puts)
アスキーアートのように入力したものをそのまま出力させるために必要と判断した
文章処理メソッド (gets, chomp)
キーボードに打ち込んだ値を文字列として取得するゲームプログラムを作るときに必要と判断した
配列及び乱数 (srand, rand)
2つを組み合わせてクイズ問題を用意して乱数で選ばせたり、ジャンケンの手の内をランダムに出したりするために使うので必要と判断した
sleep 関数 (sleep)
プログラムを時間を指定して一時停止することができるので小学生が楽しむことができるのではないかと判断した
制御構造 (if, elsif, else)
クイズの結果の判定や条件で繰り返しを行うため必要であると判断した

表 2: 授業内容

回数	内容
1回目	基本操作 画面出力 自己紹介プログラム
2回目	ループ 繰り返し処理のプログラム
3回目	配列 データ処理のプログラム
4回目	条件分岐 条件のあるプログラム
5回目	まとめ 習ったことを応用してプログラムを作成

### 3.3 小学生に身につけてほしい力

1.1で述べたように、小学生のプログラミング教育で身につけたい力は「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」である。その3つの力に追加してRubyてらこったで身につけてほしい力は「工夫する力」、「伝える力」である。具体的には以下の通りである。

#### 工夫する力

授業で使うサンプルのプログラムを自分で考えて、工夫をして、他の人とは違うプログラムを作れるようになること

#### 伝える力

伝える力としては、2つの意味がある。1つ目は、自分の作成したプログラムの発表を通して工夫し点、頑張った点など伝えられるようになること

2つ目は、周りの人が作成したプログラムの発表を聞いて感想など伝えられるようになること

## 4 アンケートについて

参加した小学生に1回目の授業の事前、毎回の授業後、事後にアンケートを実施した。内容は以下の通りである(表3)。

表 3: アンケート

種類	内容
事前	機械操作、プログラミングについて、普段の学習
授業	授業で楽しかったこと、授業で難しかったこと
事後	授業について、プログラミングについて、普段の学習

## 5 実施結果について

2019年6月、7月のRubyてらこったに参加した小学生のアンケートの結果は以下の通りである。

#### ● 事前アンケート結果

機械操作については、スマートフォンを普段使用している人が多かった。プログラミング教室参加理由は、プログラミングに興味があつて参加した人が半数以上だった。プログラミングのイメージは、楽しそうというイメージもあるが、難しそうというイメージをもっている参加者もいた。

#### ● 毎回の授業アンケート結果

毎回の授業で楽しかったことは、機械操作、作成したプログラム発表、プログラムを改造すること、大学生と話したことであった。難しかったことは、機械操作、条件分岐、ループの考え方などであった。

- 事後アンケート結果

授業については、とても分かりやすい、プログラミングがとても楽しかったという回答が多かった。しかし、プログラミングが難しかったと感じた参加者もいた。プログラミングを通して筋道をたてて考える力が身についたと実感している参加者が多かった。挑戦してみたいことでは、もっと難しいプログラムを作る、家でもプログラミングをするなどの回答があった。

## 6 考察

Ruby てらこったで参加した小学生に身につけてほしい力についてアンケート結果、授業の様子、作成したプログラムから考察を述べる。

### 6.1 プログラミングについて

プログラミングのイメージは楽しそうというイメージがある。しかし、難しそうというイメージもあった。授業をしてまたプログラミングをしてみたいという回答が多かった。実際にプログラミングを学んでみて難しかったという回答があった。内容が難しく感じたのは、1.2で述べたように発達段階の要因があるのではないかと考える。また、内容が難しく感じたという理由だけではなく、キーボード操作も難しく感じた要因ではないかと考える。

### 6.2 論理的思考について

アンケートから筋道を立てて考える力が身についたと実感している小学生が多いという結果になった。5回目の授業で今まで学んだものを使い作成するときにもどのようにしたら動くのかを考えて作成している小学生が多かった。

### 6.3 身につけたい力について

Ruby てらこったの授業を通して身につけさせたい力の考察は以下の通りである(表4)。

表 4: 身につけさせたい力について

知識及び技能
5回目の授業で自由に作成したプログラムを見ると授業で学んだことを理解し、工夫してプログラムを作成していた。
思考力、判断力、表現力等
毎回の授業でプログラムを作成するときに、分からないことがあると教科書を見て考えたり、大学生に質問をしたりしていた。また、もっとプログラムを良くするにはどのメソッドを使えば良いのか判断していた。そのことから、思考力、判断力、表現力等の力が身についたと言える。
学びに向かう力、人間性等
プログラムを集中して作成したり、授業中に分からない所があった時に周りの大学生に質問をしたりして解決をしていた。また、難しい内容の部分でも積極的に学ぼうとする姿勢があったことから、学びに向かう力・人間性等が身についたと言える。
工夫する力
毎回の授業でサンプルのプログラムを自分で考えて作成していた。5回目の授業のオリジナルのプログラムを作成する前に作成したものを改良して作成ができていたので、身についたと言える。
伝える力
自分が作成したプログラムの工夫した点や頑張ったところなどを発表することができていた。また、他の人が作成したプログラムに対しての感想やどうやったらこの動きになるのかなど質問をお互いにしていたので、力が身についたと言える。

### 6.4 t 検定の結果

同じ人を2回測定するので対応のあるt検定を用いた。アンケートの結果を数値化し分析を行った。プログラミングについての仮説は、プログラミングを実際に行うとプログラミングはイメージよりも楽しく、難くはないという結果がでると考えた。また、プログラミングを通して学校の勉強が好きになり難しく感じなくなるという仮説を立てた。比較項目と結果は以下の4つである(表5)。

表 5: t 検定の結果

プログラミングは楽しそうとプログラミングは楽しかったを比較	(t(11)=1.1516, n.s) となり有意ではなかった。イメージと実際の差はなかった。
プログラミングは難しそうとプログラミングは難しかったを比較	(t(11)=1.4663, n.s) となり有意ではなかった。イメージと実際の差はなかった。
勉強が好き	(t(11)=1.1055, n.s) となり有意ではなかった。
勉強が難しい	(t(11)=2.1574, p < .10) となり有意傾向である。

有意傾向の結果がでたのは、勉強が難しいという項目だけであった。小学校の学習内容よりも今回のプログラミング教室の内容が難しく感じたためこのような結果がでたと考える。また、プログラミング教室の開催期間が夏休み中であり、学校で授業をしていない期間であるため、実感をもって答えることができなかったと考えられる。

## 7 手引について

Web サイトにてプログラミング教室を開催するための方法が公開されている [5][6][7]。公開されている情報はプログラミング教育の目的、使用教材、所要時間などである。しかし、その情報では足りない部分があると考えた。例えば、小学生にプログラミングを教える体制、教える方法など具体的な内容などである。そのため、実際にプログラミング教室を開催する企画を立ててから授業を行うための手引が必要であると考えた。そこで、2018 年度、2019 年度の Ruby てらこったの活動を踏まえ手引を作成した。手引は、企画の立て方、運営方法、準備期間などをまとめた。構成は以下の通りである。

### 7.1 手引の構成

はじめてプログラミング教室を企画、運営する人にも分かりやすい手引を作成した。

- 活動する人の必要な知識や能力、プログラミング教室を行う目的、小学生に身につけてほしい力、日程の立て方について
- 企画したものを運営するための役割、業務内容、授業準備について
- 授業の流れ、当日の準備について
- 参加した小学生の感想
- 小学生に教える時の授業担当者、アシスタントそれぞれの注意点について
- 企画、運営をするために何にどのくらいの時間をかけて準備しているのか、円滑の活動を行うための方法

## 8 結論

参加した小学生は、プログラミング教育を通して、「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」、「工夫する力」、「伝える力」が身に付けることができたという結果になった。

## 9 今後の展望

今後の展望については、以下の通りである。

- プログラミング教室を運営をする人に手引を利用してもらう

実際に手引を利用してもらいプログラミング教室を運営してもらう。そこで情報が不足してい

たり、改善をしたほうがよい場合は手引を修正する。

- アンケートの改善

今回はアンケートと作成したプログラムにより身についた力の判断をした。プログラムができてそれぞれのメソッドについてしっかり理解しているのか分からない部分がある。そこでアンケートに加え、学習した用語を実際にテストのように書いてもらう方法で判断し検証をする。

## 参考文献

- [1] 文部科学省. “小学校プログラミング教育の手引 (第二版)”. [http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/afiedfile/2018/11/06/1403162\\_02\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afiedfile/2018/11/06/1403162_02_1.pdf), (参照日 2019-5-24).
- [2] サトウタツヤ 渡邊芳之. 「心理学・入門ー心理学はこんなに面白い」, 株式会社有斐閣, 2011, p268.
- [3] 総務省. “プログラミング人材育成の在り方に関する調査研究報告書”. [http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000361430.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000361430.pdf), (参照日 2019-8-1).
- [4] 大石桃菜 佐々木大器 山口円馨. “東北公益文科大学における小学生向けプログラミング教室「Ruby てらこった」の取り組み”. 文部科学省 私立大学研究ブランディング事業 日本遺産を誇る山形県庄内地方を基盤とした地域文化と IT 技術の融合による伝承環境研究の展開 (平成 29 年度～平成 33 年度)p50-54.
- [5] Progra!. “小・中学生向けプログラミング教室を開業 (開校) するための準備と手順のポイント”. <https://progra.org/blog/65/>, (参照日 2019-11-14).
- [6] NPO 法人 Ruby プログラミング少年団. “一日 Ruby プログラミング体験教科書”. <https://github.com/smalaruby/smalaruby.jp/tree/master/source/files>, (参照日 2019-11-14).
- [7] 総務省. “一日 Ruby プログラミング体験教科書”. [http://www.soumu.go.jp/programming/data/017/017\\_01\\_01.pdf](http://www.soumu.go.jp/programming/data/017/017_01_01.pdf), (参照日 2019-11-14).