

プログラミング教育を促すためのリーフレットの開発

Development of Leaflet to Encourage Programming Education

林 和樹

Kazuki HAYASHI

常葉大学教育学部初等教育課程数学専攻

Department of Mathematics Education, Faculty of Education, Tokoha University

<概要>

平成 29 年 3 月公示の小学校の学習指導要領にプログラミング教育について新たに記載された。しかし、プログラミング教育を受けてきた教員は多くなく、プログラミング教育の実施に不安を抱えている。そのため、教員がプログラミング教育を行う際の助けやきっかけになるように、リーフレットを作成した。作成にあたり、堀田ら (2009) の「ICT 活用頻度の低い教員の ICT 活用を促すリーフレットの開発」に示されている「リーフレット開発のためのルール」を作成の基準とした。リーフレットには、プログラミング教材の Scratch を採用し、小学校 5 年生の算数を実践例として挙げている。

<キーワード> プログラミング教育 リーフレット Scratch 小学校 算数

1. 研究の動機

今後の社会の在り方について、文部科学省 (2016) では、「第 4 次産業革命」といわれる、進化した人工知能が様々な判断を行ったり、身近な物の働きがインターネット経由で最適化されたりする時代の到来が、社会の在り方を大きく変えていくとの予測がなされている。文部科学省 (2016) では、変化が激しく将来の予測が困難な時代において、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「プログラミング的思考」などが挙げられる。「プログラミング的思考」を育む上で、プログラミング教育が必要である。平成 29 年 3 月公示の学習指導要領でも小学校におけるプログラミング教育の必修化が決定した。

しかし、私たち教育学を現在学んでいる学生ですらプログラミングを行ったことのない人が多い。現に同ゼミ生 5 名は今までプログラミング教育を受けてこなかった。プログラミング教育を受けてこなかった人が、2020 年にはプログラミングを教えなければならない。

そこで、プログラミングの教材と教科の実践例を提案し、学校現場で勤務している教員や将来教員を志している学生のプログラミング教育の助けになりたいと考え、本研究に至った。

2. 研究の背景

文部科学省 (2016) は「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)」で、「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が必要」と示した。

また、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合せが必要であり、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、記号の組合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」としている。(図 1)

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)

プログラミング教育の必要性の背景

プログラミング教育とは

プログラミング的思考とは

プログラミング教育を通じて目指す育成すべき資質・能力

【知識・技能】

【思考力・判断力・表現力等】

【学びに向かう力・人間性等】

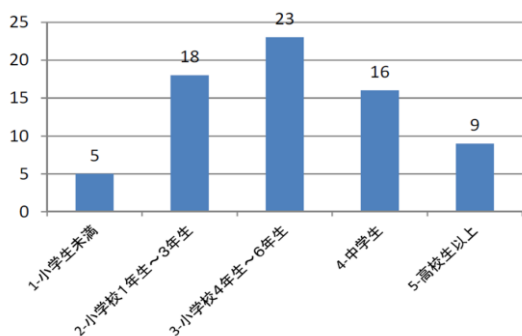
【実施のために必要な条件整備例】

実践例	実施内容	実施方法
算数の授業	図形を構成する点や線、角の大きさなどを理解し、その関係性を理解する。	図形を構成する点や線、角の大きさなどを理解し、その関係性を理解する。
理科の授業	身の周りの現象を科学的に説明し、その仕組みや働きを理解する。	身の周りの現象を科学的に説明し、その仕組みや働きを理解する。
国語の授業	物語や説話を理解し、その内容や筋道を整理する。	物語や説話を理解し、その内容や筋道を整理する。
総合的な学習の時間	身の周りの現象を科学的に説明し、その仕組みや働きを理解する。	身の周りの現象を科学的に説明し、その仕組みや働きを理解する。

図 1 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 (文部科学省 2016)

総務省(2015)は「プログラミング人材育成の在り方に関する調査研究」において、「プログラミングに関する高度な技術者を直接的に育成しようとするのではなく、青少年の発達段階に応じたプログラミングに関する教育を通じて、将来の高度ICT人材としての素地の構築・資質の発掘を図ろうとするものである。」としている。総務省(2015)は調査で「教室・講座の対象年齢については、小学校4年生～6年生から中学生を対象とした事例が最も多く、小学校1年生～3年生、中学生が続いて多い。」としている。(図2)

図2 教室・講座の対象年齢



小学校からのプログラミング教育の必修化が決定したが、藤沼ら(2017)によれば小学校でのプログラミングの授業は行った事例もあるが一部に留まっているのが現状である。2020年にプログラミング教育が開始した場合、どんな教材でどの教科でねらいが達成できるのか実践方法がまだ少ない状況である。

3.研究の目的

本研究では、プログラミング教育の実践の助けになるように、プログラミングの教材と教科の実践例を提案したリーフレットの作成することを研究の目的とする。

4.研究の方法

4.1.教材の選定

プログラミング教材は多く存在するがその中でも、代表的かつ多くの先行研究で使用されているScratchというプログラミング教材がある。

Scratchはマサチューセッツ工科大学(MIT)メディアラボで開発され、フリーウェアとして公開され、全世界でプログラミング教育に広く活用されている。またScratchは、森ら(2011)により小学4年生に対してプログラミング可能であ

大分類	分類	観点	ルール	
デザイン	全体	厚さ	A-01 厚いと読まれないので、できるだけ薄くする	
		構成	A-02 観音開きにする	
		女性雑誌風	A-03 イメージを重要視する	
	表紙	情報量	A-04 「得」「定番」「おすすめ」「なるほど」などのコピーを取り入れ、フォントや色遣いで目立たせる	
			A-05 情報量は少なくする	
		言葉	A-06 写真はシンプルながらも印象的なもの1枚にする	
			A-07 メインのタイトルに「ICT」は入れない	
	表紙以外	レイアウト	A-08 授業に役立つことを感じさせる言葉を使う	
			A-09 読み手を引き付けるサブタイトルやキャッチコピーにする	
			A-10 クレジット等は表紙に入れない	
		写真中心	A-11 見ただけで分かり、やってみたくるように、写真中心の構成とする	
			A-12 1ページ1項目とする	
		情報量	A-13 紹介する事例は、取り組みやすい順番に配置する	
			A-14 1ページあたりの情報量は、極力抑え、配置する写真の質を高める	
	色	分類	A-15 分かりやすさに配慮し、どんなものを映すかで分類する	
		統一感	A-16 読みやすさに配慮し、レイアウトに統一感を持たせる	
	イラスト	背景色	A-17 背景色は、淡い色・暖色系で統一する	
		キャラクター	A-18 全体でキャラクターを統一する	
			A-19 解説を、キャラクターが吹き出しで紹介するという構成にする	
	フォント	フォント	A-20 ゴシックや教科書体は避け、丸ゴシックを基本とする	
			A-21 文字サイズは小さくならないようにする	
掲載内容	各項の内容	活用事例	B-01 タイトルは端的にし、解説もできるだけ短くする	
			B-02 紹介する事例の数は厳選する	
		ポイント	B-03 タイトルそのものから活用のポイントが分かるようにする	
			B-04 1回開いたときの情報が重要で、さらに中を開かせる工夫が必要である	
			機械等の準備	B-05 典型的な機器構成例と準備の概要を紹介する
				B-06 機器によって違いが出る部分についての解説は避ける
		事例紹介重視	B-07 準備・操作は簡単であることを強調する	
			B-08 データ・グラフ・表は掲載しない	
			B-09 Web一覧は掲載しない	
			B-10 チェックリストは掲載しない	
	活用場面	授業改善	B-11 手軽なICT活用で授業が変わるということをイメージさせる	
		活用場所	B-12 普通教室を中心に、音楽室・理科室等での活用を紹介する	
			B-13 コンピュータ室での活用の紹介は避ける	
		学年・教科	B-14 小学校低・中学年の活用を中心に、なるべく教科に偏りがないようにする	
		実演	B-15 書写・図工・音楽など、実技系の指導場面を多く取り上げる	
		書き込み	B-16 マグネット式のスクリーンに書き込みができることも紹介する	
機器	コンピュータ	B-17 初心者教員はコンピュータに苦手意識を持つことが多いので、コンピュータの活用事例は避ける		
	実物投影機	B-18 全て、授業への活用が手軽で、指導の効果が高い実物投影機の事例とする		
	デジタルカメラ	B-19 実物投影機活用のイメージがつかめれば、デジタルカメラも有効活用できると考え、取り上げない		
教員	中堅男性	B-20 一部にお得意な人しかできないというイメージを避けるため、中堅男性の実践事例は掲載しない		
	女性	B-21 中堅からベテランにかえて女性の実践事例を掲載する		
	若手	B-22 若手の実践事例を掲載する		
子ども	低学年	B-23 指導の効果が低い低学年の実践事例を多く取り上げる		
	子どもの活用	B-24 説明したり、書き込みをしたりする子どもの活用事例も取り上げる		
		B-25 子どものノートを映している事例も取り上げる		

図3 リーフレット開発のためのルール

ることを示した。また、森ら（2011）の研究を基に、三井（2016）が Scratch よりさらに小学校低学年向けに開発された Scratch Jr を使い小学校低学年にプログラミング教育を行いプログラミング可能であることを示した。佐藤ら（2017）は第5学年の「ふりこのきまり」で Scratch を使用した研究を発表している。以上のことから、Scratch をプログラミング教材に選定した。

4.2.リーフレットの作成基準

作成にあたり、堀田ら（2009）の「ICT活用頻度の低い教員のICT活用を促すリーフレットの開発」に示されている、「リーフレット開発のためのルール」を作成の基準とした。（図3）

5.結果と考察

5.1.リーフレット1に関する結果と考察

表紙は、一番上に A-07「メインのタイトルに「ICT」は入れない」、A-08「授業に役立つことを感じさせる言葉を使う」、A-09「読み手を引き付けるサブタイトルやキャッチコピーにする」、A-20「ゴシックや教科書体は避け、丸ゴシックを基本とする」、A-21「文字サイズは小さくならないようにする」を反映させたメインタイトルとサブタイトルを大きな字体で書いた。

タイトルの下に A-03「イメージを重要視する」、A-06「写真はシンプルながらも印象的なもの1枚にする」を反映させるために Scratch を行っている写真を大きく中心に貼り付けインパクトを与えるものにした。中心に写真を持つことで、タイトルと説明文が分けられより見やすくなる と考える。

写真の下には A-05「情報量は少なくする」を反映させて、プログラミング教育が現在どのような位置づけにあるか、文部科学省の考えを引用し説明している。

5.2.リーフレット2に関する結果と考察

A-17「背景色は、淡い色・暖色系で統一する」を反映し、配色を黄緑色と白色の2色で分けている。ページ全体が黄緑色だと目が疲れてくると考えた。そのため、上部を黄緑色、下部を白色にして目への負担を軽減させた。

黄緑色の部分は、Scratch がどのようなプログラミング教材なのか大まかに説明している。A-04「「得」「定番」「おすすめ」「なるほど」などのコピーを取り入れ、フォントや色遣いで目立たせる」を反映させて、重要な文言には色を変えたりフォントを大きくしたりしている。色やフォントを変えることで、最も伝えたいことを注目して見ると考える。

白色の部分は、Scratch で使われる用語などの細かい説明が書かれている。上記同様 A-04 を反

映させ、重要な用語は色を変える工夫をしている。

また、ページの一番下にスクリプトと言われる命令を与えるブロックのカテゴリーの説明を紹介している。A-16「読みやすさに配慮し、レイアウトに統一感を持たせる」を反映させ、次の3枚目の一番下にも配置している。

5.3.リーフレット3に関する結果と考察

A-16「読みやすさに配慮し、レイアウトに統一感を持たせる」を反映させ、2枚目同様に上部を黄緑色、下部を白色にして統一している。

B-05「典型的な機器構成例と準備の概要は紹介する」を反映させ、Scratch のサイトの入り方と Scratch のプログラミングを組むページまでへの行き方を示した。間違いが起こらないように文章での説明だけではなく、クリックする場所を赤で囲んだ写真を貼った。

また、A-14「1ページあたりの情報量は、極力抑え、配置する写真の質を高める」を反映させ、Scratch のプログラミング画面の細かい名称について写真を用いて説明している。用語の説明を写真と連携し行っているため、用語と用語の指す場所のズレを確実になくすることができる と考える。

5.4.リーフレット4に関する結果と考察

4枚目からは、実践例を示している。B-02「紹介する事例の数は厳選する」を反映させ、実践例は算数〔第5学年〕の「B 図形」の(1)における正多角形の作図に絞った。

A-11「見ただけで分かり、やってみたくなるように、写真中心の構成とする」、A-14「1ページあたりの情報量は、極力抑え、配置する写真の質を高める」を反映させ、写真による情報を大切にしている。文での説明が多いと、読み手が嫌になってしまうため写真で細かく変化を示していくことで、文を極力少なくしよう と考えた。

A-18「全体でキャラクターを統一する」、A-19「解説を、キャラクターが吹き出しで紹介するという構成にする」を反映させ、キャラクターは猫だけに統一した。このキャラクターは Scratch のサイトやプログラミング画面など最も多く出現することから Scratch を代表するキャラクターだと考え選んだ。B-03「タイトルそのものから活用のポイントが分かるようにする」を反映させ、タイトルが写真を補うものにした。解説をあまり入れない代わりに、タイトルを具体的なものにした よう と考えた。

B-07「準備・操作は簡単であることを強調する」を反映し、一枚の写真で行うことができるだけ少なくした。工程は多くなるが、1つの工程で行う作業を少なくすることで簡単であると認識しやすくなる と考える。

5.5.リーフレット5に関する結果と考察

5枚目も4枚目同様に、A-11「見ただけで分かり、やってみたくなるように、写真中心の構成とする」、A-14「1ページあたりの情報量は、極力抑え、配置する写真の質を高める」、A-18「全体でキャラクターを統一する」、A-19「解説を、キャラクターが吹き出しで紹介するという構成にする」、B-07「準備・操作は簡単であることを強調する」を反映させている。

しかし、5枚目はスクリプトを多く動かすためスクリプトに注目した写真を多く使った。そうすることで、1枚の写真の大きさを小さくし1ページに多くの工程を示すことができた。また、B-01「タイトルは端的にし、解説もできるだけ短くする」を反映させ、より1枚にかかるスペースを少なくした。

5.6.リーフレット6に関する結果と考察

6枚目も4枚目5枚目同様に、A-11「見ただけで分かり、やってみたくなるように、写真中心の構成とする」、A-14「1ページあたりの情報量は、極力抑え、配置する写真の質を高める」、A-18「全体でキャラクターを統一する」、A-19「解説を、キャラクターが吹き出しで紹介するという構成にする」、B-07「準備・操作は簡単であることを強調する」を反映させている。

また、B-11「手軽なICT活用で授業が変わるということをイメージさせる」を反映させ、最後にプログラムの数値を変えるだけで、様々な正多角形が作れることをイメージさせた。数値を変えると図形も数値によって変化するというプログラミングのよさを発揮できていると考える。

6.提案

〔提案1〕

実際にリーフレット現場の教員に配り、Scratchについて理解できたかとScratchを使ったプログラミングの授業を実施することができそうかをインタビューする。

本研究では、リーフレットを作成のみだったため、現場の教員や学生にリーフレットの価値を判断してもらうことが大切であると考え。

〔提案2〕

小学校で行うプログラミングの授業をScratchで統一する。

世界で最もユーザーの多いScratchは世界中の人が作ったプログラムを見ることも可能である。また、ユーザーアカウントを持っていれば家のパソコンからもScratchを行うことが出来るため、家庭学習にも役に立つと考える。

7.今後の課題

リーフレットを現場の教員や学生に見てもらい、要望や改善点を反映させたリーフレットにアレンジさせていく。そうすることで、より質の高いリーフレットになると考える。また、今回は算数の事例のみのため、理科の実践例のリーフレットも作りたいと考える。

参考文献

- 堀田龍也・皆川寛・渡邊光浩・高橋純（2009）ICT活用頻度の低い教員のICT活用を促すリーフレットの開発. 日本教育工学会論文誌, 33 (Suppl.) : 133-136
- 藤沼航・坂本弘志・松原真理（2017）小学校3年生を対象にしたプログラミングの授業実践. 宇都宮大学教育学部教育実践研究紀要, 3 : 441-444
- 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 : 61-66
- 文部科学省（2014）.プログラミング教育実践ガイド（参照日 2018.1.7）
<http://ouhouka.mext.go.jp/school/pdf/programmingguide.pdf>
- 文部科学省（2016）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）（参照日 2018.1.7）
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/074/siryo/_icsFiles/afieldfile/2016/07/07/1373891_5_1_1.pdf
- 文部科学省（2017）小学校指導要領（参照日 2018.1.7）
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2017/05/12/1384661_4_2.pdf
- 森秀樹・杉澤学・張海・前迫考憲（2011）Scratchを用いた小学校プログラミング授業の実践～小学生を対象としたプログラミング教育の再考～. 日本教育工学会論文誌, 34 (4) : 387-394
- 佐藤和紀・荒木貴之・板垣翔太・斎藤玲・堀田龍也（2017）小学校理科におけるプログラミング教育の効果の分析. 日本教育工学会論文誌, 17 (4) : 115-120
- 総務省（2015）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（概要版）（参照日 2018.1.7）
http://www.soumu.go.jp/main_content/000361429.pdf

（指導：佐藤和紀）