

初心者が micro:bit でプログラミングを習得するまでの 学習過程の分析における一考察

伏屋 英幸¹⁾

Analysis of Programming Processes with micro:bit Through Beginner's Acquiring Activities

Hideyuki FUSEYA

2020年度をスタートに小学校から順次完全実施される新学習指導要領では、小・中・高等学校を通してプログラミング教育が明示されている。小学校では、プログラミング的思考の育成を取り入れた教育が求められ、各教科等の内容を指導する中で実施する場合には、適切なカリキュラム・マネジメントによるプログラミング教育の実施が記されている。そこで、将来教員になることを考えている学生が、児童・生徒にプログラミング教育を行う上でどういう難しさがあるのかを実践研究することが、子どものプログラミング的思考を育成することを高めるために有効に機能すると考え、自分がプログラミングを学び、習得する上でどこに難しさがあるのか、また、どのように習得していくのかについて、指導過程の違いによる有効性を調査した。本研究では、A「基礎的なことを順番に積み上げて、一つ一つ取り組んでいく」、B「最初に完成状態を示し、その要素を一つ一つ分解して取り組んでいく」の2通りの指導過程から調査研究に取り組んだ。その結果、2つの指導過程における習得状況結果は僅差であったものの、初心者には、「基礎的なことを順番に積み上げて、一つ一つ取り組んでいく」指導過程が有効であると考えられる。

キーワード：初心者 プログラミングの習得 学習過程 micro:bit

1 研究目的

2020年度をスタートに小・中・高等学校において順次完全実施される新学習指導要領では、小・中・高等学校を貫いて、プログラミング教育が明記されたことが大切な柱となっている。その中でも、小・中・高等学校の共通のポイントとして、次の二つのことが総則で記されている。第一が、「情報活用能力を、言語能力と同様に、学習の基盤となる資質・能力と位置付けていること」。第二に、「学校のICT環境整備とICTを活用した学習活動の充実に配慮すること」である。さらに、小学校のポイントとして、「小学校においては、文字入力など基本的な操作を習得、プログラミング的思考を育成するこ

と」が示されている。つまり、小学校においてプログラミング的思考を取り入れた教育が求められ、とりわけ算数や理科などにおいては、プログラミング体験を取り入れる場面が想定されている。

そこで、将来教員になることを考えている学生が、児童・生徒にプログラミング教育を行う上でどういう難しさがあるのかを調べる必要があると考えた。まずは、教師になる前の学生がプログラミングを学び、自分が習得する上でどこに難しさがあるのか、また、どのように習得していくのかを少しでも解明しておきたいと考えた。

本稿では、初心者が micro:bit を使用して初心者がプログラミングを習得するまでの学習過程について分析し、そのまとめと課題を整理する。

1) 教育学部子ども教育学科

2 実践研究

(1) 使用した機器

使用した機器は、micro:bit (英国のBBCが開発)である。micro:bitは、超小型のマイコンボード型のプログラミング機器で、LEDやボタンスイッチ、加速度センサーなど各種センサーを備えている。

(2) micro:bitの特徴

このマイコンボードの特徴は、次に示すとおり、

- ・児童・生徒が扱いやすい。
- ・取り扱いの難易度が易しい段階から、難易度の高い段階までの幅が段階的に考えられる。
- ・IoT: Internet of Things (モノのインターネット)に適しており、これからのIoTの基礎につながる。
- ・小・中学校における教科等の指導につながる要素と機能を多く持ち合わせている。

などがあげられる。

(3) micro:bitを活用した理由

micro:bitの活用については、

- ・理科をはじめ、他の教科等のプログラミング教育を行う上で適している機器である。
- ・温度・方位・明るさ・加速度などの理科の指導内容にかかわる各種センサーが搭載されており、教科等の指導内容につながっている。
- ・取り扱いが容易で子どもでも簡単に取り扱える。
- ・超小型のマイコンボードであり、パソコンとmicro:bitを接続することでデータが書き込める。
- ・条件文や振り分けがしやすく(ブロック言語)、短時間でプログラミングの基本内容が扱える。

などが理由として挙げられる。

(3) 指導過程

① 第1章 プログラム作成の準備段階 グループA・Bともに同一進行

表1 I. PCの画面上にGoogle Chromeを開くことができたか。

<ステップ>		A	B
i	Google Chromeのアイコンをみつけた。	71.4%	76.9%
ii	アイコンをダブルクリックした。	71.4%	76.9%
iii	相談しながらできた。	7.1%	15.4%
iv	教えてもらってできた。	14.3%	20.8%

3 具体的な指導事例

実際にプログラミング教育を行なっていく上で、初心者が取り組む中で、どのように思考や技能などを習得していくのか、また、どういった指導の流れが適しているのかを明確にしたいと考えた。そこで、学習に取り組みながら、学習の状況を随時チェックすることができるよう、次の2通りの指導の流れを考えたプランを作成した。

(1) 2通りの指導過程

初めのプログラム作成の準備段階(第1章)は、基礎的な内容として、全員同じ内容で取り組む。その後、プログラム作成(第2章)から、A・Bそれぞれ別の流れで取り組み、その結果を比較することとした。

(2) 指導の流れと評価項目の位置付け

① 2通りの指導過程(A・B)

A: 基礎的なことを順番に積み上げて、一つ一つ取り組んでいく指導過程

B: 最初に完成状態を示し、その要素を一つ一つ分解して取り組んでいく指導過程

② 調査方法

第1章では、全員(学生27名)に同じ指導を行う。第2章では、無作為に2つに分けたグループA(14名)・B(13名)で指導を行う。

A・Bどちらにも同じ内容の評価項目を、指導過程の途中と最終の部分に位置付け、指導過程の違いによる差異があるかを分析する。

表 2 II. 「https://makecode.microbit.org」の URL をキー入力して、プログラム作成初期画面を開けたか。

<ステップ>		A	B
i	URL を打つキーの位置は簡単に見つかった。	85.7%	76.9%
ii	教えてもらってできた。	14.3%	23.1%
iii	ここまでは難しかった。	0.0%	0.0%

表 3 III. 新しいプログラムを作成する画面が開けたか。

<ステップ>		A	B
i	「新しいプロジェクト」がクリックできた。	92.9%	92.3%
ii	教えてもらってできた。	7.1%	7.7%

表 4 IV. 「ワークスペース」、「マイクロビットの絵」、「検索」の役割が分かったか。

<ステップ>		A	B
i	なんとなく分かった。	92.9%	92.3%
ii	よく分からなかった。	7.1%	7.7%

表 5 V. 「基本」の検索を開き、形の違うブロックがいくつかあることが分かったか。

<ステップ>		A	B
i	「基本」に格納されたブロックを開いた。	85.7%	100.0%
ii	「入力」や「音楽」に格納されたブロックを開いた。	57.1%	61.5%
iii	その他の検索項目（「LED」「無線」「ループ」など）も開いた。	35.7%	53.8%

表 6 VI. プログラム例を、プログラム作成画面に読み出すことができたか。

<ステップ>		A	B
i	プログラム作成画面を再度出した後、画面の中の「読み込み」をクリックして、示した URL を打ち込み、プログラムが読み込めた。	85.7%	92.3%
ii	教えてもらって出来た。	42.9%	38.5%
iii	シミュレーターの動きが分かった。	21.4%	38.5%
<難しかったところはどこか>		A	B
a	別になかった。	78.6%	76.9%
b	あればそれを()に書く。	0.0%	0.0%

表 7 VII. はさみ入れるブロックに、はめ込むブロックを挿入して命令は実行されることが分かったか。

<ステップ>		A	B
i	はさみ込むブロックは、右側から隙間が入り込んでいるのが分かった。	71.4%	84.6%
ii	はめ込むブロックは、左側の上辺と下辺に凹凸があるのが分かった。	57.1%	69.2%
iii	楕円や横長の六角形のブロックもあることに気付いた。	35.7%	46.2%
iv	ブロックの色ごとに、同種の命令が集まっている傾向が分かった。	50.0%	53.8%

「第 1 章プログラム作成の準備段階」の結果からすると、調査項目のそれぞれに多少の差異はみられるにしろ、無作為に 2 つに分けたグループ A (14 名)・B (13 名) には、初歩的な技能や理解の度合

いはほぼ同じ状況であることが分かった。一つ一つの準備操作が自らできなかつたものも、40%前後 (A : 42.9%、B : 38.5%) が、教えてもらってできており、個々の指導を丁寧に進めていくことや教

え合いを位置付けることで、次の操作を進めていくことができる状況であることが分かった。また、指導段階の表6までの操作で、表6「難しかったところはどこか」の評価項目で、「別になかった」の結果が、77%前後（A：78.6%、B：76.9%）であった。また、「難しかったことがあれば記述する」項目で、難しかったことが具体的になかった状況を重ね合わせて考えると、ほぼ同じ状況で2つの指導過程に分けて指導を進めることに支障がないと判断した。

そこで、「第2章 プログラム作成」の指導では、2グループに分け、それぞれをA・B別々の指導過程で学習の状況を評価しつつ指導を進めることとした。指導状況の比較を行うため、A・Bどちらにも共通内容の評価項目を、指導過程の途中(A：I.v、II.i～vとB：VIII.i～vi)と最終(A：XII.(iii)、感想とB：XII.(iii)、感想)に位置付けた。A・Bそれぞれの指導過程とその結果を次に示す。

② 第2章 プログラム作成 Aグループ

表8 I. マイクロビットの表に文字を表示するプログラムを作ってみよう。

＜ステップ＞		結果
i	「基本」の検索からいろいろな命令を開くことができた。	100.0%
ii	「ずっと」のブロックだけワークスペースに表示することができたか。また、「最初だけ」のブロックを消去できたか。	100.0%
iii	「基本」検索の命令の中から、文字が表示できるブロックを推測できたか。	100.0%
iv	「文字列を表示」のブロックをワークスペースに引きだせたか。	92.9%
v	このブロックを「ずっと」のブロックにはめ込むことができたか。	78.6%
vi	文字が電光掲示板のように流れることが、シミュレータから分かったか。	92.9%

表9 II. 文字列 Hello! を A の一字のみに変えてみよう。

＜ステップ＞		結果
i	「文字列を表示」のブロックをワークスペースに出せたか。	85.7%
ii	“Hello!” をクリックして “ ” が消え、Hello! が指定されたことに気付いたか。	71.4%
iii	キーボードでAを入力して、表示をAに変えることができたか。	78.6%
iv	長円の中が“A”に置き換えられたか。	78.6%
v	Aの字が静止しているのに気付いたか。(Aの字以外の字でためしてみたか。)	78.6%

表10 III. 数字0を表示してみよう。

＜ステップ＞		結果
i	「文字列を表示」のみをクリックして、「ずっと」のブロックからドラッグして外し、消去できたか。	92.9%
ii	基本検索の命令の中から数字が表示できるブロックを探せたか。	92.9%
iii	「数字を表示」のブロックをワークスペースに引き出して「ずっと」のブロックにはめ込めたか。	92.9%
iv	数字の0がシミュレーター上に静止して表示することに気付いたか。	92.9%

表11 IV. 問題を考えてみよう。

問題 数字が12の場合は、シミュレーターでどのように表示されるか予想してみよう。

＜予想＞		結果
A	予想：12が静止して表示される。	14.3%
B	予想：1と2が繰り返し表示される。	85.7%
C	予想：1が表示、次に2が表示され、2のみが表示されたままになる。	0.0%
D	予想：うまく考えがまとまらない。	0.0%

表12 V. 前のIIIで作ったプログラム（ブロックの組合せ）の0の数字にカーソルをおき、プログラムを12に変えて予想を確かめよう。

＜ステップ＞		結果
i	数字が12のプログラムができた。	92.9%
ii	予想をシミュレーターで確認できた。	92.9%

表13 VI. ♡の絵をマイクロビットの絵の中から選び、表示してみよう。

＜ステップ＞		結果
i	「ずっと」のブロックのみをワークスペースに出すことができたか。	85.7%
ii	「基本」の中から、「アイコン表示」のブロックを引き出すことができたか。	85.7%
iii	「アイコン表示」のブロックを「ずっと」のブロックにはめ込むことができたか。	85.7%
iv	シミュレーターに♡の絵が表示されたことが分かったか。	92.9%

表14 VII. ♡の絵を×の絵に変えてみよう。

＜ステップ＞		結果
i	♡の絵の「アイコンを表示」のブロックのどこかを試行錯誤してクリックし、多くのアイコン例を引き出すことができたか。	85.7%
ii	×の絵をシミュレーターで確認できたか。	85.7%
iii	×以外の絵を表示できたか。	85.7%

表15 VIII. シミュレーターに絵が現れるプログラムを作成してみよう。

＜ステップ＞		結果
i	四角のアイコンを探すことができたか。	92.9%
ii	「ずっと」のブロックにはめ込むことができたか。	85.7%
iii	シミュレーターで確認できたか。	85.7%

表16 IX. 「音学」のブロックを「ずっと」のブロックにはめ込んで、音を出してみよう。

＜ステップ＞		結果
i	「音楽」の検索に格納されている命令ブロックを表示することができたか。	92.9%
ii	「メロディを開始する」のブロックを探せたか。	85.7%
iii	ブロックをワークスペースに引き出せたか。	85.7%
iv	そのブロックを「ずっと」のブロックに挿入し、メロディを流せたか。	85.7%
＜難しかったところはどこか＞		
a	別になかった。	92.9%
b	あればそれを()に書く。	0.0%

表17 X. 再び、第1章Ⅵ.のプログラム例を、プログラム作成画面に読み出してみよう。

<ステップ>		結果
i	プログラム作成画面を再度出した後(上部の青い帯にある「ホーム」をクリックする)、画面の中の「読み込み」をクリックして次のURLを打ち込み、プログラムが読み込めたか。 URL https://makecode.microbit.org/_JFb2HWWMgHXH	92.9%
ii	教えてもらって出来た。	42.9%

表18 XI. シミュレーターの動きは何種類に分けられるか観察して調べてみよう。

<ステップ>		結果
i	i 「Hello!」を流れるように表示し、順に ii 「0の数字」、iii 「♡の絵」が表示された後、iv 「ドの音」が出る、これらの4つの繰り返しの単位になっていることが分かったか。	92.9%
ii	上の4つの動作と、プログラムの命令ブロックを関係付けられることが分かったか。	85.7%
iii	4つの命令ブロックが、「ずっと」のブロックの広がった間にはめ込まれている構造に気付くことができたか。	85.7%
iv	ブロックは合計5つあることが確認できたか。	78.6%
v	分かりにくかったところはあったか。()	0.0%

表19 XII. 「第2章プログラム作成全体」を通しての振り返り

<振り返り>		結果
プログラム作成を勉強して、さらに分かったり使えるようになったりしてみたいか。		
(iii)	a. したい。	85.7%
	b. 半々。	14.3%
	c. 少し分かった。	0.0%

③ 第2章 プログラム作成 Bグループ

表20 I. シミュレーターの動きは何種類に分けられるか観察して調べる。

<ステップ>		結果
i	i 「Hello!」を流れるように表示し、順に ii 「0の数字」、iii 「♡の絵」が表示された後、iv 「ドの音」が出る、これらの4つの繰り返しの単位になっていることが分かったか。	92.3%
ii	上の4つの動作と、プログラムの命令ブロックが関連付けられることが分かったか。	92.3%
iii	4つの命令ブロックが、「ずっと」のブロックの広がった間にはめ込まれている構造に気付くことができたか。	92.3%
iv	ブロックは合計5つあることが確認できたか。	92.3%
v	分かりにくかったところはあったか。()	0.0%

表21 II. 画面のプログラムを5個に分解する。

分解方法は、外したいブロックをクリックして、「ずっと」のブロックの外に、ドロップする。「音を鳴らす」のブロックを、下にずらして外す。

＜ステップ＞		結果
i	赤い「音のブロック」のみをクリックして外せたか。	84.6%
ii	他のブロックもついてきたりするが、慣れるとうまく一つだけ外せるようになったか。	84.6%
iii	3つのブロックは「ずっと」のブロックに残り、音のブロックのみがワークスペースで色がうす緑に変わったのが分かったか。	84.6%
iv	うす緑のブロックは、実行動作されないことが分かったか。	84.6%
v	シミュレーターは、音が消え、3種の画面が順に表示されて繰り返し替えていたことが分かったか。	92.3%

表22 III. 3つ残ったプログラムから、心の「アイコンを表示」のブロックのみを外す。

＜ステップ＞		結果
i	「心のブロック」のみをクリックし、外せたか。	92.3%
ii	2つのブロックを「ずっと」のブロックに残せたか。	92.3%
iii	シミュレーターは、Hello!の表示と0の表示が繰り返されるのが分かったか。	92.3%

表23 IV. 「ずっと」のブロックに、Hello! 表示のブロックのみにする。

＜ステップ＞		結果
i	「数を表示」のブロックをクリックして外せたか。	92.3%
ii	シミュレーターが Hello! 表示を繰り返しているのが分かったか。	92.3%

表24 V. 予想してみる。

＜予想＞ Hello! の表示も、外すと、「ずっと」のブロックのみでも動作するか。		結果
a	No	69.2%
b	Yes	0.0%
c	確かめてみた。	38.5%

表25 VI. 「ずっと」のブロックに差し込むブロックを一つ選び、単一命令を実行する次のプログラムを作成しよう。

＜ステップ＞		結果
i	「数を表示ブロック」を差し込むことができた。	61.5%
ii	「アイコンを表示ブロック」を差し込むことができた。	61.5%
iii	「音を鳴らすブロック」を差し込むことができた。	61.5%
iv	4つの動作が、上の3つのプログラムの実行結果から把握できた。	61.5%

表26 VII. 検索の命令をワークスペースに引き出し、はめ込めるブロック（「ずっと」のブロックなど）にはめ込んでメロディを流してみよう。

＜ステップ＞		結果
i	「音楽」をクリックし「メロディを開始する」のブロックを見つけることができたか。	92.3%
ii	「ずっと」のブロックをワークスペースに出しておく。「最初だけ」のブロックを消去することができたか。	92.3%
iii	プログラムを作成し、メロディを流すことができたか。	92.3%

表27 VIII. Hollow! の文字列は文字が複数あるので、流れるように表示される。それで、一字のみにすると0の表示のように静止できることを確かめる。それには、Hellow!をHだけの一文字に変えてみて確認しよう。

＜ステップ＞		結果
i	「基本」検索から、「文字列」のブロックをワークスペースに引き出すことができたか。	84.6%
ii	Hello!の上にカーソル置くと、文字が網掛けになることが確認できたか。	76.9%
iii	その状態でAを一字キー入力することができたか。	76.9%
iv	文字が、“A”に入れ代わることが確認できたか。	76.9%
v	このブロックを「ずっと」のブロックにはめ込むことができたか。	76.9%
vi	静止した画面となることが確認できたか。	76.9%

表28 IX. 数字0を表示するプログラムにおいて、0を12にかえると、表示はどうか。

＜表示＞		結果
A	12と静止して表示される。	0.0%
B	1と2が流れて表示される。	46.2%
C	プログラムを作って確認した。	69.2%

表29 X. ♡の絵を表示するプログラムにおいて、♡の絵の代わりに、×の絵を表示してみよう。

＜ステップ＞		結果
i	♡の「アイコンを表示」のブロックのどこかを試行錯誤的にクリックして、多くのアイコン例を引き出してみることができたか。	92.3%
ii	▽のマークに気づいたか。	92.3%
iii	×の絵をシミュレーターで確認できたか。	92.3%
iv	×以外の絵を表示した。()	53.8%

表30 XI. シミュレーターに、四角の光るプログラム作成する。

＜ステップ＞		結果
i	四角のアイコンを探すことができたか。	92.3%
ii	「ずっと」ブロックに四角の「アイコンを表示」ブロックをはめ込むことができたか。	92.3%
iii	シミュレーションで確認できたか。	92.3%

表31 XII. 「第2章プログラム作成全体」を通しての振り返り

＜振り返り＞		結果
プログラム作成を勉強して、さらに分かったり使えるようになったりしてみたいか。		
(iii)	a. したい。	84.6%
	b. 半々。	15.4%
	c. 少し分かった。	0.0%

4 結果と考察

A・B 2通りの指導過程の結果の比較を行うため、A・Bどちらにも位置付けた共通内容の評価項目で学習の状況を比較した。その一つは、Aの指導過程

「I.v、II.i～v」とBの指導過程「VIII.i～vi」の結果であり、またもう一つは、Aの指導過程「XII.(iii)」とBの指導過程「XII.(iii)」の結果である。それぞれ結果を抜粋し、その考察を次に示す。(「第2章 プログラム作成」より抜粋)

表32 「A：I.v、II.i～v」と「B：VIII.i～vi」の結果

A		B		A	B
II i	「文字列を表示」ブロックをワークスペースに出せたか。	VIII i	「基本」検索から、「文字列」ブロックをワークスペースに引き出すことができたか。	85.7%	84.6%
II ii	Hello!をクリックして“ ”が消え、Hello!が指定されたことに気付いたか。	VIII ii	Hello!の上にカーソル置くと、文字が網掛けになることが確認できたか。	78.6%	76.9%
II iii	キーボードでAを入力して、表示をAに変えることができたか。	VIII iii	その状態でAを一字キー入力することができたか。	78.6%	76.9%
II iv	長円の中が“A”に置き換えられたか。	VIII iv	“A”に入れ代わることが確認できたか。	78.6%	76.9%
I v	「ずっと」のブロックにはめ込んでプログラムができたか。	VIII v	このブロックを「ずっと」のブロックにはめ込むことができたか。	78.6%	76.9%
II v	Aの字が静止しているのに気付いたか。	VIII vi	静止した画面となることが確認できたか。	78.6%	76.9%

この結果をみると、どちらの指導過程のデータも、すべての項目において76.9%を超える評価結果が得られた。この結果から、プログラミングのスタートにおいては、どちらの指導過程をとっても、教え合いを含め、一つ一つ確認しながら指導を進めていくことが何よりも効果的な指導につながる事が考えられる。それは、学習後の率直な感想からも明確に読み取れる。A・Bそれぞれの感想の一部を次に載せる。

A：自分は、コンピュータを使うことが苦手なため、一つ一つの作業を教してもらいながらだったけれど、一つずつ丁寧にやることで少しずつ楽しみながらやることができるようになってきました。
B：私は、普段パソコンはほとんど触ることが無いので、「プログラミング」と聞いた時、「難しいのではないか。自分にできるのだろうか」と心

配でした。しかし、今回やったように、一つずつ分解して進めていくと分かりやすいと思いました。実際にやってみると、なんとかできたし、思っていたよりも楽しかったです。

また、全ての感想の中では、一つずつ説明通りにやれば簡単であり楽しかったという内容が多かった。しかし、各評価項目についてさらにみてみると、僅かな差ではあったものの、全ての項目において、Aの指導過程を行った方がBの指導過程を行った方より上回る結果となった。初めてのプログラミングであることを考えると、基礎的なことを順番に積み上げて、一つ一つ取り組んでいく指導を行うことで、学習者にとっては、取り組む内容についての分からなさを補って学ぶ楽しさをもちながら進めていけることを示していると考えられる。

表33 「A：XII.(iii)」と「B：XII.(iii)」の結果

XII. 「第2章 プログラム作成全体」を通しての振り返り

<振り返り> プログラム作成を勉強して、さらに分かたり使えるようになったりしてみたいか。		A	B
(iii)	a. したい。	85.7%	84.6%
	b. 半々。	14.3%	15.4%
	c. 少し分かった。	0.0%	0.0%

プログラム作成全体の振り返り結果からは、どちらの指導過程においても、さらに分かたり使えるようになったりしてみたいかでは、「したい」と回答している割合が85%前後であり、表32の結果の考察からと同様に、どちらの指導過程も関心・意欲の面において、同じような結果が見られることが分かった。これもまた、前述と同様に学習後の率直な感想から学ぶ意欲が明確に読み取れる。A・Bそれぞれの感想の一部を次に載せる。

A：私は、プログラミングをやったことが無く、これが初めての体験だった。そんな私が感じたことは、物事を順序立てて考えることの大切さであった。プログラミングでは、自分の頭の中で「こうしたい」という完成図を思い浮かべてから、では、それに向かって「まず最初に何をすればいいのか」ということを、順序立てて考えなければならない。プログラミングで養った力は、他の教科でも共通して使えることが分かった。

B：自分の思った通りにできるのが楽しかったので、またやってみたくて思いました。プログラミングには様々なバリエーションがあるので、いろいろ試してやってみたくてです。また、自分の考えようによっては、いろいろ組み合わせることができるので、もっともっとつくってみたいと思います。

どちらの指導過程でも、意欲と関心度は高まったことが分かる。

5 まとめと課題

これまで本稿では、初心者がマイクロコンピュータでプログラミングを習得するまでの学習過程を、A・B 2通りの指導過程に分けて調査研究を行った。それぞれの評価結果を通して、プログラミングを学び、自分が習得する上でどこに難しさがあるのか、また、どのように習得していくのか調査研究に取り組んだ。今回行った調査項目においては、指導過程

「基礎的なことを順番に積み上げて、一つ一つ取り組んでいく」「最初に完成状態を示し、その要素を一つ一つ分解して取り組んでいく」のどちらの評価項目も結果は僅差であったものの、共通項目の全てにおいて、「基礎的なことを順番に積み上げて、一つ一つ取り組んでいく」指導過程を行った方が有効に働く結果となった。初めてのプログラミングに取り組むことを考慮すれば、問題解決の過程を思考しながら繰り返すプログラミング教育のスタートには、「基礎的なことを順番に積み上げて、一つ一つ取り組んでいく」指導過程の有効性が考えられる。

また、課題としては、次のことがあげられる。まずは、今回の調査がプログラミング習得の導入の段階であること。次に、対象の人数が少数であり、限られていることなどがあげられる。導入の過程は、学習者の主体的な学びにつながる重要な過程である。今後さらに、子どものプログラミング的思考を育成することを高めるために有効に機能するためのより良い指導過程を明らかにしていくために、本研究本研究の結果を活用し、さらに有効な指導過程を追究していきたい。

引用文献

- ・文部科学省, 総務省, 経済産業省 未来の学びコンソーシアム
<https://miraino~manabi.jp/>
- ・文部科学省 小学校プログラミング教育の手引き
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/fieldfile/2018/11/06/1403162_02_1.pdf
- ・文部科学省 中学校学習指導要領解説 理科編 平成20年7月 ぎょうせい
- ・文部科学省 中学校学習指導要領(平成29年告示) 解説 理科編 平成29年7月
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1387016.htm