

実践報告

小学校におけるプログラミング教育の実際 — 低中高のそれぞれの姿から —

白井 雄大* ・ 江頭 範朗* ・ 小川 雄也*

Practice of Programming Education in Elementary School
: From Each Actually of Low, Middle and High

Yudai SHIRAI*, Norio EGASHIRA*, and Yuya OGAWA*

【要約】

本実践は、小学校プログラミング教育について、低・中・高学年のそれぞれの段階における概要をまとめたものである。低学年はアンプラグドプログラミングによるB領域、中・高学年はソフトプログラミングによるB・C領域を行っている。

【キーワード】

アンプラグド, ソフト, B領域, C領域

1 1年生におけるアンプラグドプログラミングを用いた特別活動（9月 1年生35名）

(1) 学習指導案

題材名 あさのじぶんを ふろぐらみんぐ! ～がっこうに ついたら どうする?～

学級活動(2)「日常の生活や学習への適応と自己の成長及び健康安全」

イ 基本的な生活習慣の形成

ねらい 自己の生活上の課題に気付き、多様な意見を基に、自ら解決方法を意思決定することができる。

表1 1年生実践の展開

学習活動と児童の反応 (:)	教師の働きかけと形成的評価(◆)
1 自分たちの生活上の課題について考え、本時のめあてをつかむ。 ・登校後の教室の様子を見て気づきを交流する。 ・○○くんのあいさつが上手だな。 ・きちんと宿題を並べて出しているよ。 ・ランドセルが邪魔になっているな。 ・あれ?片付ける前に遊んでいるよ。	1-(1) 今月の生活目標「落ち着いた生活をしよう」を取り上げ、自分達の普段の生活の様子について児童と振り返る。 1-(2) 登校後の教室の様子を録画した映像を見せることで、自己の生活上の課題を捉えることができるようにする。
めあて おちついてせいかつができるように ふろぐらむしよう。	1-(3) プログラミングする際、「分解」思考を活用するために、朝の時間の行動を分けて確認する。

<p>2 どうすれば朝の時間をよりよく過ごすことができるか、カード（プロット）を操作して考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> 朝の時間の過ごし方を振り返り、カードを並べる。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> 学校に来たら、まずあいさつだね。 ランドセルを片付ける前におしゃべりしちゃっていたな。 宿題を出すのと、ランドセルの片付けて、どっちからしてたっけ。 </div> <ul style="list-style-type: none"> 実際に順番どおりに動いてみて、確認（デバッグ）する。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ああ、ぼくは宿題を先に出していたな。 雨が降っていたら傘を片付けているね。こんな時は、どうカードを並べたらよいのかな。 </div> <ul style="list-style-type: none"> できたものをペアで交流（シェアリング）する。 <p>3 本時の活動をふりかえる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> カードを並べた通りにできるように、これからがんばりたい。 〇〇さんのカードを見て、先に宿題を出した方がいいと思った。 つい遊んでしまうから気を付けよう。 </div>	<p>2-(1) 機器の操作の経験が少ない1年生の児童でも、プログラミング的思考をしながら課題解決に向かうため、カードを用いたアンプラグドプログラミングを行う。この際、プログラミング的思考の「順次」思考が働くように、ワークシートにカードを置く枠を設ける。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>◆カードを並べて、朝の時間の過ごし方の順番を考えているか。（ワークシート）【思考・判断・表現】</p> <p>B 自分の朝の時間を振り返り、2枚以上のカードを並べて表現している。</p> <p>C 今朝の行動を問い、当てはまるカードを並べる補佐を行う。</p> </div> <p>2-(2) プログラムを試行し、確認する作業（トライ&エラー）をすることで、よりよい解決に近づいていく児童を称賛し、価値つけていく。また、何も書いていないカードを用意しておき、不足を補ったり、あらかじめ用意したカード以外の行動を考えたりすることができるようにする。</p> <p>2-(3) できたものを交流し合うことで、友達の見などを参考にしながら解決方法を考え、よりよい方法を意思決定することができるようにする。</p> <p>3 ふりかえったことをワークシートに記入し、見えるところに掲示することで、自分が本時で意思決定したことを実際の生活場面で意識できるようにする。</p>
--	--

(2) 授業の意図と考察

ア 授業の意図

本授業では、小学校1年生段階におけるプログラミング的思考として、「分解」と「順次」を意識した。パソコンやタブレット等の操作になれていない1年生でもプログラミング的思考を働かせることができるように、アンプラグドプログラミングを用いた。

「モーニングルーティーン」という言葉があるように、普段の生活の中には、パターン化されたものがある。本授業は子どもたちにとって習慣化している登校後の学校での過ごし方を題材とし、朝の時間に自分がしなければならないこと、やりたいこと等を見つめ直し（分解）、自分の行動に当てはまるカードを探す。そしてカードを組み合わせて順番に処理を行うこと（順次）によって、自分の朝の過ごし方を見直す。また、自分が考えた朝の過ごし方が適切かどうか、実際に行動して確かめる作業（デバッグ）を行う。こういったプログラミング的思考を通して、子どもたちがよりよい朝の過ごし方について、自己の課題を解決していくことができた。

イ 考察（成果と今後の展望）

アンプラグドプログラミングを用いることで、学習活動が分かりやすく、どの児童でもカードを並び替えて考えることを楽しむことができた。最初に提示したカードは10種類程度と、あえて少なくした。これにより、例えば「読書をして過ごしたい」という児童が、自分でカードを自作するといった姿が見られた。また、「晴れの時と雨の時で違う」という児童には、条件分岐ができるカードを必要に応じて渡した(図1)。さらに、考えた組み合わせを実際に行動して確かめる中で、「トイレのあとも手洗いするけど、学校にいたらまず手洗いだ」と気づき、組み合わせを考え直す児童の姿も見られた(図2)。

今後は、情報端末やソフトを用いたプログラミング操作をするとともに、例えば「ランドセルから道具を出す」という一つの行動についても、「ランドセルを机におく」「ランドセルをあける」等、更に細分化して行動を捉えることができるようにしていきたい。

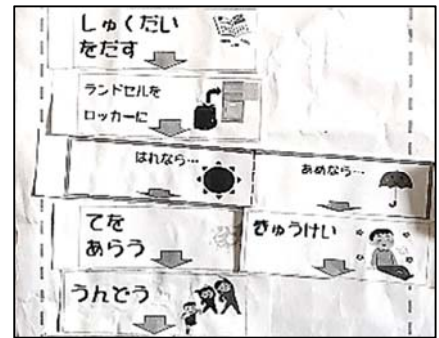


図1 主体的な操作

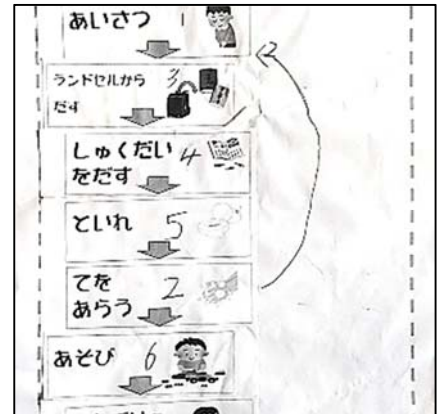


図2 自らの生活を考え直す姿

2 4年生におけるソフトプログラミングを用いたB領域音楽科（7月 4年生34名）

(1) 本時に至るまで

ア プログラミング体験

今年度入ってから本時に至るまで、音楽科の授業以外に総合的な学習の時間を使って、2回のプログラミング学習を行った。1回目は「プログラミングをたくさん体験しよう」というめあてで「コードオルグ」というサイトを使い「プログラミングとは何か」という児童の基本概念形成のために設定した。(図3ワークシート参照) 児童は新しい学習が始まったととても意欲的で、熱中して1回目の学習に取り組んだ。ふりかえりの中には、「工夫したことは、自分が同じ所にいるように体を動かしたことです」と実際に自分の体を使ってアルゴリズムしながら活動する児童もいた。また、「くりかえしが難しかったです」と本時の音楽科の学習にもつながる思考や活動を体験することができた。

2回目には、「プログラミングになれよう」というめあてで、本時で活用する「Scratch」の体験を行った。前時では迷路を進めていくゲーム感覚の教材だったが、「Scratch」を使うことでよりプログラミングの難易度は上がる。ただ児童の様子を見てみると、ほとんどの児童が「ブロックをたして動きを指示していくこと」を理解できており、本時においても活

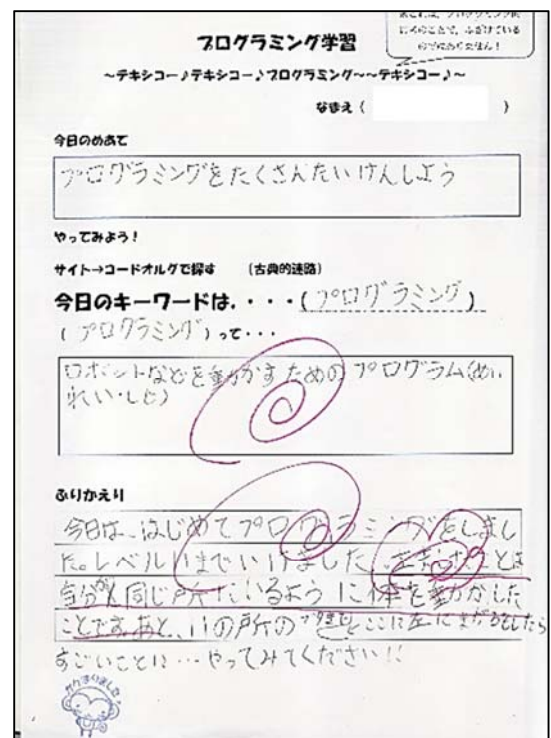


図3 1回目のワークシート

発にプログラミングを楽しむ姿が見られた。また、この2回の授業後、児童の中には家庭学習で100程のプログラムを作り、物語や簡単なゲームを作るという子もいた。

イ 本時で準備したもの（児童用）

ワークシート（図4）、音符カード（図5）、タブレット、「Scratch」のプログラム

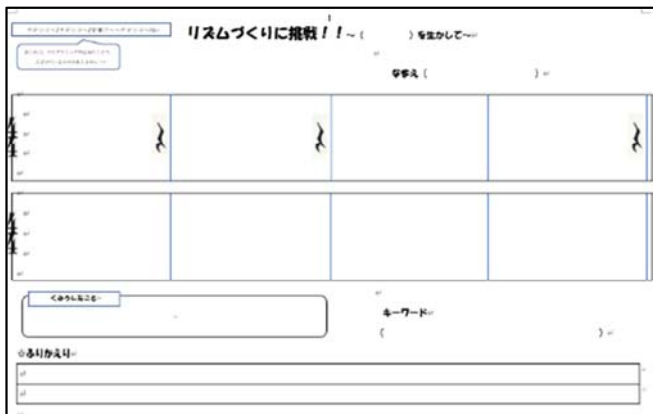


図4 「Scratch」と連動したワークシート



図5 ワークシート用の音符カード

(2) 学習指導案

題材の目標 音楽づくりの活動を通して、音楽的要素に着目し、自分の作品に思いや意図をもって表すことができるようにする。

本時の指導（1／2）

目標 音楽づくりの活動を通して、プログラミング的思考を働かせながら、反復と変化を生かした表現をすることができる。

評価規準 イ 音楽づくりの活動において、自分の思いや意図をもち、反復と変化を生かしながら表現することができる。【思・判・表等】

表2 4年生実践の展開

学習活動と児童の反応（□□□）	教師の働きかけと形成的評価（◆）
<p>1 活動の見通しをもつ。 (3分)</p> <p>・今日の音楽の授業は、リズムの学習かな。</p> <p>・リズムには、音符や休符があったなあ。</p>	<p>1-(1) 既習の音楽的要素を想起させるため、リズム模倣遊びをする。</p> <p>1-(2) 本時の基本のリズムを確認し、記譜したものを掲示することで、音楽のまとまりを意識できるように促す。</p>
<p>2 音楽づくりをする。 (25分)</p> <p>(1) 音符カードを使ってつくる。</p> <p>・4分休符が一つあるから、4分音符を三つ並べると合うね。</p> <p>・4分音符だけじゃなくって、8分音符も並べてみよう。どんなリズムになるのかな。</p> <p>・音符と休符を交互に並べてみるぞ。</p>	<p>2-(1) 音楽やプログラミングの技能面や表現面を児童同士で高めるため、ペアで活動するよう伝える。</p> <p>2-(2) 音符カードで拍感や記譜の仕方を確認するため、具体的操作を行わせる。</p>

<p>(2) 「Scratch」を使ってつくる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・音符カードと同じようにブロックを並べたらいいのかな。 ・思った通りのリズムで音が鳴ったぞ。 ・次は、8分音符をたくさん並べてみよう。 	<p>◆まとまりを生かして、音楽づくりしているか。(作品)【思・判・表等】</p> <p>B まとまりを生かして、4小節の音楽づくりができていますか。</p> <p>C→ 8小節以上の作品にできないか問いかける。</p>
<p>3 つくった作品を発表する。(7分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・〇〇さんの作品は、4分音符、8分音符や4分休符が使われていてすごいなあ。 ・最初の2小節はくり返しが使われている。 ・最後の2小節の変化が面白いなあ。 	<p>2-(3) 教師作成のプログラミングを映し出した画面を児童に配信し、操作方法を伝える。</p> <p>3 音楽のまとまりを意識させるため、数名の児童作品を紹介する。その際、反復と変化に着目させるため、板書する。</p>
<p>4 自分の作品を更新する。(5分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・この小節は、くりかえしを使ってみよう。 ・音符の組み合わせをくり返してみようかな。 ・8小節にすると変化が面白く作れるなあ。 	<p>4 まとまりを作品に生かすため、4小節にとどまらず小節を増やして良いことを確認する。</p>
<p>5 本時の振り返りをして、次時の見通しをもつ。(5分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・くり返しや変化を使うと面白いなあ。 ・私は、今度、変化や音色を工夫してみよう。 	<p>5 本時の学習で分かったことや感じ取ったことの振り返りを行う。次時は、豊かな音楽になるよう、音符の種類を増やしたり音色を変えたりして音楽づくりを行うことを知らせる。</p>

(3) 指導の実際と考察

ア 学習の展開

学習の展開としては、主に(ア)リズム模倣遊び(イ)リズムづくり(ウ)発表(エ)リズムづくりを更新であった。場面ごとに紹介する。

(ア) リズム模倣遊び

本時で扱う四分音符・八分音符・四分休符・付点八分音符と十六分音符の組み合わせのリズム遊びをした。最初に1小節のリズム、次に2小節・4小節とレベルアップしていった。最後のリズムでは、本時で基本となる3・3・7拍子の基本のリズムを使い、試しの活動として位置づけた。児童はレベルアップすることに興味を沸かせ、「すべて真似してやる！」と楽しみながら(図6参照)取り組んでいた。

(イ) リズムづくり(リズムカード・「Scratch」を活用)

本時ではリズムカードと「Scratch」を使ってリズムづくりに取り組んだ。まず、使用方法について確認するため、基本のリズムを各ペアに配布してあるリズムカードを使って、ホワイトボードに作成した。次に、「Scratch」の使用方法を確認し、例として基本のリズムをプログラムし、実際に音を鳴らし確かめる活動を



図6 試しの活動を行う児童

行った。そして、主な活動であるリズムづくりの活動に取り組んだ。児童はリズムカードを並び替えたり、「Scratch」でプログラムを変更したりしながら、意欲的に取り組む姿が見られた。特に、ペアで「Scratch」と音符カードを使っていることで対話が生まれ、試行錯誤し制作するツールとして機能していた。さらには、本時までに学んだ既習の音楽的な要素を基盤として、プログラミングの『くりかえし』機能を活用する児童もいた。(図7 図8 参照)



図7 音符カードを並べる児童



図8 「Scratch」を用いる児童

(ク) 発表

児童数名の『くりかえし』を使った作品を全体で共有し、音楽の仕組み『変化』についても取り上げた。(図9 参照) 児童の中には、『くりかえし』を2拍ごとに捉えたり、小節ごとに設定したりする子もいた。児童の発表を共有した後、自分の作品に反映させようと意気込む姿も見られた。

(ケ) リズムづくりの更新

一拍分の音符を並べるところから始まった本時の学習であるが、小節間や4小節の大きなまとまりで音楽を捉え、再度自分達の作品を更新していく姿が見られた。多くの児童が熱中して取り組み、次時の学習に対しても意欲をもっていた。本時の終末、「さらに音楽的にするにはどうしたらいい？」と問いかけると、「音色をかえる」と発言する児童がおり、次時では「さらに音楽的に工夫すること」を伝え授業を終えた。



図9 児童が発表する様子

イ 児童の姿から見る本時の考察

本校では、授業の参観者(本実践では本校職員)に、児童の学びの様相を評価する「学びの姿を見るシート」を渡し、チェックをお願いしている。ここでは、その「学びの姿を見るシート」結果を基に、本時の児童の学びを考察する。

(ア) 主体的な学びであったか

本時における目的・ゴールは「音楽づくりの活動を通して、音楽的要素に着目し、自分の作品に思いや意図をもって表すことができるようにすること」である。本時の導入部分では、「今まで学習した音楽的な要素を基に、音符カードや「Scratch」を使ってリズムづくりをすること」という本時の活動について、児童は捉えている人が多く、学習環境の良さも相まって主体的に取り組んでいた。本時の主たる活動になるべく多く費やした時間配分も、児童が熱中して取り組むことができた要因と言えるだろう。ただ、ここで課題となった事が2点挙げられる。1点目は、タブレット(情報機器)の不具合に対する対応である。児童が主体的に取り組むためには、

音楽的な要素に着目して、音楽づくりする面白さを感じながら活動することが大切である。環境として全20台のタブレットを準備し（予備3台）授業を展開したが、結果として活動の前半はタブレットの不具合や操作補助（約4ペア）に教師は対応することとなった。無論、そのような事象に対し準備もしており瞬時に対応できたが、音楽的な声かけやゆさぶりが減ったのは事実である。如何なる状況であっても対応策を想定し、準備することが児童の主体性につながる。2点目は、ゴールの曖昧さである。児童は活動内容については把握していたが学習の目的・ゴールを明確にもっていたかが不十分だったように感じる。主体的な活動を展開していた授業であるが、『くりかえし』や『変化』を使って音楽づくりを工夫していた児童とそうでない児童に二分された。その要因は題材構成と教師の発問である。その音楽的な要素を使わなければ解決されない状況や使うことでより音楽的に面白くなる展開を再度検討し、明確に計画する必要がある。今後、児童の現状と照らし合わせながら、主体的な学びとなるよう実践していきたい。

I 主体的な学びであったか					
項目	A	B	C	D	
1 児童は、目的・ゴールを理解して活動しているか。	1	7	3	0	2.82
2 児童が解決に向けて、自分から活動に取り組んでいるか。	5	5	1	0	3.36
3 児童は、自ら活動するために場の設定や工夫を行っているか。	2	7	2	0	3
コメント					
<ul style="list-style-type: none"> ・子どもが活動しやすくなる教具、プログラミングを活用した点は、とても参考になりました。繰り返しに目を向けるのは、次時でもよかったように思います。 ・カードが11になるように工夫されているので、子ども達も4分の4拍子を意識し、作りやすかった。スクラッチ機能も同様にいろいろなカードがあった。スクラッチで正確なリズムを作ったあと、それを手拍子で打っていました。 ・まとめ、繰り返し、変化の意識 ・scratchの効果は大きい。一方「遊ぶ」から「プログラミング的思考」への昇華、さらに本時のねらいへとつながっていない子が半数。 ・プログラミング教材は魅力的。 ・目的、ゴールが十分でないとの学習にさしつかえる。 ・繰り返しを使うことができていないペアは、繰り返しが理解できていないのか、めあての意識がないのか。 ・既習事項が身に付いていた児童は繰り返しや変化についてすぐに理解し、使いながら取り組んでいた。うまくいっていないペアはボードに返すと良かったように感じた。 ・めあては「くり返しを使って」本時の目標は「反復と変化」リズムづくりは楽しんでしたが、ゴール(ねらい)に向かえていたか。 					

図 10 参観者による主体的な学びの評価

(イ) 対話的な学びであったか

対話的な学びとなるよう教師が計画・準備した物として、主に音符カードと「Scratch」がある。ペアで話し合いながら音楽づくりをする中で、多くの意見交換や吟味、改善が行われていた。特に、二つのツールを巧みに使い分けながら活動するペアもいた。「Scratch」で分からなくなったら、音符カードに戻って再検討し、お互いに役割分担しながら改善を図ろうとする姿も見られた。これは、ペアで行ったこと、二つのツールがある環境で学習したことによる効果である。また、この環境下の中でも、「Scratch」の効果は大きいということが児童の対話する様子から窺えた。今後の課題としては、二つのツールをより効果的に使うための話し合いをして、全体に周知する瞬間を作ることである。熱中して対話的に学びを進める児童に、さらに他者の意見について考え、自分の作品に活かす時間を設定していきたい。

Ⅱ 対話的な学びであったか						
1	児童は、意見を相互に交流しているか。	6	5	0	0	3.55
2	児童は、相手の発言を聞いて吟味しているか。	2	5	4	0	2.82
3	児童は、他者から意見を取り入れ、改善を図ろうとしているか。	3	4	4	0	2.91
コメント						
<ul style="list-style-type: none"> ・デバッグすることで、どこがおかしいのか話し合っていた。 ・台数が限られているからこそ生じた学びの姿。一人一台では、こうはならなかった。 ・音符カードとscratch両方があったことの効果。二つを見比べながら話している。4, 5の活動がない。 ・ipad画面だけでなく、音符カードがあることで、自分の考えが手元に残り、操作できていた。 ・音を鳴らすことで、対話に活用できる。ソフトの良さ。・対話の音声再生には、音符カードの掲示が必須(黒板掲示があった) ・まとまりを生かすことが分かっていない。 ・自由にスクラッチをさわるだけの時間ももたないなかった。拍子等を無視してしまうペアはボードを使えていないので、ボードの活用を促すとわかりやすかった。他のペアのリズムを聞く際、何を聞かれないか子どもに落ちていない。(面白さ、よさがわかりにくい) ・もっと対話的にすることは、試行錯誤する場の設定が必要。例えば、導入では指示を出したとしても、途中の繰り返しなどは何も言わずに(ひもつ道具の場所など)探せたら対話がふえるかな。 						

図 11 参観者による対話的な学びの評価

(f) 深い学びであったか

音楽科の授業において、深い学びとは何か。私の考える音楽科の深い学びの一つは、知覚と感受、自己と他者と音楽がそれぞれ往還し、作り上げられた音楽に達成感や感動を感じることである。本時の授業のふりかえりでは、音楽づくりを通して、音楽の面白さや達成感を感じていた児童が多くいた。音楽を論理的に考えることに興味・関心が増し、音楽の捉え方が新鮮なものになったことを記述する児童もいた。課題としては、前述したが、題材構成や計画がこれでよかったかである。今後、さらに学習を俯瞰して検討し、深い学びにつながるよう計画していきたい。

Ⅲ 深い学びであったか						
1	児童が、これまでに身に付けた資質・能力を、本時で関連付けながら学んでいたか。	0	8	3	0	2.73
2	児童が、問題に対して、自分の考えや新たな疑問をもつことができていたか。	0	8	3	0	2.73
3	児童が、学びの深まりを実感し、振り返ることができていたか。	1	3	6	1	2.36
コメント						
<ul style="list-style-type: none"> ・「くり返し」より、今日はまずは「まとまり」「1小節」を感じるころまでかな。 ・ワークシート1段目はスクラッチで繰り返しができるように作られ、2段目は自由にできるように工夫されていた。 ・小節の繰り返し、拍の繰り返しどっちなんだろうか。 ・1/2の本時、プログラミングに慣れるために「テキシコー」などの動画をどの程度活用して、児童は本時にこのそんだのか。 ・既習として「4分の4拍子の小節で四分音符をいくつ分なのか」や「リズムづくり」と「リズムうち」切り離して行うのか。これまでに身に付けた資質、能力をどうとらえるとよいのか自分は迷った。 						

図 12 参観者による深い学びの評価

3 6年生におけるソフトプログラミングを用いたB領域社会科(7月 6年生33名)

(1) 学習指導案

単元名 歴史クイズロボットを作ろう

ア 単元の構想

(ア) 児童について

本学級の児童は、約3分の1の児童が「Scratch」を体験したことがある。特に2名の児童はある程度自分が意図した動作を作ることができるが、多くの児童はプログラムへの知識・経験が不足している。まずは簡単な操作のみで、自分が意図するプログラムを組むことができる楽

しさを経験させたい。

社会科の学習については、歴史上の人物について、時代背景と関連付けながら特徴や業績を調べてきた。ほとんどの児童が、それぞれの人物について理解できているが、それは時代を区切った中でのものである。ある程度広い時代区分で考えながら人物と人物を比較し、共通点や相違点を見つけるといった考え方もできるようにしたい。

(イ) 単元について

本単元は、社会科の「大昔のくらしとくにの統一」から「貴族が生み出した新しい文化」までのまとめとして設定する。社会科で学んだ歴史上の人物の特徴や業績を比較することで、その知識の定着を図るものである。

また、本単元はプログラミング的思考の育成を目的としている。教材として「Scratch」を活用し、既習の12名の歴史上の人物について、「はい・いいえ」の条件分岐を繰り返して誰かを当てる「歴史クイズロボット」

を用いる。質問と答えを入力（図13）することでクイズロボットを作り替えられるようになっており、プログラミングの技能がなくとも、条件分岐やデバッグ的思考を体験できる作りになっている。今回はあえて、



図 13 歴史クイズロボット

本時前に「Scratch」に触れる機会を作らない。アンプラグドプログラミングからソフトプログラミングへの導入場面における手立てに主眼を置いている。

(ウ) 指導について

単元の導入で、NHK for school「テキシコー」内コンテンツと教師が作成したクイズロボットを紹介し、遊びながらどのような仕組みで答えを導いているのか考えさせる。質問をくり返し、「はい・いいえ」で分岐されて答えにたどり着くことに気付いた後に、同じようなロボットを作ることを提案する。

次に、フローチャートを載せたワークシートを用いて、質問と答えを考える時間を設定する。ここでは、既習の知識を活用しながら、正しい条件分岐になるような質問を考える姿を期待する。そのため、必要に応じて少人数グループを作り、話し合いながら文章を考えられるようにする。

完成したら、実際に「Scratch」に打ち込み、クイズロボットを作る時間を設ける。出来上がったものを友達と一緒に遊び合う中で、社会科としての正しい知識を活用しているのか確かめたり、間違っているところを修正（デバッグ）したり、プログラミングすることの楽しさに気付いたりできるようにしたい。

イ 単元の目標と評価規準

既習の歴史上の人物について正しい答えに導くクイズロボットを作ることで、条件分岐の思考ができるようにする。

(ア) 平安時代までの主要な歴史上の人物について、その特徴や業績を理解している。

- (イ) 歴史上の人物の特徴や業績を比較し、その共通点を探したり、影響力やつながりを感じたりし、クイズ作りを行っている。【思・判・表等】
- (ウ) 想定通りに答えにたどり着くクイズロボットを作ることができなかった際、どこが間違っていたのか粘り強く探して、修正しようとしている。【主】

表3 6年生実践の展開(全2時間)

学習活動と児童の反応 (□)	教師の働きかけと形成的評価 (◆)
<p>1 手品と歴史クイズロボットで遊び、条件分岐の仕組みについて見通しをもつ。(20分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中央を選んだかどうかで、やり方を変えるんだ。 ・「はい・いいえ」で答えに絞り込んでいるんだ。 <p>2 フローチャートを用いて、12名の人物を絞り込む質問を考える。(25分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Q1 奈良時代か平安時代の人? ・Q2 天皇家の人? ・Q3 飛鳥時代の人? ・Q4 女性?(推古天皇) ・Q1 奈良時代か平安時代の人? ・Q2 貴族? ・Q3 「望月の歌」を詠んだ? ・Q4 (藤原道長) ・Q1 奈良時代か平安時代の人? ・Q2 貴族? ・Q3 「望月の歌」を詠んだ? ・Q4 藤原道長の娘に宮仕えした?(紫式部) 	<p>1-(1) 手品を行い、中央を選んだ場合とそうでない場合で条件分岐していることに気付かせる。</p> <p>1-(2) 操作方法を伝えるために、まずは教師がモデル操作を行う。その後、答えにたどり着く過程に見通しがもてるように、各自で遊びながら考える時間を設ける。</p> <p>2-(1) 児童が思考を可視化して考えられるように、フローチャートのワークシートを用意する。</p> <p>2-(2) 12名の人物を分けるため、3問目で答えが絞られる場合があることを伝える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>◆ 人物の特徴や業績に着目し、絞り込むクイズになっているか。 (ワークシート)【思・判・表等】</p> <p>B それぞれの質問によって、正しく一人を絞り込むことができていますか。</p> <p>C→ 教師や友達が、おかしな部分を指摘したり、共通点や影響力、つながりを確認したりする。</p> </div> <p>2-(3) 必要に応じて少人数グループを作り、相談しながら活動することを推奨する。また、そのような姿を賞賛する。</p>
<p>3 「Scratch」に質問と答えを打ち込み、歴史クイズロボットを作る。完成した歴史クイズロボットを友達と交換して遊ぶ。(35分)</p> <p>4 単元のふり返しを行う。(10分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自動販売機も、選んだジュースによって違う動作をしているよ。 ・条件分岐の考え方は、理科の時間にフローチャートでよくやっている。 	<p>3-(1) タイピング能力の差を埋めるため、状況に応じて代打ちする。</p> <p>3-(2) デバッグ的思考が働くように、完成したら自分の物で遊んでみるように伝える。</p> <p>4-(1) 身の回りにある機械の中で、条件分岐が使われているものを問うことで、プログラムを身近なものに感じられるように促す。</p> <p>4-(2) ふり返る際、条件分岐の考え方に着目できるように、キーワードとして「条件分岐」を指定する。</p>

(3) 指導の実際と考察

ア 授業の意図

今年度より全面実施となったプログラミング教育であるが、その実践への抵抗感は根強いものであろう。どのように行ったらよいか迷い、実践に踏み切れない教諭の数が少なくないことは、想像に難くない。その理由の一つとして、プログラミングソフトへの不慣れからくる抵抗感があると仮定する。

本実践は、2時間で構成した小単元である。1時間目は、プログラミングソフトを用いない、いわゆる「アンプラグドプログラミング」と呼ばれる実践である。仮に「scratch」を用いなくとも、紙面上或いは白板上でのやり取りだけでプログラミング的思考を行えるように設定した。そして2時間目は、初めてプログラミングソフトに触れる児童を想定し、紙面とソフトをつなぐ際の手立ての有効性を問うものを設定した。アルゴリズムは簡単に触れるのみとし、まずはプログラミングの楽しさを味わわせたいと考えていた。

取り扱う内容に関しては、社会科で学習してきたものであり、既習の知識を活用せざる負えない状況を設定した。そのような状況下の中で知識を活用し、確かなものとして習得できることを狙っている。

イ 本実践における「主体的・対話的で深い学び」の姿

(ア) 主体的な学びであったか

導入では、「NHK for school」の「テキシコー」で紹介された手品を行った。この手品は、まず三つの図形（○、△、□）から一つを選ばせる。次に封筒の中から預言書を取り出す。もし○か□を選んだ場合は、「一つ横を選んで」の面を見せ、その後裏面の「あなたは△を選んでいる」を見せる。もし△を選んだ場合は、取り出すときから裏面を見せるという手品である。

この手品を見ながら、児童はどのような仕組みで当てられるのかを話し合い、想像した。答えにたどり着いた際、「条件分岐」という考え方を教えて、本時はその「条件分岐」の考え方を使うという見通しを示した（図14左端）。

それから「scratch」を用いたクイズロボットを紹介した。まずは代表者を指名し、ロボットが答えを当てたところで歓声が上がった。

その後はしばらく、一人一人がクイズロボットで遊びながら、その仕組みを想像していった。次第に、このロボットにも「条件分岐」の考え方が使われていることへの気づき生まれ、それを白板上にフローチャートでまとめていった（図14）。

フローチャートにまとめた後、今度は自分たちで質問を考え、クイズロボットを作り変えるという課題を示した。白板を参考にノートに書きだすように伝えた後、必要ならワークシートを使っても良いことを紹介した。選択式にしていたが、18名の児童がワークシートを用いて考えていた。



図14 板書

2時間目は、出来上がったフローチャートをもとにクイズロボットを作った。タイピング能力に差があったが（タブレット端末を利用したマイク入力も考えたが、タイピング技能向上のために採用しなかった）、全ての児童が途中で投げ出すことなく作成に取り組んでいた。完成した児童から友達同士で交換し、遊びあって楽しんでいた。

I 主体的な学びであったか						
	項目	A	B	C	D	
1	児童は、目的・ゴールを理解して活動しているか。	1	6	0	0	3.14
2	児童が解決に向けて、自分から活動に取り組んでいるか。	3	4	0	0	3.43
3	児童は、自ら活動するために場の設定や工夫を行っているか。	1	5	0	0	3.17
4	(5時目)児童は、手品やクイズロボットを見て、条件分岐思考に対する意欲を高めていたか。	0	4	0	0	3
5	(6時目)児童は、クイズロボット作りにおいて、粘り強く完成を目指していたか。	2	2	0	0	3.5
コメント						
	<ul style="list-style-type: none"> ・自由に遊ぶ時間が試行錯誤になっていたのよかった。 ・よく対話し、試行錯誤をくり返していた。 ・(その後全体で扱ってあったのでよいですが)条件分岐までの見通しを与えていたが、自分でメモをとる活動が入った方が全体をとらえる力につながりそう。ノートに書き出す子が出てきた。 ・最初の導入から児童をひきつけ、活動に取り組むことができていた。 ・子ども達もプログラム通りにすることに楽しそうで主体的であった。その楽しさも全てプログラムされていると主体的な学びが下がってしまう。 ・フローチャートをつくるのが困難な子がいたように感じる。 ・プログラミングは易しい操作で取り組めていたように思う。 					3.25

図 15 参観者による主体的な学びの評価

(イ) 対話的な学びであったか

本実践における対話場面は、大きく次の三つに分けられる。

一つ目は、1時間目導入の手品やクイズロボットの仕組みを想像する場面である。ここでは近くの人とのペア対話を中心に、その仕組みについて話し合った。どちらも盛り上がったが、ロボットの際は一人一人が遊びながら考えていたこともあり、相手の考えを聞くというよりは自己内対話に終始していた感がある。自分の考えをノートに書き出す等、遊びながらも考えをまとめる活動を仕組むことで、互いの考えを聞く意識が生まれたと考える。

二つ目は、1時間目にフローチャートを考える場面である。ここでは、まず自分でクイズを考え、必要に応じて友達と相談しながら考えることとした。しかし、ほぼ全ての児童が自分で考えようという意識が強かったため、他者との対話は少なかった。

三つ目は、2時間目にクイズロボットで遊ぶ場面である。ロボットが完成した児童同士で交換して遊ぶ中で、「思った答えにたどり着かないよ」という指摘が見られた。原因は①社会科の知識としての間違い、②プログラミング上での操作ミスである。どちらにせよ、この指摘をもとに考え直すデバッグ的思考が生まれていた。

II 対話的な学びであったか						
	項目	A	B	C	D	
1	児童は、意見を相互に交流しているか。	4	3	0	0	3.57
2	児童は、相手の発言を聞いて吟味しているか。	0	5	2	0	2.71
3	児童は、他者から意見を取り入れ、改善を図ろうとしているか。	1	5	1	0	3
コメント						
	<ul style="list-style-type: none"> ・最初の質問に着目した子がいたことがよかった。 ・それぞれが意見を多く出し合っていた。 ・社会科の知識をプログラミングの学習に活用しているように感じる。 					3.1

図 16 参観者による対話的な学びの評価

(ウ) 深い学びであったか

本単元は、プログラミング的思考の習得を指導目標としている。一方で、社会科としての学びを活用するという側面もある。授業参観者の見方としても、チェックシートを読むと、両面から判定していることが分かる。

プログラミング的思考という面から考えると、本実践での学びは「条件分岐」思考にままならない。条件分岐を考えるにあたって、「最初の質問は大きく分けるものが良い」ことに気付いた発言があった。他にも「4回の質問で絞り込むためには何対何に分ければ良いか」、「ゴールを先に決めて逆からたどれば分かりやすい」等の気付きが生まれた(図17)。授業者として惜しむべくは、これらの発言をもっと全体に広め、共有できなかった点

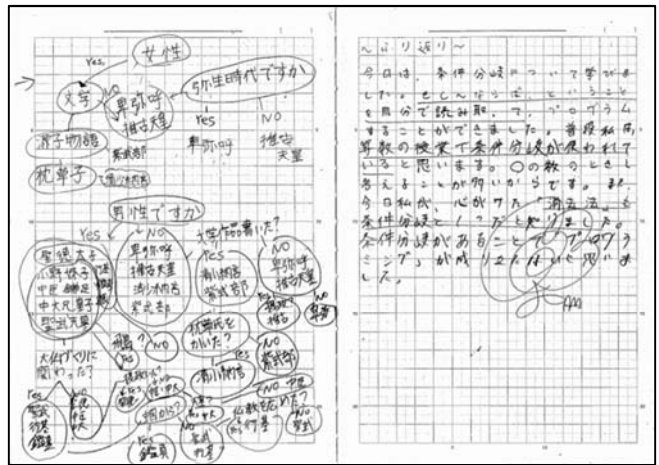


図17 児童Mのノート

である。この点に関しては課題である。図2は、児童Mのノートである。児童Mは、試行錯誤を繰り返しながらフローチャートを考えていた。

社会科の学びの活用という面から考えても、良さがたくさん見られた。例えば、自主的に教科書や資料集を開き、質問を考えていた姿である。クイズ作りという状況が、自然と既習内容の想起につながったからと考えられる。

Ⅲ 深い学びであったか						
1	児童は、これまでに身に付けた資質・能力を、本時で関連付けながら学んでいたか。	2	4	1	0	3.14
2	児童は、問題に対して、自分の考えや新たな疑問をもつことができていたか。	1	3	3	0	2.71
3	児童は、学びの深まりを実感し、振り返ることができていたか。	0	4	2	0	2.67
4	児童は、社会科で学習してきた知識を活用できていたか。	2	4	0	0	3.33
コメント						
・結局何手(何個)でたどりつくのかという視点もほしい。極端な例として、人の名前を11回聞く場合もあるはず。その後に質問数についてのことを扱う。 ・社会科として見なければならぬか、社会的な定着と考えか難しい。 ・学びをどのように捉えるかが難しいなど感じた。 ・主張点である「導こうと悩み、解決する姿」にパソコンは必要なかったのではないだろうか。全て手書きで完結してしまっていた。 ・社会科で取り扱う個別の知識を結びつけながら思考しなければならない状況に追い込まれていた。 ・題材を変えることで色々と思えそうだなと思った。 ・よくできていた。活用せざるえをえない状況をつくるのがよい。					2.96	

図18 参観者による深い学びの評価

4 6年生におけるソフトプログラミングを用いたC領域国語科(11月 6年生33名)

(1) 学習指導案

単元名 熟語の四択クイズゲームで遊ぼう ～熟語の成り立ち(光村図書6年)～

ア 単元の構想

(ア) 児童について

本学級の児童は、プログラミング教育として、「遊びながら学ぶ」を基本とした活動を行ってきた。社会科では、歴史上の人物の特徴や業績を比較することで知識の定着を図るために、「はい・いいえ」の条件分岐を繰り返して誰かを当てる「歴史クイズロボット」作りを経験した。

パソコン操作自体に個人差があるが、多くの児童が楽しみながらプログラミングに取り組んでいた。

また、塾や問題集などで文法などの知識を予習している者は多い。熟語の成り立ちについても、事前に予習している者が多くいることが想定される。しかし、意味理解までには至っておらず、授業の中で改めて捉え直す必要があると考える。

(イ) 単元について

本単元は、二字熟語の成り立ちと三字以上の熟語の組み合わせを学ぶ時間に分けて設定する。このうち二字熟語に関しては、4年生での既習事項でもあるため、本単元ではプログラミング教育を兼ねて行う。その際、教材として「Scratch」を活用し、4種類の成り立ちから適したものを当てるクイズゲームを遊んだり、問題と補足解説を作成したりする中で、熟語の成り立ちへの意味理解を深めたい。

クイズゲームは、問題と補足解説を入力(図19)することで作り替えられるようにしており、プログラミングの技能がなくとも、変数やデバッグを体験できる作りになっている。



図19 問題と解説の入力画面

(ロ) 指導について

導入では、四択の中から正しい熟語の成り立ちを選んで遊ぶ中で、「問題数が少ないとおもしろくない」という課題を見付けられるようにする。そのために、5W1Hゲームと教師が作成したクイズゲームを用いて、気付きを誘導する。次に、教科書や国語辞典、漢字辞典を使いながら、問題と補足解説を考える時間を設定する。ここでは、熟語を分解して補足解説を加える(図19参照)ことで、熟語の成り立ちに対して意味理解を深める姿を期待する。問題を増やしては遊び、時には友達のクイズゲームに取り組むなど、「遊びながら学ぶ」中で、国語科としての正しい知識・技能を習得したり、間違っているところをデバッグ(修正)することでプログラミング的思考を養ったりできるようにしたい。

三字以上の熟語については、その成り立ちについて学べるようにカルタを用いる。例えば、一字(高, 不, 系, 的など)を書いた紙を並べ、教師が二字熟語を読み上げ、組み合わせるものを探して遊ぶ。その中で生まれた熟語を分類して板書することで、児童が熟語の成り立ちを理解できるようにする。

イ 単元の目標と評価規準

熟語の成り立ちについて、問題や解説を考えてクイズゲームを作ることを通して学び、その構成や変化を理解することができるようにする。

(ア) 熟語の成り立ちについて理解し、語彙を豊かにしている。【知識・技能】

(イ) クイズゲームの問題と捕捉解説を考えたり、熟語の意味や成り立ちを調べたりしながら、語彙を豊かにしようとしている。【主体的に学習に取り組む態度】

ウ 本時の目標と評価規準

目標 クイズゲームで遊んだり、プログラミング的思考を働かせながらクイズゲームを作ったりする中で、語彙を豊かにしようとする態度を養う。

評価規準 クイズゲームで遊んだり、クイズゲームを作ったりする中で、語彙を豊かにしようとしている。【主体的に学習に取り組む態度】

表4 6年生実践の展開(1/2時目)

学習活動と児童の反応 (□□□)	教師の働きかけと形成的評価 (◆)
<p>1 5W1Hゲームで遊び、変数の仕組みについて見通しをもつ。(5分)</p> <ul style="list-style-type: none"> 箱の中の紙が増えるほど選択肢が増えて、面白い組み合わせが生まれるね。 <p>2 クイズゲームで遊び、その仕組みを知るとともに、問題数を増やしたいという課題意識をもつ。(10分)</p> <p>(1) クイズゲームで遊ぶ。</p> <ul style="list-style-type: none"> 4年生で学習した時は、訓読みで考えたね。今回も訓で考えると解けるよ。 これにも、変数の仕組みが使われていそう。 問題の種類が少なくてももしろくないよ。もっと増やしたいな。 	<p>1 変数の仕組みを実生活から考えられるように、5W1Hゲームを行う。箱に新たな紙を追加することで、新たな組み合わせが生まれることに気付けるようにする。</p> <p>2-(1) 「scratch」を用いたクイズゲームで遊ぶ時間を設けることで、以降の活動に見通しをもてるようにする。</p> <p>2-(2) 新たに問題を増やしたいという課題意識が生まれるように、あえて問題数を少なくしておく。</p> <p>2-(3) 4年次に学習した二字熟語に関する知識を復習するために、クイズゲームを通して、どのように考えると正当できるかを問う。</p>
<p>課題 二字熟語の問題と解説を増やして、クイズゲームをおもしろくしよう。</p>	
<p>(2) プログラムを見て、出題の仕組みを知るとともに、問題数を増やす方法に見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> クイズゲームも、5W1Hゲームの箱のように、種類別に問題と解説が設定されているね。 問題と解説をセットで並べなかつたら、どうなるのかな。 <p>3 「Scratch」を用いて、問題と補足解説を考えたり、出来上がったクイズゲームで遊んだりする。(25分)</p> <p>(1) 誤ったプログラムをデバッグする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 問題を続けて、解説がないからおかしいんだ。 空白の部分があるから、表示されなかつたんだ。 	<p>◆ 「Scratch」を見て、クイズゲームの作り方に見通しをもっているか。(発言)【主】</p> <p>B 問題と補則解説を、セットで設定する必要があることに気付いている。</p> <p>C→ クイズゲームの表示と、変数の並びを関連付けて考えるように促す。</p> <p>3-(1) プログラミング的思考が働くように、あえて間違えたプログラムを示し、どこを直すとよいか問う。</p> <p>3-(2) 二字熟語について、漢字の組み合わせを視覚的に捉えやすくできるように、「&」と「⇔」の記号を使うことを推奨する。</p> <p>3-(3) 国語辞典と漢字辞典を準備しておき、児童が必要に応じて利用できるようにする。</p>

<p>(2) 問題と補足解説を考え、プログラムする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「強い敵」とか「顔を洗う」と書いたら分類しやすいよ。 ・「収める&納める」と書くと、似た意味の組み合わせだと分かりやすい。 ・対になる組み合わせは、「縦⇄横」のように書こう。 <p>(3) 出来上がったゲームを友達同士で遊ぶ。</p> <p>4 本時の学びを整理する。 (5分)</p> <p>(1) 二字熟語の4種類の分類法を確認する。</p> <p>(2) プログラミングを通して二字熟語の成り立ちを考えたことについて振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・クイズゲームで遊んだり、作ったりした中で、楽しく二字熟語の成り立ちを考えることができた。 	<p>3-(4) 様々な問題に触れる機会を作るために、状況を見て、活動後半に友達と交換して遊ぶ時間を設定する。その際、正誤判定や補足解説が適切かを検討しながら遊ぶことを伝える。</p> <p>4-(1) 本時の学びを確認するために、一人の児童の作品を用いて、全員で考えて二字熟語の4種類の分類をまとめる。</p> <p>4-(2) 児童が本時の学びをメタ認知できるように、プログラミングを通してたくさんの二字熟語に触れ、その成り立ちを考えてきたことを価値付ける。</p>
--	---

(3) 授業の意図と考察

ア 授業の意図

本実践は、2時間で構成した小単元である。1時間目は、4年生での既習内容の振り返りを兼ねて、プログラミング教育を行った。ここでは、国語科としての目標や評価を立てずに、C領域でのプログラミング教育を想定した。C領域のプログラミング教育では、「プログラミング的思考」の育成、プログラムのよさ等への気付きやコンピュータ等を上手に活用しようとする態度の育成を図ることなどをねらっている。今回は、国語科の学習と関連させることで、2時間目への足がかりとした。

イ 考察

プログラミング的思考など、プログラミング教育は評価を行わないと示されていること、国語科としての学習内容は4年次の復習であり新たな学びはないこと。以上2点を踏襲した上で、C領域という想定で授業を行った。児童は楽しみながら熟語に親しんでいたが、教師としては明確に指導する内容がないため、授業のまとめ方に悩まされた。実際には、本時の活動を振り返った上で、主体的に国語辞典をひいていた姿(図20)や、友達のクイズゲームで楽しみながら遊んでいた姿(図21)を価値付けするまでであった。C領域は、A・B領域といった教科でプログラミ



図20 国語辞典をひく児童



図21 友達のクイズゲームで遊ぶ児童

ング教育を行う下地作りをねらって仕組むものである。今回の実践だけで終わるのではなく、今回の経験を生かした授業作りを続けて始めて、授業を行った意味が生まれると考える。

5 まとめ

プログラミング教育は、2020年度から必修化されている。しかし、年間の標準授業時数や授業の具体的な内容は示されていない。本校では、今年度の実践を基に、年間計画への位置付けを行っていく予定である。1年生から6年生までの系統性を踏まえ、それぞれの学年の実態に応じたプログラミング教育のあり方を探っていききたい。

今回は、まだパソコンやタブレット端末の操作、タイピングなどの技能が未習熟な1年生をアンプラグドプログラミング、中・高学年をソフトプログラミングで実践報告を行った。本校では、まだハードプログラミングを行う機材がそろっていない。GIGA SCHOOL構想も進んでいる中、来年度には一人一台のPC端末が配備される予定である。アンプラグド、ソフトプログラミングだけではなく、ハードプログラミング経験も通して、プログラミング的思考を養っていける環境整備が必要であろう。

《参考文献》

- ・文科省 『小学校プログラミング教育の手引』
- ・未来の学びコンソーシアム <https://miraino-manabi.jp/>

