

江別市大学連携調査研究事業実施報告書

小学校のプログラミング教育必修化に向けた教材の調査と試作

北海道情報大学

安田光孝、向田茂、福光正幸、酒井雅裕、杉澤愛美

1. はじめに

AI やロボットなど、科学技術の進歩はめざましく、私達の日常生活においてもそれらの先端技術が身近なものとなり始めた。また、海外では科学・技術・工学・数学の4つの教育分野に着目し、IT 社会とグローバル社会に適応した国際競争力を持った人材を育成しようとする STEM 教育 (Science, Technology, Engineering, Mathematics の略) が盛んに行われている。

そういった中、日本でも 2020 年度より、小学校におけるプログラミング教育が必修化となる。しかし、メディアの報道を含め、我々の周辺からは「プログラミング教育とはなにか?」「なにを教えるのか?」といった不安の声も多く聞こえてくる。本研究では、江別市における小学校の教育現場の現状を知るために、小学生とその保護者、そして小学校教諭のそれぞれの意識や現状について調査するとともに、教育現場で使える教材を試作することを目的とした。

2. 小学校におけるプログラミング教育

小学校プログラミング教育の導入は、中央教育審議会における学習指導要領の改定に向けた議論の中で検討され、文部科学省の「小学校プログラミング教育の手引き」(第二版)^[1]にまとめられている。ここでは、「小学校プログラミング教育の手引き」(第二版) から、小学校におけるプログラミング教育のねらいと、本研究を進める上での共通理解としての前提知識を述べる。

情報化が進む社会の中で、人々の生活は変化し続けている。そんな社会を生き抜くためには、情報や情報技術を主体的に活用してく力や、情報技術を手段として活用していく力が重要であるとされる。これらの力を育むために、「プログラミング教育のねらい」は、次の三点といえる。1. プログラミング的思考を育むこと、2. コンピュータ等を上手に活用して身近な問題を解決したり、よりよい社会を気づいたりしようとする態度を育むこと、3. 各教科の内容を指導する場合には、教科等での学びをより確実なものとするものである。また、副次的にプログラミングの技能を習得したりするといったことはあるであろうが、それ自

[1] 小学校プログラミング教育の手引 (第二版)

http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1403162.htm

体をねらいとしているのではないと述べられている。

ただし、3つのねらいの前提として、児童たちに、プログラミングだけではなく、コンピュータを活用することの楽しさや達成感から、コンピュータの動作への「気付き」を促し、「もっと活用したい」「上手に活用したい」といった意欲を喚起させることを意識する。また、児童がプログラミングを「体験」し、自らが意図する動きを実現するために試行錯誤することが重要である。

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と述べられている。つまり、対象とするモノにどのような動きをどのような順序でさせればよいのかを考え、理解する力といえる。

また、各教科で育む力と同様に、発達段階を小・中・高に分け、「知識及び技能」「思考力、判断力、表現力」「学びに向かう力、人間性等」を三つの柱とした育成について述べられており、小学校段階では「気付き」が重要とされている。

プログラミング的思考を育む手法には、コンピュータを用いた学習だけではなく、コンピュータを用いずに行う「アンプラグド」なプログラミング教育もある。たとえば、コンピュータを使わずに、カードなどを用いてコンピュータやプログラミングの基本的な仕組みや特徴について考えることができる。しかし、学習指導要領ではプログラミング教育の中でプログラミングを体験することを求めており、プログラミング教育全体の中である程度の頻度でコンピュータに触れる機会を設けることに留意する必要がある。

プログラミング教育のねらいの実現のためにコンピュータを用いた学習とコンピュータを用いないアンプラグドな学習を、いつ、どのように組み合わせ、実施するかといった、プログラミング教育の体験を総合的に設計するカリキュラム・マネジメントが重要となる。「小学校プログラミング教育の手引き」(第二版)では、カリキュラム・マネジメントとは、「各学校において、プログラミングによってどのような力を育てたいのかを明らかにし、必要な指導内容を教科等横断的に配列して、計画的、組織的に取り組むこと、さらに、その実施状況を評価し改善を図り、育てたい力や指導内容の配列などをいなししていくことが重要です。」と述べられている。

プログラミング教育については、本来の趣旨がうまく伝えられず、多くの誤解が生じている。たとえば、プログラムを書く能力であるコーディング力を教えると思われているケースも多くあるように見受けられる。しかし、先に述べたとおり、1. プログラミング的思考力、2. コンピュータ等を上手に活用する能力、3. 教科等での学びの補助である。つまり、「プ

プログラミング“を”学ぶ」のではなく、「プログラミング“で”学ぶ」と理解することが重要である。

3. プログラミングに関する学習活動の分類

「小学校プログラミング教育の手引き」（第二版）では、小学校段階におけるプログラミングに関する学習活動の場면을、次の 6 段階に分類している。

表 3.1 小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類

A	学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの
B	学習指導要領に例示されていないが、学習指導要領に示される各教科等の内容を指導する中で実施するもの
C	教育課程内で各教科等とは別に実施するもの
D	クラブ活動など、特定の児童を対象として、教育課程内で実施するもの
E	学校を会場とするが、教育課程外のもの
F	学校外でのプログラミング学習機会

A 分類と B 分類は各教科内での学習活動である。A 分類と B 分類の違いは、学習指導要領に例示されているか否かである。C 分類は、教育課程内ではあるが、各学校の裁量により実施するものである。D 分類は、クラブ活動など、特定の児童を対象として実施するものである。E 分類、F 分類は教育課程以外のプログラミング教育となる。E 分類は学校を会場としたものであり、F 分類は学校以外を会場として実施するものである。

4. 江別市の小学校教員へのアンケート調査

プログラミング教育への不安は、各種メディアの報道からも全国的なものであろうと推測はできたが、江別市内の小学校の現場ではどのような状況にあるのか、また、具体的な課

題、不安はどういったことなのかを把握しておく必要がある。そこで、市内小学校の教諭を対象にアンケート調査を行なった。アンケートは平成 30 年 9 月に、市内 17 校の小学校へ教育委員会を通じて配布し、全教諭を対象におこなった。その結果、17 校から 279 名の回答を得た。

アンケートは性別、年齢などの属性を含め、13 項目の設問とした（付録 1）。アンケートでは、プログラム経験の有無や、プログラミング教育の導入に向けての準備、小学校での ICT 教育やプログラミング教育への課題などを選択式で尋ねた。また、プログラミング教育が必修化されることへの考えや思い、不安や課題については自由回答とした。

4.1 アンケート結果

設問 7 の「貴方は「プログラミング教育」導入に対し、どのような取り組みをしていますか？（複数回答可）」については、「何もしていない」が 172 名で、全体の 62.3%であった。つまり、37.7%の教諭は何らかの取り組みを行っていることがわかる（表 4.1）。

表 4.1 「7. 貴方は「プログラミング教育」導入に対し、どのような取り組みをしていますか？」（複数回答可）」

選択肢	人数 (人)	割合 (%)
・何もしていない	172	62.3
・個人で勉強・準備をしている	53	19.2
・教員間で勉強・準備をしている	28	10.1
・研修・勉強会に参加している	35	12.7
・既に授業を実施している	5	1.8

(回答数 276 名)

このうち、「個人で勉強・準備をしている」「教員間で勉強・準備をしている」の両方を行っている人が 8 名 (2.9%) おり、うち 4 名は「研修・勉強会に参加している」の全てを行っていた。また、「教員間で勉強・準備をしている」は選択していないが、「個人で勉強・準備をしている」と答えた人は、39 名 (14.1%) いた。そのうち、「研修・勉強会に参加している」と答えた人は 6 名 (2.2%) いた。逆に、「個人で勉強・準備をしている」は選択をしていないが、「教員間で勉強・準備をしている」と答えた人は 20 名 (7.2%) いた。そのうち、「研修・勉強会に参加している」と答えた人は 0 名 (0.0%) であった。

設問 8 の「貴方の小学校は「プログラミング教育」導入に対し、どのような準備をしていますか？」については、学校ごとの回答数が異なるため、直接の回答数の集計に意味はないことから、学校ごとに集計をおこなった。すべての小学校で何らかの対応をしているとの回答（「特に何もしていない」以外の回答）を得られたが、17 校中 15 校で「特に何もしていない」の回答が「なんらかの対応している」の回答数（「特に何もしていない」以外の回答の合計）よりも多かった。

その他の設問に対する回答は以下の表のとおりである。

表 4.2 「9. 2020 年度の「プログラミング教育」導入について、貴方のお考えをお教えてください。」

選択肢	人数 (名)	割合 (%)
・期待している	6	2.2
・どちらかといえば期待している	28	10.2
・どちらでもない	104	38.0
・どちらかといえば不安	91	33.2
・不安	45	16.4

(回答数 274 名)

表 4.3 「10. 貴方の小学校での ICT 教育やプログラミング教育の推進に向け、貴方が考える現状の課題をお教えてください。(複数回答可)」

選択肢	人数(名)	割合(%)
・プログラミング教育そのものへの知識不足	223	81.1
・ICT 機器・ネットワーク環境の不足	182	66.2
・北海道、江別市教育委員会の支援	82	29.8
・学習・研修時間の不足	141	51.3
・教員人材の不足	121	44.0
・学習環境の不足	99	36.0
・授業時間の不足	98	35.6
・指導方法がわからない	112	40.7
・適切な教材の選び方がわからない	93	33.8
・適した教材がない	28	10.2
・教員間の協力体制	24	8.7
・保護者の協力	9	3.3

(回答数 275 名)

表 4.4 「11. 将来、大学・企業が貴方の授業をサポートすることになった場合、心配・抵抗はありますか」

選択肢	人数(名)	割合(%)
・是非、協力をお願いしたい	169	63.8
・多少心配	73	27.5
・大いに心配・抵抗がある	17	6.4
・その他	6	2.3

(回答数 265 名)

自由回答とした設問 12 の「プログラミング教育が必修化されることへの、考えや思い、不安や課題があれば自由にご記入ください。」では、教諭の仕事量の増加や時間不足に関するものが 30 件、知識や情報の不足に関するものが 25 件、環境・教材など設備面に関するものが 19 件、教授法・目標・評価法などに関するものが 15 件、児童の学習効果に関するものが 11 件、児童の習熟度のばらつきに関連するものが 8 件、その他、必修化の意義などの制度そのものや、ICT がもたらす悪影響、世間の認識とのずれなどの意見があった。

4.2 考察

教諭の取り組み状況に関する設問 7 の「貴方は「プログラミング教育」導入に対し、どのような取り組みをしていますか？（複数回答可）」では、62.3%の人が「何もしていない」と答えたが、つまり 37.7%の人はなんらかのアクションをしていることを示している。また、個人でも教員間でも活動し、さらには研修にも参加しているなど、積極的な人が 8 名 (2.9%) いた。こういった人が、プログラミング教育に関しては教員間でもリーダー的存在として動いているものと推測される。また、教員間での勉強・準備はしていないが、個人で勉強・準備をしている人が 39 名 (14.1%) おり、そのうちの 6 名は研修・勉強会にも参加していることから、危機意識を持ち準備をしているアクティブな群といえる。一方で、教員間では勉強・準備をしているが、個人ではしていない人が 20 名 (7.2%) いる。この人たちの中で、「研修・

勉強会に参加している」人はいないことから、積極的には取り組んでいないことがわかる。しかし、積極的ではないとしても、周囲の誘い等を受けてプログラミング教育への関わりができていたといえる（アクティブ予備群）。

今後は、8名のリーダー的存在の教諭を中心に、個人で準備をしているアクティブ群の教諭を巻き込みながら、61.6%の「何もしていない」人たちにプログラミング教育に関わる機会を提供することが重要であろう。

また、設問8の「貴方の小学校は「プログラミング教育」導入に対し、どのような準備をしていますか？」では、多くの小学校で、「特に何もしていない」との回答数が「なんらかの対応している」との回答数（「特に何もしていない」以外の回答数）よりも多かったことから、各学校で何らかの取り組みはおこなっているが、その取組が学内で十分に共有できていないことがわかる。

設問9の「2020年度の「プログラミング教育」導入について、貴方のお考えをお教えてください。」からは、「期待している」「どちらかといえば期待している」をあわせた34名（12.4%）に対し、「どちらかといえば不安」「不安」は136名（49.6%）であり、不安に感じている割合が大きいことがわかる。また、設問10の「貴方の小学校でのICT教育やプログラミング教育の推進に向け、貴方が考える現状の課題をお教えてください。（複数回答可）」では、「プログラミング教育そのものへの知識不足」が223名と81.1%の人が知識不足をあげており、プログラミング教育とはどういうモノ・コトなのかを周知することの必要性が伺える。182名（66.2%）の人が「ICT機器・ネットワーク環境の不足」をあげており、小学校における設備の不足も課題といえる。設問11では、「将来、大学・企業が貴方の授業をサポートすることになった場合、心配・抵抗はありますか？」に対し、「是非、協力をお願いしたい。」が169名（63.8%）であり、設問10の現状の課題としての「教員人材の不足」（121名（44.0%））からも、恒常的なスタッフ不足があるのかとも危惧される。一方で、「多少心配」「大いに心配・抵抗がある」をあわせて90名（34.0%）である。その理由として、専門性の違い（小学校教育への理解）や、協力関係の不透明さ、企業の利益など、教員と外部機関との信頼関係の構築が必要であるといえるだろう。

設問12の「プログラミング教育が必修化されることへの、考えや思い、不安や課題があれば自由にご記ください。」では、教師側の負担の増加や、知識不足、準備・検討不足など、さまざまな不安が挙げられた。これらの不安の根源には、プログラミング教育そのものの説明が、教員に十分に浸透するよう伝えきれていないことが理由のひとつとしてあげられる。また、環境や教材、教授法の検討等の不足の声もある。教材については、全国での取り組みをまとめた事例報告なども見られる。そういった事例報告をまとめるとともに、あらたな教材の開発をすすめ、使える教材として整備することが重要である。

5. 活動

5.1 江別市との協力体制の構築

本研究を開始するに当たり、江別市教育委員会の協力を得た。教育委員会との2度の打ち合わせを行い、アンケートの実施に向けた調整をおこなった。

表 5.1 江別市教育委員会との連携

2018年6月25日	江別市大学連携調査研究事業に関わる第1回打合せ 江別市教育委員会
2018年7月23日	江別市大学連携調査研究事業に関わる第2回打合せ 江別市教育委員会
2018年9月-10月	江別市における小学校プログラミング教育導入に関するアンケート実施

5.2 授業視察（石狩市の小学校）

2018年11月から石狩市の小学校の授業を3回に渡り視察した。表5.2にその内訳を示す。石狩市の小学校では、さくらインターネット株式会社が石狩市教育委員会に協力する形でプログラミング的思考出前授業を2017年より実施している。この取り組みにより石狩市は、北海道においてプログラミング教育の先進地となっている。後日、これらの視察内容をもとに本学主催のプログラミング授業の設計を行った。

表 5.2 石狩市の授業視察

日付	視察者	内容
2018 年 11 月 13 日	安田	<p>授業視察 聚富小学校 6 年生 micro:bit (1 回目)</p> 
2018 年 11 月 14 日	福光 酒井 安田	<p>授業視察 聚富小学校 3・4・5 年生 アンプラグド (ロボットの お仕事)</p> 
2018 年 11 月 27 日	向田 杉澤 安田	<p>授業視察 石狩小学校 5 年生 CodeMonkey 6 年生プログラ（円 と正多角形）</p> 

3 江別市教育機器活用研究連盟（江機連）研修会の実施

江別市の小学校教員に対する実態調査のアンケート結果と石狩市の小学校視察の結果報告、そして、ビジュアル言語「Scratch^[2]」体験演習を江別市教育機器活用研究連盟（江機連）研修会にて行った。表 5.3 にその内容を示す。

表 5.3 （江機連）研修会

日時	2018 年 12 月 20 日（木）15 時 00 分～16 時 30 分
場所	江別市立大麻東小学校 パソコン室
対象	江別市内小学校教員 約 40 名
内容	「江別市における小学校プログラミング教育必修化を前に」安田 「Scratch プログラミング体験」向田



5.4 教材の評価

市販されているプログラミング教育向けの代表的な教材を 6 種類購入し、その評価を行った（表 5.4～5.8）。最後の「ルビィのぼうけん」ワークショップ・スターターキット（表 6.9）はアンプラグド向けの教材である。評価は小学校の授業、小学校外でのワークショップを想定し、どのようなことができるかを本学大学教員と大学生が実際に教材を試しながら行った。また、価格と機能についても検討を行った。以下の表にそれぞれの基本情報、概要、所見を示す。小学校で教材の導入を行う場合の使いやすさ、価格と機能、拡張性を考えると micro:bit が第一の候補となる。アンプラグドは、キットを購入するよりも、紙などを用い、自分たちの授業にあったアンプラグド教材を作成することを薦める。

[2] Scratch <https://scratch.mit.edu/>

表 5.4 CodeyRocky

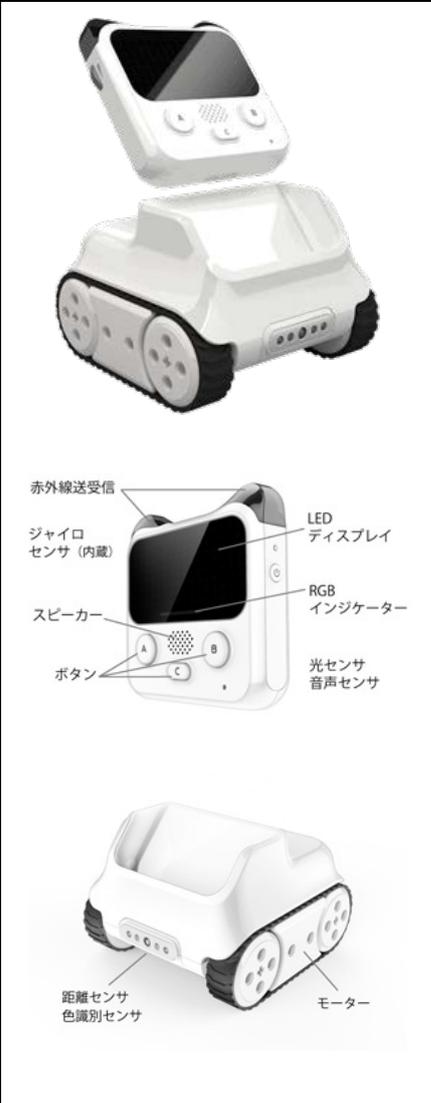
Codey Rocky	開発元	Makeblock 社
 <p>The image shows the Codey Rocky robot kit components. At the top is the assembled robot. Below it are two diagrams: one of the Codey head unit and one of the Rocky chassis. The Codey unit labels include: 赤外線送受信 (Infrared transmission/reception), ジャイロセンサ (内蔵) (Gyro sensor (built-in)), LED ディスプレイ (LED display), RGB インジケータ (RGB indicator), スピーカー (Speaker), ボタン (Buttons), 光センサ (Light sensor), and 音声センサ (Voice sensor). The Rocky chassis labels include: 距離センサ (Distance sensor) and 色識別センサ (Color recognition sensor). The bottom right label is モーター (Motor).</p>	URL	https://makeblock.com/jp/steam-kits/codey-rocky
	価格	約 14,000 円
	概要	LED 液晶パネル付き本体「Codey」とキャタピラー付き車体「Rocky」を自由に組み合わせられる。Codey は IR 通信ができるほか、光センサー、音声センサー、ジャイロセンサーなどを備える。Rocky は動く以外に、近接センサー、色センサーなどがつく。ビジュアルプログラミング言語の mBlock5 で制御する。Python への変換も可能。
	所見	Codey は単体でも動くので、16x8 画素の LED を使った表示や、傾き検知を活用したプログラムを作成できる。Rocky をつけることでロボットとして動かすことができ、センサーを利用した制御プログラムを作成できる。それ以上の拡張性はないが、本製品のみで初心者から上級者まで幅広いレベルのプログラミングを学習できる。価格が比較的高いため、小学校で数十名規模の授業をする場合は十分な予算が必要となる。また、販売されてからまだ日が浅いため、ユーザーコミュニティなどができていない。

表 5.5 micro:bit

micro:bit	開発元	BBC
	URL	https://microbit.org/ja/
	価格	約 2,000 円
	概要	<p>教育用として開発された約 5x4cm の小型コンピューターボードである。中央に 5x5 画素の LED と左右に 2 つのボタン、下部には外部と接続できるコネクタがある。背面には加速度センサーや、コンパスなどを備える。ビジュアルプログラミング言語の MakeCode エディターで制御する。</p>
	所見	<p>micro:bit は比較的安価なため、まとまった台数を用意することへのハードルも低い。単体でも LED を制御するプログラムを作成するなど、初心者向けであれば十分に活用できる。ただ、micro:bit の醍醐味は拡張性にあり、アクセサリを拡張することで、様々な機能を追加できる。小学校で外部デバイスを使ってのプログラミング教育を実践したい場合には、第一の選択肢となる。</p>

表 5.6 SPRK+

SPRK+	開発元	スフィロ社
	URL	https://sphero-edu.jp/teaching/sprk/
	価格	約 18,000 円
	概要	手のひらサイズのボール状ロボットである。LED の色や動きをプログラミングで制御できる。頑丈かつ水陸両用で、陸では最高時速 7.5km/h で走行できる。加速度センサーを内蔵し、衝撃を検知させるプログラムなどの作成も可能である。ビジュアルプログラミング言語の BLOCKS で制御する。
	所見	高価である。また、SPRK+は動作速度が速く、制御が大雑把なため、広い場所でダイナミックに走らせる授業などにはよいが、狭い場所での活用はあまり適さない。充電は非接触型であるため、置いておくだけで充電ができるなど、管理面での負担軽減を期待できる。新しく発売された姉妹品の BOLT には、8x8 画素の LED や赤外線相互通信機能が付き、少し複雑な制御ができるようになった。

表 5.7 Airblock

Airblock	開発元	Makeblock 社
     	URL	https://makeblock.com/jp/steam-kits/airblock
	価格	約 20,000 円
	概要	<p>変幻自在の小型ドローンである。発砲ポリプロピレンからなり、落下時・衝突時にはユニットごとにバラバラになって衝撃を和らげるため、屋内でも安全に使用することができる。また、ユニットの組み合わせ次第でホバークラフトなど様々な用途で動かすことができる。ビジュアルプログラミング言語の Makeblock で制御する。</p>
	所見	<p>衝撃時にバラバラになることは、ドローンとしての安全性を増すため、子どもには向いている。ただし、ドローンとしての飛行の正確性や制御のしやすさに関しては評価できず、プログラミング教育教材としての活用範囲は狭い。価格も高価である。</p>

表 5.8 embot

embot	開発元	株式会社イーフロー
	URL	https://www.embot.jp/
	価格	約 5,000 円
	概要	ダンボールを活用したミニロボット。付属の標準キットのままでもロボットを作れるが、別のダンボールを用いて子どもたちが自由にロボットを改造することができる。embot 専用のアプリで、レベル別にプログラミングができるようになっている。
	所見	専用アプリでは、レベル別に課題が提供され、確認ドリル付き。レベルごとにプログラミングができるようになっているので、教員が自分で教材を準備する必要はなく、比較的簡単に導入できる。ただし、アプリを動かすタブレット（iPad, Android, Windows タブレット）がないとミニロボットを制御できないので注意が必要である。また、接続は Bluetooth によるワイヤレスである。標準キットが飽きたら身の回りのダンボールなどでオリジナルのロボットを制作することもできる。子どもは自分のオリジナルのロボットを動かすことができるため、愛着を持ち、モチベーションを高められることも期待できる。可動部分が多くないのが弱点でもある。価格は比較的安価であり、タブレットの環境さえあれば大人数の授業でも予算によっては対応できる可能性がある。

表 5.9 「ルビィのぼうけん」ワークショップ・スターターキット

「ルビィのぼうけん」ワークショップ・スターターキット	開発元	株式会社翔泳社
 	URL	https://www.shoeisha.co.jp/book/rubynobouken/
	価格	約 30,000 円
	概要	フィンランドのリンダ・リウカス氏が作った絵本「ルビィのぼうけん」をもとに、小学校でのアンプラグド学習を想定して作成された教材キットである。絵本「ルビィのぼうけん」以外に授業のアイデアや実例を紹介する書籍、DVD ガイド、マグネットシート、カードなどが付属する。40 人程度まで対応できる。
所見	アンプラグドの教材として、参考にはなるが、日本の子どもたちにとってはあまりそぐわない。本作品やスターターキットをそのまま授業で活用するのは難しく、部分的な利用など、工夫が必要である。	

5.5 ピカッとプログラミングワークショップの開催

購入し、試用・選定した教材と、それをを用いた授業の効果を評価するため、ピカッとプログラミングワークショップと称し、小学生を対象とした3回のワークショップを開催した。表 5.9 から表 5.11 に、それぞれの基本情報、目的、内容、写真と評価を示す。ワークショップの開催ごとに実施したアンケート（付録 2, 3, 4）によれば、それぞれのワークショップでの満足度は高く、特に保護者からは高い評価を得た。

表 5.10 ピカッとプログラミングワークショップ 第1弾 初級者編

第1弾！初級者編 ミニロボットをプログラムで動かそう！			
対象：	小学校 4-6 年生	参加者/定員：	12 名/10 名
日時：	11 月 25 日（日） 10 時 00 分～11 時 45 分	場所：	江別 蔦屋書店 知の棟 文化教室
目的：			
<ul style="list-style-type: none"> ・ CodeyRocky 及び、mBlock5 の子供向け教材としての評価 ・ 学年ごとの理解レベルの確認 ・ 教室の規模、受講者の数、学生スタッフの数等の評価 			
内容：			
<p>ミニロボット CodeyRocky を 6 台用意し、2 人に 1 台を与えた。学生スタッフも子供 2 人に対し、1 人を付けた。まずは、何も用いずにロボットを動かすにはどのようなことが重要になるか考えさせた。ロボットを動かすには手順を細かく分けて一つ一つ命令を出さなくてはならない。次に Codey だけを用いて、ロボットを動かすためのプログラミングソフト mBlock5 の使い方と命令の仕方を教えた。はじめの課題として、Codey のボタンを押すと、目が光るプログラムを書かせた。今度は、Codey を Rocky にドッキングさせて、動くロボットとした。Rocky の前方にある障害物センサーを活用し、迷路を脱出する課題を出した。これは、条件分岐の「if 文」とセンサーを繰り返し使う「for 文」の理解のためである。直進して、もし壁にぶつかったら右に曲がる、でなければ直進するプログラムを書かせた。書いたプログラムを CodeyRocky に送り、実際に迷路を走らせて、失敗したら、プログラムを書き直すという作業を脱出が成功するまで繰り返させた。</p>			



評価：

- ・ CodeyRocky 及び、mBlock5 の子供向け教材としての評価

CodeyRocky は、ロボットを分離させることができるため、教育用途にあわせて幅広く活用ができる。また、センサーが豊富であることと、通信機能があるため、中級・上級レベルへの発展が可能である。しかし、拡張できないことと、価格が若干高いことが懸念点である。余談ではあるが、受講者の中に、お年玉を使って CodeyRocky を購入した話してくれた子もいた（2 回目のワークショップにも参加した受講者）。

- ・ 学年ごとの理解レベルの確認

4 年生のレベルでも、if 文と for 文の概念の理解が出来ることがわかった。6 年生は十分に理解できるが、簡単すぎるということでもない。

- ・ 教室の規模、受講者の数、学生スタッフの数等の評価

場所が狭かったため窮屈感があった。子ども 2 人に対し、学生スタッフが 2 人であったことも空間的に窮屈となってしまった理由であるが、子どもたちにとっては安心できたようである。12 人の受講者数は規模的にはちょうどよく、空間さえ広ければ、教える側、教わる側にとって快適であった。

表 5.11 ピカッとプログラミングワークショップ 第 2 弾 中級者編

第 2 弾！中級者編 ミニロボットをプログラムで自在に操ろう！			
対象：	小学校 5-6 年生	参加者 / 定員：	14 名 / 16 名
日時：	2 月 9 日（日） 13 時 00 分～17 時 00 分	場所：	江別 蔦屋書店 暮らしの棟コミュニティパーク
目的：			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 高学年の理解レベルの確認 ・ 教室の規模、受講者の数、学生スタッフの数等の評価 			
内容：			
<p>第 1 弾の続きとなる第 2 弾中級編も、ミニロボット CodeyRocky を 7 台用意し、2 人に 1 台を与えた。学生スタッフは、それぞれ 2 人の子どもを担当した。応募の条件は、if 文を理解している程度とした。</p>			

授業は、45 分ずつの 3 コマとし、1 時間目は、mBlock5 を用いて if 文の書き方のおさらいをし、はじめて参加した子どもに基本事項を教えた。今回も迷路からの脱出を課題として与えたが、複数の条件分岐を指定しないと脱出できない仕様とした。Rocky の前方には障害物センサーの他に色識別センサーがあることから、迷路の壁を赤色、青色、黄色とし、まずは画面上で迷路を脱出するためにはどのような法則を活用しなければならないか考えさせた。これは、プログラミングをする際に事象の法則性を見つけることが不可欠であることと、複数の条件分岐を理解させるためである。直進し、正面に青い壁を発見したら右に、赤い壁なら左に曲り、なにも発見しなければ直進するプログラムを書かせた。書いたプログラムを CodeyRocky に送り、実際に迷路を走らせた。そして、失敗したらプログラムを書き直す作業を脱出が成功するまで繰り返させた。

2 時間目は、プログラムの重要な概念の一つである変数について説明し、自動販売機でお釣りの小銭を適切に排出する方法を考えさせた。その後、Codey の LED を使い、LED の点滅を少しずつずらし、アニメーションを創る課題を与えた。パソコンを使うだけでなく、まずは紙にドット（点）で絵を描かせ、それを Codey の LED で表示させることにした。

3 時間目は、子どもたちが飽きてくるだろうことを予想し、ゲーム的要素を取り入れた課題を与えた。スラロームコースを作り、CodeyRocky をいかに速くゴールまでたどり着かせるかのタイムトライアルによる競争とした。命令の与え方によってロボットは同じ動作であっても異なる動きをすることから、実際に機械を動かすことの難しさと面白さへの気づきを目指した。具体的には、いかにスムーズにカーブし、最短のコースをたどってゴールできるかを試行錯誤させた。





評価：

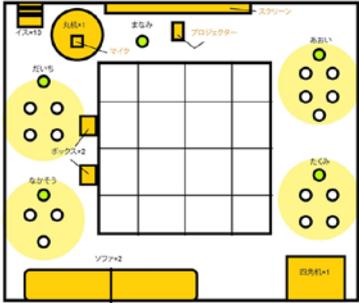
・ 高学年の理解レベルの確認

5,6年生ともなると指示をした内容について、速やかに達成できる。また、空いた時間を用いて、自分の好きなように動きや表示を改変させていた。身の回りのモノやコトに対する分析力も高く、また、順序だって物事を考える能力も高い。

・ 教室の規模、受講者の数、学生スタッフの数等の評価

第2弾は、第1弾と比べ広く、明るい場所で開催できた。また、迷路を置くスペースも広く確保できた。受講者数は第1弾から2人増えたが、学生スタッフの割当が子ども2人に対し1名と、前回と同条件であったため特に問題は感じられなかった。

表 5.12 ピカッとプログラミングワークショップ 第 3 弾 超初級者編

第 3 弾！超初級者編 パソコンを使わずプログラミングの考え方を学ぶ			
対象：	小学校 2-6 年生	参加者/定員：	16 名/12 名
日時：	3 月 9 日（日） 13 時 00 分～15 時 00 分	場所：	江別 蔦屋書店 暮らしの棟コミュニティパーク
<p>目的：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アンプラグド独自教材の評価 ・低学年の理解レベルの確認 ・教室の規模、受講者の数、学生スタッフの数等の評価 			
<p>内容：</p> <p>第 3 弾は、アンプラグド（PC 端末を使わない）の授業を試行した。石狩市の小学校の視察で行っていたアンプラグド授業を参考に、カード型の教材を開発した。ある行動のプロセスを分解し、手順を考え、命令を順序立てて考えていくプログラミング的思考を学ばせる授業とした。子どもたちを 4 チームに分け、各チームに学生スタッフが 1 名付く形とした。会場に 4×4 のマス目のマットを敷き、マス目をロボットの移動の最小単位とした。課題は、書籍をマス目上の A 地点から反対側の B 地点である本棚に持っていくこととし、ロボットの動作手順をプログラムとして考えさせた。命令が揃ったマグネット式のカードを各子どもに与え、手順をひとつひとつボードに並べさせた。すべての手順が完成したら、先生にボードを渡し、ロボット（学生スタッフが扮するきぐるみロボット）が手順通りに動いた。ロボットの動きで、プログラムが正しく作成されているかがひと目でわかるようにした。</p>			
		<p>せきのぼしよと、おにいさん、おねえさん</p> 	



評価：

・ アンプラグド独自教材の評価

保護者アンケートの感想には、開発した教材について「プログラミングの意味を楽しみながら理解できてよかった」「とてもわかりやすく楽しめてよく考えられている内容」など高い評価が多かった。

・ 低学年の理解レベルの確認

コンピュータなどの機器を使わないからこそ、子どもたちが手を動かし、体を動かし、能動的に考えることが増える。特に低学年の子ども達には適した教材と手法であり、小学校の授業でも十分使用できると手応えを感じた。

・ 教室の規模、受講者の数、学生スタッフの数等の評価

教室の広さは適度で、受講者数も 16 人と多めであったが、特に問題はなかった。チーム分けの際、女子を各チームに割り振るか迷ったが、初めて会う子どもたちが集まるため、今回は 1 チームにまとめた。学生スタッフは各チームに 1 人で十分対応できた。

5.6 MCC 教育フォーラム

江別市の小学校の実態調査、石狩市の授業視察、江機連研修会、3 回のピカッとワークショップの実践から得た知見と、構築した人的ネットワークを江別市で更に活用してもらうために教育フォーラムを開催した。フォーラムの目的は、小学校教員のプログラミング教育に対する誤解を解き、不安を取り除くことであった。加えて、具体的な教育教材、手法を知ってもらうことであった。

まず、本学安田から、開会の挨拶の中で江別市の状況を説明した。次に株式会社情報通信研究所の平井氏より、全国の市町村でどのようなプログラミング教育が行われているかと、その現状が説明された。さくらインターネット株式会社の朝倉氏からは、石狩市ではどのような取り組みをなされているのかを、具体例を交えながら説明がなされた。

アンケート（付録 5）の結果を見ると、「今回のフォーラムで貴方の小学校プログラミング教育への不安は解消されましたか？」の設問には、76.4%の方が「とても解消された」「少し解消された」と回答した。「どのように解消されましたか？」の設問には、「つべこべ言わずやってみること。一步踏み出すことが大切」「アンプラグドなどの実践を学べたから」「どのような取組が求められているのかイメージが少しもてた」などの回答があった。

「今回のフォーラムで貴方の小学校のプログラミング教育で具体的にどのようなことを教えればよいかわかりましたか？」の設問には、77.8%の人が「とても分かった」「分かった」と答えた。

「今後、本学からの支援として実現してほしいことがあればご自由にお書き下さい。」の記述式の設問には、「研修会」「出前授業」という要望が多かったが、「本校でも熱心に研修している教員がおり、学校全体でも研修を実施しております。」という回答もあった。

表 5.13 MCC 教育フォーラム

石狩市の実践に学ぶ！小学校プログラミング教育の具体例			
日時：	3 月 16 日(土) 13 時～15 時 55 分	場所：	北海道情報大学 eDC タワー3F 多目的室
対象：	江別市の小学校教 職員	参加者/定員：	22 名/40 名（うち江別市 教員 14 名）

式次第：

12:30 開場

13:00～13:10

開会の挨拶（10分）

安田光孝

（北海道情報大学 メディア・クリエイティブ・センター センター長）

13:10～14:00

基調講演（50分）

「2020年小学校プログラミング必須化！

これならできる小学校プログラミング！」

平井 聡一郎 氏

（株式会社情報通信研究所 特別研究員）

14:00～14:10 休憩

14:10～15:40

講演（90分）

「石狩でのプログラミング教育支援 ～2年目の成果～」

朝倉 恵 氏

（さくらインターネット株式会社 技術本部 ビジネス推進グループ）

15:40～15:55

質疑応答（15分）

閉会

（名刺交換等）



6. 全体的考察と今後の課題

小学校教諭におこなったアンケートや、小学生向けのプログラミングワークショップでの保護者向けアンケートより、教員も保護者もプログラミング教育に対する不安を抱えていることが明らかになった。その原因として、知識不足、情報不足によるところが大きいと感じた。教育環境の不足、教員人材の不足を訴える教員も多くいるが、プログラミング教育についての正しい知識を周知していくことでそれらの不満は和らげることが出来る。

3度の小学生向けのプログラミングワークショップは、小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類のF(学校外でのプログラミング学習機会)に相当するものであった。ワークショップに子どもが自ら応募することは考えられないことから、本ワークショップに参加した子どもたちの保護者は、プログラミング教育に対する意識の高い保護者であると推察できる。しかし、そうした保護者であっても、大半の保護者がプログラミング教育に対する不安をもっていた。学習活動の分類のAからCについては、児童の嗜好、適性に関わらずすべての児童が学習することになることから、教諭の負担は相当大きなものになることが予想される。そうした中で、保護者の協力と理解も重要である。

小学校教員だけではなく、保護者へもプログラミング教育の理解を促すことが今後の課題といえる。また、授業で使える教材の充実は、小学校教員の不安を和らげる一助になるだろう。さらに、コンピュータを用いた体験と、コンピュータを用いないアンプラグドな体験をどのように組み合わせ、6年間の学びと、さらにはその後の中学年代・高校年代へのつながりをどのようにデザインするかといったカリキュラム・マネジメントも重要である。

7. おわりに

江別市教育委員会の協力により、江別市内のすべての小学校の教諭を対象とした教育現場の現状を知るためのアンケートを実施した。また、石狩市のプログラミング教育への取り組みを視察した。これらから得られた知見をもとに、教材の開発を進めるとともに、江別市の小学校教員を対象にした江別市教育機器活用研究連盟(江機連)研修会と3度の小学生向けのプログラミングワークショップを実施した。小学生向けのプログラミングワークショップは、初級編、中級編、超初級編とし、対象学年を変えながら教材のレベルや反応を確認した。初級編、中級編では、ロボットを制御するプログラミングをおこない、超初級編ではアンプラグドな教育形態とした。3月には、本学にて教育関係者を対象とした「石狩市の実践に学ぶ！小学校プログラミング教育の具体例」と題したフォーラムを開催した。

本研究を通して、小学校の現場の課題や思いを知ることができた。また、大学がどのような形で関わっていくことができるかを考えるよいきっかけとなった。一朝一夕に答えの出る問題ではないが、今後も子どもたちを育てるよりよい環境づくりに協力したい。

付録 1：江別市の小学校教員へのアンケート調査

江別市における小学校プログラミング教育導入に関するアンケート

北海道情報大学メディア・クリエイティブ・センターでは、2020 年度からスタートする「小学校プログラミング教育」に向け、江別市の小学校教職員の実態調査をおこない、現状の教育現場における課題抽出と今後の教材開発、及び、支援を行う予定です。

つきましては、次の「小学校プログラミング教育」に関するアンケートにご回答いただき、先方のご意見をお願いします。

1. 貴方の性別

男性 女性

2. 貴方の年齢

20 代 30 代 40 代 50 代 60 代以上

3. 貴方の教職経験年数

教職 1～5 年目 教職 6～9 年目 教職 10～14 年目 教職 15～19 年目 教職 20 年以上

4. 貴方の職種

校長・副校長 教頭 教諭（主幹教諭含む）

その他（ ）

5. プログラミングの経験はありますか？

ある 少しある ない

6. プログラミング教育が 2020 年度より小学校で必修化されることを知っていますか？

知っている 知っているが、具体的にはよくわからない

7. 貴方は「プログラミング教育」導入に対し、どのような取り組みをしていますか？

（複数回答可）

特に何もしていない 個人で勉強・準備をしている 教員間で勉強・準備をしている

研修・勉強会に参加している 既に授業を実施している

その他（ ）

8. 貴方の小学校は「プログラミング教育」導入に対し、どのような準備をしていますか？

（複数回答可）

特に何もしていない 担当を決めて準備中 勉強会・研修会を開催している

既に授業を実施している 外部団体からの支援を受けている

外部から教育人材を受け入れている 外部からプログラミング教材の提供を受けている

その他（ ）

うらへつづく

9. 2020 年度の「プログラミング教育」導入について、貴方のお考えをお教えてください。

期待している どちらかといえば期待している どちらでもない どちらかといえば不安 不安

10. 貴方の小学校での ICT 教育やプログラミング教育の推進に向け、貴方が考える現状の課題をお教えてください。(複数回答可)

プログラミング教育そのものへの知識不足 ICT 機器・ネットワーク環境の不足
北海道、江別市教育委員会の支援 学習・研修時間の不足 教員人材の不足 学習環境の不足
授業時間の不足 指導方法がわからない 適切な教材の選び方がわからない
適した教材がない 教員間の協力体制 保護者の協力
その他 ()

11. 将来、大学・企業が貴方の授業をサポートすることになった場合、心配・抵抗はありますか？

(本学は研究として協力していただける小学校・教員を探しています。ページ最下部をお読み下さい)

是非、協力をお願いしたい。 多少心配 大いに心配・抵抗がある
その他 ()

その理由は？

→

12. プログラミング教育が必修化されることへの、考えや思い、不安や課題があれば自由にご記
ください。

13. 差支えなければ、所属する小学校をお教えてください。

_____小学校

もし、本学とプログラミング教育の教材開発に協力して下さる方がいらっしゃれば、以下にご連絡下さい。

北海道情報大学メディア・クリエイティブ・センター 安田 (yasuda@do-johodai.ac.jp)

ご協力ありがとうございました。

付録 2：ピカッとワークショップ 子供向けアンケート

ワークショップ アンケート

1. なんねんせいですか？

4 ねんせい 5 ねんせい 6 ねんせい

2. おとこのこですか？ おんなのこですか？

おとこ おんな

3. ワークショップは、たのしかったですか？

たのしかった どちらでもない たのしくなかった

4. ワークショップは、むずかしかったですか？

むずかしかった どちらでもない かんたんだった

5. ワークショップは、ながかったですか？

ながかった どちらでもない みじかった

6. もういちど、ワークショップにさんかしたいですか？

さんかしたい どちらでもない さんかしたくない

7. プログラミングにきょうみをもちましたか？

きょうみをもった どちらでもない きょうみがない

8. おにいさん、おねえさんはていねいにおしえてくれましたか？

ていねいにおしえてくれた どちらでもない ていねいでなかった

9. じゆうにかんそうをかいてください

ありがとうございました。

付録 3：ピカッとワークショップ第 1・2 弾 保護者向けアンケート

小学生のプログラミング教育に関するアンケート

本日は、ピカッとプログラミングワークショップへのご参加、ありがとうございました。北海道情報大学メディア・クリエイティブ・センターでは、2020 年度からスタートする「小学校プログラミング教育」に向け、家庭・教育現場における課題抽出と今後の教材開発、及び、支援を行ってまいります。

つきましては、次の「小学生のプログラミング教育」に関するアンケートにご回答いただけますと幸いです。

1. 貴方の性別

男性 女性

2. 貴方の年齢

20 代 30 代 40 代 50 代 60 代以上

3. お子様の性別

男性 女性

4. お子様の学年

2 年生 3 年生 4 年生 5 年生 6 年生

◆「小学生のプログラミング教育」についてお答え下さい。

5. ご家庭でお子様が見えるコンピュータはありますか？

家族共有のもの お子様専用のもの ない その他
()

6. お子様にプログラミングの経験はありますか？

ある 少しある ない

ある、少しあると答えた方、およその経験年数とプログラミング言語が分かれば教えて下さい。

→ 経験年数 約 _____ 年 _____ ヶ月 プログラミング言語

7. 保護者の方（のどなたか）にプログラミングの経験はありますか？

仕事で使っている 自宅で見ている 勉強した程度 ない

8. プログラミング教育が 2020 年度より小学校で必修化されることを知っていますか？

知らない 知っている 知っているが、具体的にはよくわからない

9. 2020 年度の「プログラミング教育」導入について、保護者としてどのように思っていますか？

期待している どちらかといえば期待している どちらでもない どちらかといえば不安 不安

その理由は？

→

10. 貴方は「プログラミング教育」導入に対し、お子様になにか準備をさせていますか？
(複数回答可) うらへつづく

特に何もしていない 個人で勉強をさせている 自分が教えている 講習等に
参加させている

その他 ()

11. プログラミング教育が必修化されることへの考えや思い、不安や課題があれば自由にご記
述ください。

◆「ピカッとプログラミングワークショップ」についてお答え下さい。

12. どこでワークショップを知りましたか？

チラシ (どこの? _____) Facebook Twitter

江別蔦屋書店のHP 蔦屋書店店舗にて お知り合いから 小学校

その他 ()

13. 今回のワークショップは期待していたとおりでしたか？

はい どちらでもない いいえ

14. 今回のワークショップの難易度はお子様にマッチしていましたか？

難しすぎた どちらでもない 簡単すぎた

15. 今回のワークショップはお子様のプログラミング能力の向上に効果がありましたか？

とてもありそう ありそう 特に変わらない 逆効果

16. 来年2月に今回に続く、上級編のワークショップを開催する予定です。お子様を参加させたいですか？

はい どちらでもない いいえ

17. ワークショップの感想を自由にご記入ください。

ご協力ありがとうございました。

付録 4：ピカッとワークショップ第 3 弾 保護者向けアンケート

小学生のプログラミング教育に関するアンケート

2019.03.09

本日は、ピカッとプログラミングワークショップへのご参加、ありがとうございました。
北海道情報大学メディア・クリエイティブ・センターでは、2020 年度からスタートする「小学校プログラミング教育」に向け、家庭・教育現場における課題抽出と今後の教材開発、及び、支援を行っていきます。

つきましては、次の「小学生のプログラミング教育」に関するアンケートにご回答いただけますと幸いです。

1. 保護者

性別 男性 女性 年齢 20 代 30 代 40 代 50 代 60 代以上

2. お子様

性別 男子 女子 学年 3 年生 4 年生 5 年生 6 年生

3. お子様のピカッとワークショップへの参加は何回目ですか？

初めて 2 回目 3 回目

◆「小学生のプログラミング教育」についてお答え下さい。

4. ご家庭でお子様が使えるコンピュータはありますか？

家族共有のものがある お子様専用のものがある ない その他
()

5. お子様にプログラミングの経験はありますか？

ある 少しある ない

ある、少しあると答えた方、およその経験年数とプログラミング言語が分かれば教えてください。

→ 経験年数 約 _____ 年 _____ ヶ月 プログラミング言語

6. 保護者の方（のどなたか）にプログラミングの経験はありますか？

仕事で使っている 自宅で使っている 勉強した程度 ない

7. プログラミング教育が 2020 年度より小学校で必修化されることをご存知ですか？

知らない 知っている 知っているが、具体的にはよくわからない

8. 2020 年度の「プログラミング教育」導入について、保護者としてのお気持ちを教えてください？

期待している どちらかといえば期待している どちらでもない どちらかといえば不安 不安

その理由は？

→

裏面へつづく

9. 貴方は「プログラミング教育」導入に対し、お子様になにか準備をさせていますか？

(複数回答可)

特に何もしていない 個人で勉強をさせている 自分が教えている 講習等に参加させている

その他 ()

10. プログラミング教育が必修化されることへの考えや思い、不安や課題があれば自由にご記入ください。

◆「ピカッとプログラミングワークショップ」についてお答え下さい。

11. どこでワークショップを知りましたか？

チラシ (どこの? _____) Facebook Twitter

江別蔦屋書店のHP 蔦屋書店店舗にて お知り合いから 小学校

その他 ()

12. 今回のワークショップは期待していたとおりでしたか？

はい どちらでもない いいえ

13. 今回のワークショップの難易度はお子様にあっていましたか？

難しすぎた どちらでもない 簡単すぎた

14. 今回のワークショップはお子様のプログラミング能力の向上に効果がありましたか？

とてもありそう ありそう 特に変わらない 逆効果

15. 来年度、ピカッとワークショップを続けるか、検討中です。このようなワークショップを続けてほしいですか？

必ず続けてほしい 続けてほしい どちらでもない 特に必要ない

→続けてほしい場合どのくらいの頻度で開催してほしいですか？

毎月 2ヶ月に1回 3日月に1回 半年に1回 1年に1回

16. 情報大では、来年度、保護者の方向けにプログラミングワークショップを開催する予定です。もし、そのような機会があれば参加したいですか？

参加したい どちらでもない 参加しない

17. ワークショップの感想・ご意見を自由にご記入ください。

ご協力ありがとうございました。

付録 5 : MCC 教育フォーラムアンケート

北海道情報大学 MCC 教育フォーラムアンケート

今回のフォーラムはいかがでしたでしょうか？

次のアンケート項目にご回答いただき、先生方のご意見をお願いします。

1. 貴方の性別

男性 女性

2. 貴方の年齢

20 代 30 代 40 代 50 代 60 代以上

3. 貴方の教職経験年数

教職 1～5 年目 教職 6～9 年目 教職 10～14 年目 教職 15～19 年目 教職 20 年以上

4. 貴方の職種

校長・副校長 教頭 教諭（主幹教諭含む）

その他（ ）

5. プログラミングの経験はありますか？

ある 少しある ない

6. 今回のフォーラムで貴方の小学校プログラミング教育への不安は解消されましたか？

そもそも不安はない

とても解消された 少し解消された どちらでもない 解消されなかった 全く解消されなかった

解消されたと答えた方はどのように解消されましたか？

→

7. 今回のフォーラムで貴方の小学校プログラミング教育に対する認識は変わりましたか？

とても変わった 少し変わった どちらでもない 変わらなかった 全く変わらなかった

変わったと答えた方はどのように変わりましたか？

→

8. 今回のフォーラムで貴方の小学校のプログラミング教育で具体的にどのようなことを教えればよいかわかりましたか？

とても分かった 分かった どちらでもない 分からなかった 全く分からなかった

うらへ

9. このフォーラムを聞いた後、貴方の小学校での ICT 教育やプログラミング教育の推進に向けた今後の課題と思えることを教えて下さい。(複数回答可)

- プログラミング教育そのものへの知識不足 ICT 機器・ネットワーク環境の不足
北海道、江別市教育委員会の支援 学習・研修時間の不足 教員人材の不足 学習環境の不足
授業時間の不足 指導方法がわからない 適切な教材の選び方がわからない
適した教材がない 教員間の協力体制 保護者の協力
その他 ()

10. 今後、本学からの支援として実現してほしいことがあればご自由にお書き下さい。

11. 今回の登壇者について、ご意見・ご感想をお聞かせ下さい。

12. プログラミング教育が必修化されることや今回のフォーラムへのご意見・ご感想等があれば自由にご記口ください。

13. 差支えなければ、所属する小学校をお教えてください。

_____小学校

もし、本学とプログラミング教育の教材開発に協力して下さる方がいらっしゃれば、以下にご連絡下さい。

北海道情報大学メディア・クリエイティブ・センター 安田 (yasuda@do-johodai.ac.jp)

ご協力ありがとうございました。