

# プログラミング教育の推進を目指した情報主任の取組

—プログラミング教育の実践に向けた校内サポートを通して—

前橋市立上川淵小学校 中山 雄太

## I 研究の背景

### 1 今日のプログラミング教育の在り方

小学校学習指導要領(平成29年告示)総則において、学習の基盤となる資質・能力として位置付けられた情報活用能力を育むために、小学校プログラミング教育の手引(第三版)では、「情報を収集・整理・比較・発信・伝達する等の力をはじめ、情報モラルや情報手段の基本的な操作技能なども含めたトータルな情報活用能力を育成する中に『プログラミング的思考』の育成を適切に組み入れていく必要がある」と示されている。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」とある。この「プログラミング的思考」には、各教科等で育まれる論理的・創造的な思考力が大きく関係している。プログラミング教育は特定の教科を新設する形ではないため、教育課程の中に組み込み、各教科等の学習の中で論理的・創造的な思考力を育てていくことを考えなければならない。

### 2 勤務校の実態

昨年、5学年算数科「多角形」でプログラミングの体験を取り入れた授業を実践した経験から、学習指導要領に例示されているA分類の単元で実施するためには、児童は前の学年の段階からプログラミングの基礎的な知識・技能に触れておく必要があると感じた。また、教員アンケートからは、「どの教科で、どのようなことを行えばよいか分からない」「プログラミングの体験と授業のねらいの達成との兼ね合いが難しい」「プログラミングソフトやタブレットPCの操作が不安」という、プログラミング教育の理解や授業の展開、そして、技能面に関することが課題に挙げられた。プログラミング教育の実践に向け、情報主任として、教員にプログラミング教育に関する情報提供を行うとともに、各学年、各教科等において、プログラミングで育てたい力を明らかにし、学習内容や使用するソフトを整理し、プログラミングの体験を取り入れた授業実践例を蓄積していく必要があると考えた。

## II 研究の目的と方法

### 1 研究の目的

本研究では、情報主任として、プログラミングの授業実践に向けた校内サポートを通して、本校におけるプログラミング教育の推進を目的とする。

### 2 研究の方法

校内サポートとして、以下の四つに取り組む。

1 校内研修の活用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プログラミング教育に関する情報提供</li> <li>・プログラミングの体験実習</li> </ul>
2 提案授業の提供	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プログラミング教育で育みたい資質・能力と教科等のねらいを関連付けた授業の実践</li> </ul>
3 プログラミング便りの発行	<ul style="list-style-type: none"> <li>・授業で活用できるソフトの紹介</li> <li>・プログラミング的思考を育てる授業実践の紹介</li> </ul>
4 授業で使える教材の作成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ヒントカード</li> <li>・プログラムブロックカード</li> </ul>

### Ⅲ 研究の内容

#### 1 校内研修の活用

##### (1) プログラミング教育に関する情報提供

「特定非営利活動法人みんなのコード」の研修会資料を基に、プログラミング教育必修化の背景やねらいなどの概要を説明したり、学習活動例の紹介を行ったりすることで、プログラミング教育の土台となる情報の伝達を行った(図1)。



図1 校内研修の様子

##### (2) プログラミングの体験実習

マイクロビットでLEDを点灯させるプログラムを作成する実習を行った(図2)。体験した教員からは「プログラムブロックを繋げる操作が簡単なので分かりやすい」「作ったプログラムをマイクロビットに送るのも簡単だ」「子供が楽しんで取り組めそう」という感想があがった。一方で、「子供に指導するのは難しそうだ」という声もあった。



図2 体験実習の様子

#### 2 提案授業の提供

児童がプログラミングに関する基礎的な知識・技能を身に付けられるようにするとともに、教員がプログラミングの授業のイメージをつかめるようにするため、以下の三つのプログラミング教材を取り入れた提案授業を、第4学年において実施した。

アンプラグドプログラミング	PCを使わずに、プログラミング的な問題解決の手順を学ぶなど、プログラミングそのものを理解する
ビジュアルプログラミング	PCを用いて、思い通りの命令をし、画面上のキャラクターなどを操作していく
フィジカルプログラミング	PCを用いて、思い通りに命令をし、実際のものを操作していく

石狩市教育委員会石狩市プログラミング教育プロジェクトチーム「プログラミング教育指導事例集 2018 抜粋版」より

##### (1) 学級活動 題材名「そうじの仕方を考えよう」【アンプラグド】《B分類》

友達と協力して時間内に手際よくきれいに掃除ができるようにするため、アンプラグドで掃除の仕方を細分化し、順序を考え、必要に応じて「条件分岐」を使って掃除の仕方の見直しを行った(図3)。また、考えた掃除の仕方を他の班と共有し合い、意見をもらうことで、修正を行うことができた。児童からは、「何を先にして次に何をするか、順番を考えることが大事だと思った」「お母さんの手伝いをするとき、どうすればきれいに早くできるか考えられるようになった」という感想があ

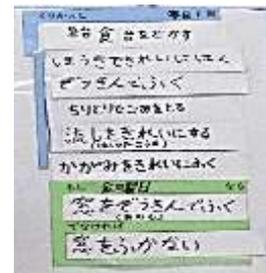


図3 児童のプログラム

がった。掃除の仕方を見直すことで、どのように掃除を進めていけばよいのか考えたり、手順を整理したりする姿が見られた。

## (2) 体育科 単元名「リズムダンス」【Hour of Code】《B分類》

リズムの特徴を捉え、仲間と交流して踊る楽しさや喜びを味わえるよう、Hour of Codeの「ダンスパーティー」を使用し、リズムダンス作りを行った。プログラムされているダンスをリズムに合うように順番に組み立てていく(図4)。プログラムしたキャラクターをまねて練習したり、そこから発展させてオリジナルのダンスを考えたりする中で、リズムに合わないと感じたときにはプログラムを修正して試行錯誤を重ねる姿が見られた。児童からは「曲に合うように、ダンスの順番を考えられた」という感想があがった。



図4 児童作成のプログラム

## (3) 理科 単元名「月や星」【マイクロビット】《B分類》

夜間でも正確に天体観測をしようとする気持ちを高めるため、マイクロビットの磁気センサーを利用した方位磁針のプログラムを作成した。児童は、南を向いたとき、LEDを矢印や文字の形に光らせたり、音を鳴らしたりするプログラムを考え(図5)。児童からは、「自分で作った方位磁針で満月をしっかりと観察したい」「機械がどんなプログラムで動いているか気になるようになった」等の感想が上がった。児童は、自分が作った方位磁針を使うことで、意欲的に天体観測を行うことができた(図6)。



図5 プログラム入力をしている様子



図6 作ったプログラムを動作させ観測をしている様子

## 3 プログラミング便りの発行

プログラミング教育に関する情報を周知するため、プログラミング便りを発行した(p. 89資料1参照)。「授業で活用できるソフト紹介編」として、教材として扱うプログラミングソフトの情報について、対象学年や教科等、プログラミングに関する学習活動の分類を載せるとともに、ソフトの特徴や簡単な操作方法などを紹介した。「プログラミング的思考を育てる授業実践紹介編」では、授業の展開に沿って活動中の写真や教材を載せることで、提案授業を参観できなかった教員にも、育みたいプログラミング的思考と教科等のねらいや活動の様子が分かるようにした。

## 4 授業で使える教材の作成

誰でも同じように授業ができるように、作成した教材は、班の数分用意し、パソコン室に保管した。

### (1) ヒントカード

児童の操作スキルによる個人差に対応するとともに、教員による操作説明の時間を短縮し、児童の活動の時間を保障するため、ソフトの基本操作のヒントカードを作成した(p. 90資料2参照)。授業の中で、児童は必要に応じてヒントカードを確認しながら操作を進める姿が見られた。

### (2) プログラムブロックカード

考えを整理したり、思考途中のプログラムを可視化したりすることができるように、プログラムブロックカードを作成した(p. 90資料3参照)。使うことが想定されるプログ

ラムブロックをカードにして、ホワイトボード上で操作できるようにした。ホワイトボード上で考えたプログラムとタブレットPCに入力したプログラムを見比べ、修正点などについて友達と考えを伝え合う姿が見られた(図7)。



図7 ホワイトボードを見ながら、入力する様子

## IV 結果と考察

5月と11月に実施した教員アンケートにおいて、「プログラミング教育で何を指導すればよいか理解している」の項目を比較すると、「理解している・まあまあ理解している」が5月には25%だったが、11月には92%になった(図8)。また、教員アンケートの自由記述では、校内研修について、「実習があるとプログラミング教育が実感しやすくありがたい」、提案授業については、「子供たちはプログラミングに前向きに取り組み、回数を重ねるにつれて使いこなしていることはすごいと思った」「プログラミング教育は、系統的に学んでいくことでしっかりとプログラミング的思考が身に付いていくと感じた」などの回答があった。これは、プログラミング教育の情報提供を行ったことやプログラミング教育で育てたい資質・能力と教科のねらいを関連付けた授業を公開したことが効果的であったと考える。

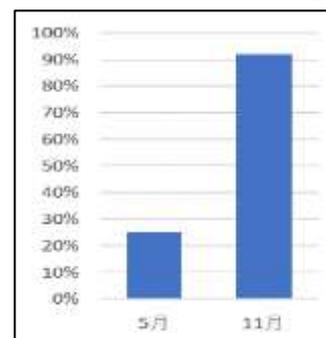


図8 アンケート結果

プログラミング便りについては、「参考になった」という意見が多くあった一方で、「時間がなくあまり読んでいない」という意見もあった。プログラミング便りは、必要なときにいつでも読めるように、今後は実践事例集としてまとめていく必要があると考える。作成した教材について、「ヒントカードはとても有効だと分かった。ヒントカードと教材があれば、私も自分で指導できると思った」といった感想があがった。実際に提案授業やプログラミング便りで紹介したソフトを授業に取り入れ、プログラミングの授業を実践する学年が増えた。ヒントカードやプログラムブロックカードは、プログラミングの授業において、教員が指導をする際の一助となったと考える。

## V 研究のまとめ

### 1 研究の成果

- 校内サポートを充実させたことで、プログラミング教育に対する教員の理解が深まり、プログラミングの授業のイメージをつかんでもらうことができた。
- プログラミングの体験を取り入れた授業を実践する学年が増えてきた。

### 2 今後の課題

- 教科教育の内容をプログラミング的思考の視点で見直し、実践を収集・分類し、学校の教育目標や児童の実情等に応じた年間指導計画の作成が必要である。
- 教員が抱えている不安を解消し、安心して取り組めるようにするために、校内研修で繰り返し体験実習を取り入れていきたい。

資料1【プログラミング便り】

授業で活用できるソフト紹介 編

### プログラミング便り

授業で活用できるソフト紹介 vol. 01

ソフト名	Code.org® ( <a href="https://studio.code.org/courses">https://studio.code.org/courses</a> ) プログラミング入門教材を提供するサイト。プログラミング的思考の基礎を学びます！
対応学年	1年～6年 (※未就学児から50K)
教科	体育科(分類:B)、生活科・総合的な学習の時間(分類:C)、クラブ等(分類:D)

**① Hour of Code (アワー オブ コード)**

ダンスパーティー  
Dancing with Robots, Great Robots, Robots on the Loose, Robots in Space, Robots in the Kitchen, Robots in the Garden, Robots in the Park, Robots in the City, Robots in the Forest, Robots in the Desert, Robots in the Mountains, Robots in the Ocean, Robots in the Sky, Robots in the Underworld, Robots in the Universe.

ダンスパーティー  
Dancing with Robots, Great Robots, Robots on the Loose, Robots in Space, Robots in the Kitchen, Robots in the Garden, Robots in the Park, Robots in the City, Robots in the Forest, Robots in the Desert, Robots in the Mountains, Robots in the Ocean, Robots in the Sky, Robots in the Underworld, Robots in the Universe.

ブロックをつなげてプログラムを作る形式。気軽に体験できるコースです。子供たちは進んでプログラミングの力をつけていきます。「ダンスパーティー」は、体育のリズムダンスに活用できます。

**② コンピュータサイエンス入門**

コース1  
4～5歳

コース2  
6～7歳(2022年10月1日より)

コース3  
8～9歳

コース4  
10～11歳

低学年から高学年まで使える入門コース。TPCの電源が入れられて、マウスが使えれば、子供がどんどん進めています。

### プログラミング便り

授業で活用できるソフト紹介 vol. 02

ソフト名	Viscuit (ビスケット) ( <a href="https://www.viscuit.com/">https://www.viscuit.com/</a> ) とっても簡単なプログラミング言語。「メガネ」がついて、プログラムを作ります。アニメーション・絵本などを簡単に作ることができます。
対応学年	1年～3年 (※未就学児から50K)
教科	国工科 - 総合的な学習の時間(分類:C)、クラブ等(分類:D)

**学校で使用する方へ**  
【学校用モード】を使えば、クラス内で作品の交流が可能となります。外壁とつながらないので、安心して使うことができます。

① 絵筆を選んで、絵を描く。

② 左のメガネに絵を入れる。右のメガネに絵を入れる。左の③の場所に絵を置く。

③ イモ虫がぐわぐわ動くアニメーションがこれで作れる。

「メガネ」の使い方さえ教えれば、1年生でも直感的に操作をマスターできるはず。自分でどんどんステージをこなしていきます。

③ 進むボタンを押して、みんなと同じステージに進る。

クラスやグループで同じ色のステージを選ぶと、作品を同じ画面で動かすことができます。例えば、スイミーの世界をグループで作ったり、アニメーションを仲間と作ったりと交流することができる。

プログラミング的思考を育てる授業の実践紹介 編

### プログラミング便り

プログラミング的思考を育てる授業の実践紹介 vol. 03  
C分類 4年 特活「そうじの仕方」 アンブラッド

育みたいプログラミング的思考と教科のねらい  
そうじの手順を細分化し、順序を考えたり、条件分岐の考え方を聞いたりして、そうじの仕方を見学することができる。

① 授業の流れを知らせて、活動の見通しを持たせます。

② 組ごとに写真のそうじ場所のそうじの仕方を書き出し、順番を考えて並べます。  
「そうじの順番は、これでいいかな？」

③ 「条件分岐(もし、～ならば)」を使い、条件によって変化する場合も考えました。  
「ここがプログラミング的思考！」  
○細かく分けて順序立てたり  
○必要な情報を組み合わせてたりすること(順次)  
○条件に応じて異なる手順をこなすこと(分岐)

④ 別の組と見合い、さらに手直ししていきます。  
「ここは順番は、変えた方がいいかもしれないよ。」

⑤ 最後それぞれ掃除の仕方を発表し合い、全体で共有しました。  
「この後、そうじ場所に帰ります。」

児童の振り返りから  
・自分たちがいつもやっていることを書いてみると、掃除の手順がいろいろあることに気付いた。  
・順番や何を先にして、次に何をやるかを考えることが大事だと思った。  
・どうすれば効率よく掃除ができるかわかった。  
・お母さんの手伝いをするとき、どうすればきれいに早くできるか考えられるようになった。

### プログラミング便り

プログラミング的思考を育てる授業の実践紹介 vol. 06  
A分類 5年 算数科「円と正多角形」 フロゲル

育みたいプログラミング的思考と教科のねらい  
正多角形をかくプログラムを考えることを通して、正多角形をかくときのきまりに気付くことができる。

① 既習事項を確認する。  
・多角形の内角の和について学習したことを想起する。  
「三角形の内角の和は180°だったな」  
プログラムづくりを通して正多角形をかくときのきまりを教えよう。

② 正方形のかき方を考える。  
ここがプログラミング的思考！  
○細かく分けて順序立てたり  
○必要な情報を読み合わせたりすること(順次)  
○同じことを繰り返している部分に気付く、効率的にこなすこと(反復)  
「同じブロックは「<かえす>を使ってまとめられるんだ！」  
「正方形は高さや等しい辺が4本で、1つの内角は90°だからー」

③ 正五角形のかき方を考える。  
うまくいかない場合は、その理由を考え、必要な数値に変えてやり直す。  
ここがプログラミング的思考！  
○必要に応じて継続的に改善すること(修正)  
「裏向き方向に対して、60°だとためたな」  
「180°から60°ひいた角度で曲がりたいな」

④ 正六角形、正五角形のかき方を考える。ワークシートの表から、正多角形のかき方のきまりを見つける。  
「繰り返す数×回す角度=360°になっている」

⑤ きまりを使って、いろいろな正多角形をかく。  
・作成した多角形とプログラムを発表する。  
「正二十角形をかいてみよう」  
「正多角形をかいてみたよ、どんどん円に近づいていく！」

⑥ 振り返りをする。  
・プログラムを使うと、簡単に図形ができて楽しい。  
・正多角形の角度を増やしていくと、円に近づいていく。

## 資料2【ヒントカード】

基本操作についてのヒントカード

ブロックの場所やブロックの組合せについてのヒントカード

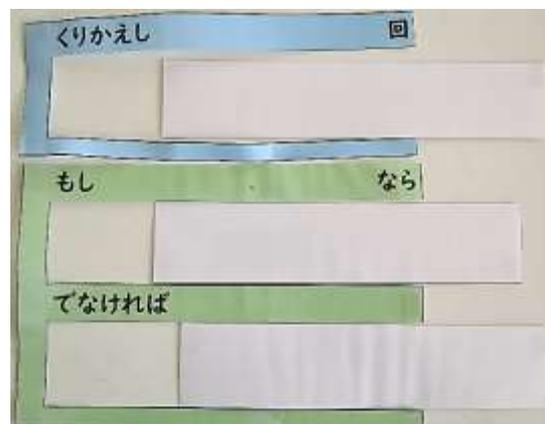


※ヒントの内容は発達段階によって変わる。

## 資料3【プログラムブロックカード】

理科「月や星」で使用した  
プログラムブロックカード

特別活動「そうじの仕方」で使用した  
プログラムブロックカード



### 〈引用・参考文献〉

- つくば市総合教育研究所 (2019). つくばプログラミング WEB オリジナルカリキュラム(実践事例) 4年理科「星や月」方位磁針を作ろう <https://www.tsukuba.ed.jp/~programming>
- 特定非営利活動法人みんなのコード <https://code.or.jp/>
- 中川一史(監修) (2019). プログラミング教育支援ハンドブック 2019 ICT CONNECT21
- 長谷川尚生・石田淳一・熊丸朱美・茂木将洋・中嶋香織 (2019). プログラミング的思考を育む指導の工夫 ―ワークシートの活用と協働的な活動を通して― 令和元年度群馬県総合教育センター 長期研修員研究報告書
- 文部科学省 (2020). 小学校プログラミング教育の手引 (第三版)
- 山本武 (2018). プログラミング教育を推進するにあたって プログラミング教育指導事 2018 抜粋版 石狩市教育委員会 石狩市プログラミング教育プロジェクトチーム
- 渡邊敏博・滝深潔・大久保賢二・蜂谷博則 (2017). 各教科等のねらいに即して実践する小学校プログラミング教育の推進 平成 29 年度宮城県総合教育センター 情報教育研究グループ 専門研究員報告書