

令和2年度（第64回）  
岩手県教育研究発表会発表資料

特設分科会4「プログラミング教育」

論理的思考力を育むためのプログラミング教育の在り方  
～児童の発達段階に応じたカリキュラムづくりを通して～

令和3年2月9日  
九戸村立江刺家小学校  
藤 原 正 臣

## 目 次

|     |                                  |    |
|-----|----------------------------------|----|
| I   | 研究主題・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・     | 1  |
| II  | 研究の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・    | 1  |
| 1   | 主題設定の理由・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・  | 1  |
| (1) | 令和元年度の研究の経過から・・・・・・・・・・・・・・・・    | 1  |
| (2) | プログラミング教育のねらいの実現に向けて・・・・・・・・     | 1  |
| 2   | 研究の基本的な考え方・・・・・・・・・・・・・・・・       | 2  |
| (1) | 論理的思考力を育むとは・・・・・・・・・・・・・・・・      | 2  |
| (2) | 児童の発達段階に応じたカリキュラムづくりとは・・・・・・・・   | 2  |
| (3) | 小学校プログラミング教育で育む資質・能力・・・・・・・・     | 3  |
| 3   | 児童の発達段階に応じたカリキュラム案・・・・・・・・       | 5  |
| III | 研究の実際・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・    | 6  |
| 1   | 1年生でのプログラミング教育・・・・・・・・・・・・・・・・   | 6  |
| 2   | 2年生でのプログラミング教育・・・・・・・・・・・・・・・・   | 9  |
| 3   | 3年生でのプログラミング教育・・・・・・・・・・・・・・・・   | 12 |
| 4   | 4年生でのプログラミング教育・・・・・・・・・・・・・・・・   | 15 |
| 5   | 5年生でのプログラミング教育・・・・・・・・・・・・・・・・   | 18 |
| 6   | 6年生でのプログラミング教育・・・・・・・・・・・・・・・・   | 21 |
| IV  | 研究の成果と課題・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 27 |
| V   | 参考文献・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・     | 28 |

## I 研究主題

# 論理的思考力を育むためのプログラミング教育の在り方 ～児童の発達段階に応じたカリキュラムづくりを通して～

## II 研究の概要

### 1 主題設定の理由

#### (1) 令和元年度の研究の経過から

昨年度は、小学校プログラミング教育推進リーダーとなり研修し、授業実践を重ねた。5年生算数「正多角形と円周の長さ」、6年生算数「資料の調べ方」では、両学年にプログラミングを取り入れ複式授業として行った。6年生理科「電気とわたしたちの暮らし」では、指導計画と授業準備は整っていたが、授業直前の新型コロナウイルス対策による一斉休校のため実施できなかった。プログラミングを取り入れた教科指導を行うために、プログラミングをするための操作に慣れることをはじめ、プログラミングの基本的な考え方を学ぶ時間を設定して取り組んだ。

小学校学習指導要領では、算数科（第5学年）の「B図形」の（1）における正多角形の作図を行う学習や、理科（第6学年）の「A物質・エネルギー」の（4）における電気の性質や働きを利用した道具があることを捉える学習など、各教科等の特質に応じて、計画的に実施することが求められている。また、児童がプログラミングを体験しながらコンピュータに意図した処理を行わせることなど、例示を踏まえ、高学年を中心に取り組む内容が多くなっている。

2020年度から小学校ではプログラミング教育が本格実施になったわけだが、高学年だけに新たな学習内容として増えるだけで果たしてプログラミング教育の求めるねらいが達成されるのだろうかという疑問が生まれた。プログラミング教育は、新学習指導要領で述べられている学習の基盤となる資質・能力の中の情報活用能力を育成するための要素であることから、低学年から児童の発達段階に応じた資質・能力を育む必要があると考える。

#### (2) プログラミング教育のねらいの実現に向けて

小学校プログラミング教育の手引き（第三版）では、次のように述べられている。

プログラミング教育のねらいは、非常に大まかに言えば、3つある。

- |                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>①「プログラミング的思考」を育むこと</li><li>②プログラムの働きの良さ、情報社会がコンピュータ等の情報技術によって支えられていることなどに気付くことができるとともに、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、よりよい社会を築いたりしようとする態度を育むこと</li><li>③各教科等での学びをより確実なものとする</li></ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

プログラミング教育のねらいを実現するためには、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見直していくこと（カリキュラム・マネジメントを通じて取り組むこと）が重要で

ある。また、カリキュラム・マネジメントを通じてプログラミング教育を進めていくに当たっては、各学年の発達段階に応じ、「コンピュータを用いずに行う指導」や「プログラミング言語や教材選定」など留意していく必要があると考える。

以上、昨年度の研究の経過および、プログラミング教育のねらいの実現に向けて求められているものから、本研究の研究主題を「論理的思考力を育むためのプログラミング教育の在り方～児童の発達段階に応じたカリキュラムづくりを通して～」と設定した。

## 2 研究の基本的な考え方

### (1) 論理的思考力を育むとは

論理的思考力ということはそれ自体が幅広い意味を含む。プログラミングによって学べる論理的思考力について、どんな能力がどんな活動によって養われるのかを整理すると、以下のことが考えられる。

- 計算や作業を手順に分けて順序立てる「順次」の考え方
- 条件によって作業を切り替える「分岐」の考え方
- 手順のまとまりを繰り返して実行する「繰り返し」の考え方
- ものごとをYES／NOの組み合わせで考える「真偽値」の考え方
- ものごとの性質や手順のまとまりに名前を付ける「抽象化」の考え方
- 最初から完璧なものを作らなくても、少しずつ実行して直しながら完成させる「デバッグ」の考え方

また、プログラミングは論理の可視化に役立つ。論理の筋道を可視化するためのツールとしてフローチャートがあり、それで表されたアルゴリズムをコンピュータの言語に落としていくことがプログラミングである。

このようにプログラミングと論理的思考力の関係を捉えると、小学校で重要なのは、考え方を可視化できるように、自己の考えの筋道を客観的に捉える力を育成することだと考える。

### (2) 児童の発達段階に応じたカリキュラムづくりとは

#### ア 小学校におけるプログラミング教育

小学校学習指導要領の総則には、プログラミング教育に関して以下のように記述されている。

児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けるための学習活動

総則の中で最も重要な点は、プログラミングを体験させることが明記されていることである。小学校での多くの授業は体験的な活動を重視する。したがって各学校では、子どもがプログラミングを体験できるような学習環境の整備が必要である。次に、「コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力」という言葉に注目すべきである。単なる論理的思考力ではない。「コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な」論理的思考力なのである。これをコンピュータでのプログラミング体験無しに、子どもに実感させることはあり得ないことが分かる。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ことの

できる力であるプログラミング的思考等の育成を目指した学習活動を、各教科等の特質に応じて、計画的に実施し、教科学習の内容の理解をより深めることが求められている。情報技術に関する中心的な教科等が存在しない小学校段階においてもプログラミング教育が導入されたことは、情報技術に高度に支援された社会における人材育成を正面から捉えたものであると考えることができる。

## **イ 中学校技術・家庭科の技術分野における関連内容**

新学習指導要領の中学校技術・家庭科の技術分野においては、領域「情報の技術」がより充実することとなった。小学校において育成された資質・能力を土台に、生活や社会の中からプログラムに関わる問題を見いだして課題を設定する力、プログラミング的思考等を発揮して解決策を構想する力、処理の流れを図などに表し試行等を通じて解決策を具体化する力などの育成や、順次、分岐、反復といったプログラムの構造を支える要素等の理解を目指すために、従前はソフトウェアを用いて学習することの多かった「デジタル作品の設計と制作」に関する内容について、プログラミングを通して学ぶこととした。また、制作するコンテンツのプログラムに対して「ネットワークの利用」及び「双方向性」の規定を追加している。さらに、「プログラムによる計測・制御」に関する内容についても、「計測・制御システムを構想」することを求めている。

## **ウ 高等学校共通教科情報における関連内容**

高等学校共通教科情報においては、基礎としての共通必修科目としての「情報Ⅰ」と、基礎の上に立つ選択科目としての「情報Ⅱ」に科目が再編された。中央教育審議会答申では、「情報の科学的な理解に裏打ちされた情報活用能力を育む」という考え方に立ち、「コンピュータについての本質的な理解に資する学習活動としてのプログラミングや、より科学的な理解に基づく情報セキュリティに関する学習活動などを充実する」こととされ、中学校技術・家庭科の技術分野における領域「情報の技術」との接続を意識して実施されることとなった。教科全体として、元よりコンピュータ・サイエンス寄りになり、プログラミングやネットワーク（情報セキュリティを含む）、データ活用等の基礎的な内容を全ての生徒が学ぶことになったことは、情報社会に対応できる人材育成の観点からも大きな前進である。さらに、政府による未来投資会議や教育再生実行会議では、共通教科情報を大学入学共通テストの科目に加える検討をしている。

これらのことを踏まえ、情報活用能力を系統的に育成できるよう、プログラミングに関する学習やコンピュータの基本的な操作、発達の段階に応じた情報モラルの学習、さらに、社会科第5学年における情報化が社会や産業に与える影響についての学習も含めた小学校における学習を発展させるとともに、中学校の他教科等における情報教育及び高等学校における情報関係の科目との連携・接続に見据えながら進めていく必要がある。

### **（３）小学校プログラミング教育で育む資質・能力**

プログラミング教育で育む資質・能力は、各教科等で育む資質・能力と同様に、資質・能力の「三つの柱」に沿って整理されている。これらについて、小学校の児童の発達の段階を踏まえると、次のように考えることができる。

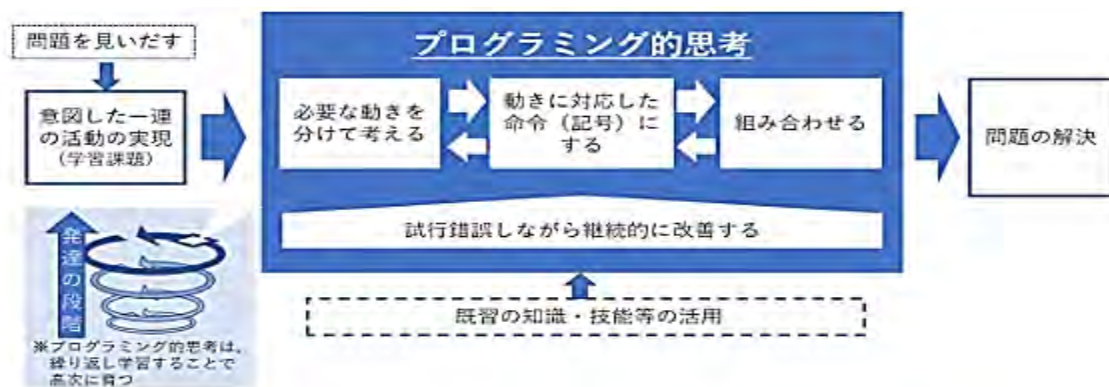
#### **①知識及び技能**

身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付くこと。

## ②思考力、判断力、表現力等

発達段階に即して、「プログラミング的思考」を育成すること。

※「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」



※「小学校プログラミング教育の手引き（第三版）」より引用

## ③学びに向かう力、人間性等

発達段階に即して、コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度を涵養すること。

これらを踏まえて、「教育の情報化に関する手引き」では、文科省委託事業「次世代の教育情報化推進事業『情報教育の推進等に関する調査研究』」（以下、IE-School という）を手掛かりに、情報活用能力を資質・能力の三つの柱に沿って整理した例を示した。

| 分類                 |                                                   |                                                                                                                                                          |
|--------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A.<br>知識及び技能       | 1 情報と情報技術を適切に活用するための知識と技能                         | ①情報技術に関する技能<br>②情報と情報技術の特性の理解<br>③記号の組合せ方の理解                                                                                                             |
|                    | 2 問題解決・探究における情報活用の方法の理解                           | ①情報収集、整理、分析、表現、発信の理解<br>②情報活用の計画や評価・改善のための理論や方法の理解                                                                                                       |
|                    | 3 情報モラル・情報セキュリティなどについての理解                         | ①情報技術の役割・影響の理解<br>②情報モラル・情報セキュリティの理解                                                                                                                     |
| B.<br>思考力、判断力、表現力等 | 問題解決・探究における情報を活用する力（プログラミング的思考・情報モラル・情報セキュリティを含む） | 事象を情報とその結び付きの視点から捉え、情報及び情報技術を適切かつ効果的に活用し、問題を発見・解決し、自分の考えを形成していく力<br>①必要な情報を収集、整理、分析、表現する力<br>②新たな意味や価値を創造する力<br>③受け手の状況を踏まえて発信する力<br>④自らの情報活用を評価・改善する力 等 |
| C.<br>学びに向かう力・人間性等 | 1 問題解決・探究における情報活用の態度                              | ①多角的に情報を検討しようとする態度<br>②試行錯誤し、計画や改善しようとする態度                                                                                                               |
|                    | 2 情報モラル・情報セキュリティなどについての態度                         | ①責任をもって適切に情報を扱おうとする態度<br>②情報社会に参画しようとする態度                                                                                                                |

※IE-School における実践・研究を踏まえた情報活用能力の例示より引用

また、IE-School では、学習指導要領を踏まえ、情報活用能力の育成に関わる事例を学習内容という観点から4つの分類に整理し、「想定される学習内容」と位置付けた。

| 想定される学習内容                                  | 例                                                                                      |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 基本的な操作等                                    | キーボード入力やインターネット上の情報の閲覧など、基本的な操作の習得等に関するもの 等                                            |
| 問題解決・探究における情報活用                            | 問題を解決するために必要な情報を集め、その情報を整理・分析し、解決への見通しをもつことができる等、問題解決・探究における情報活用に関するもの 等               |
| プログラミング<br>(本事業では、問題解決・探究における情報活用の一部として整理) | 単純な繰り返しを含んだプログラムの作成や問題解決のためにどのような情報を、どのような時に、どれだけ必要とし、どのように処理するかといった道筋を立て、実践しようとするもの 等 |
| 情報モラル・情報セキュリティ                             | SNS、ブログ等、相互通信を伴う情報手段に関する知識及び技能を身に付けるものや情報を多角的・多面的に捉えたり、複数の情報を基に自分の考えを深めたりするもの 等        |

※情報活用能力育成のための想定される学習内容の例示より引用

資質・能力の三つの柱に沿った分類と、「想定される学習内容」を組み合わせた上で、これらの要素ごとに、発達の段階等を踏まえた5段階の体系表例を示している。5つの段階については児童生徒の発達段階をイメージして作成されており、ステップ1（小学校低学年）、ステップ2（小学校中学年）、ステップ3（小学校高学年）、ステップ4（中学校修了段階）、ステップ5（高等学校修了段階）をそれぞれイメージしている。今年度、本校では、ステップ1～3の体系表例をもとに、情報教育の指導に当たることとした。

### 3 児童の発達段階に応じたカリキュラム案

本校では、学校経営計画の情報教育・プログラミング教育計画に位置付け、1年生から系統的に指導していくために、1～4年生ではアンプラグド中心の授業、5・6年生ではプラグド中心の授業を実施した。

| 学年 | 学習活動の分類 | 教科等 | 単元名               | 時期  | 時数 | 育てたいプログラミング的思考         | 使用教材                                   |
|----|---------|-----|-------------------|-----|----|------------------------|----------------------------------------|
| 1  | B       | 算数  | かたちづくり            | 3学期 | 1  | ・順次(順序)                | ・人間プログラミング教材<br>・ワークシート                |
| 2  | B       | 算数  | さんかくやしかくの形をしらべよう  | 2学期 | 1  | ・分岐(場合分け)              | ・ワークシート                                |
| 3  | B       | 算数  | わり算を考えよう          | 1学期 | 1  | ・分岐(場合分け)              | ・ワークシート                                |
| 4  | B       | 算数  | わり算のしかたを考えよう      | 2学期 | 1  | ・アルゴリズム<br>・反復(繰り返し)   | ・ワークシート                                |
| 5  | C       | 総合  | プログラムの使い方を学ぼう     | 2学期 | 2  | ・分岐(場合分け)<br>・反復(繰り返し) | ・プログル「平均値コースを使用」<br>※インターネット接続         |
| 5  | B       | 算数  | 整数の性質を調べよう        | 2学期 | 1  | ・分岐(場合分け)<br>・反復(繰り返し) | ・プログル「公倍数コース」<br>※インターネット接続            |
| 5  | A・B     | 算数  | 多角形と円をくわしく調べよう    | 3学期 | 2  | ・分岐(場合分け)<br>・反復(繰り返し) | ・プログル「多角形コース」<br>※インターネット接続            |
| 6  | B       | 算数  | データの持ちようを調べて判断しよう | 2学期 | 2  | ・分岐(場合分け)<br>・反復(繰り返し) | ・プログル「最頻値コース」「中央値コース」<br>※インターネット接続    |
| 6  | C       | 総合  | マイクロボットの使い方を学ぼう   | 2学期 | 2  | ・分岐(場合分け)<br>・反復(繰り返し) | ・メイクコードエディター<br>※インターネット接続<br>・マイクロボット |
| 6  | A・B     | 理科  | 電気と私たちの暮らし        | 2学期 | 4  | ・分岐(場合分け)<br>・反復(繰り返し) | ・メイクコードエディター<br>※インターネット接続<br>・マイクロボット |

学習活動の分類については、今年度は、「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教科過程内で各教科等とは別に実施するもの」で行った。

### Ⅲ 研究の実際

#### 1 年生でのプログラミング教育（算数※アンブラグド）

##### 1 育てたいプログラミング的思考

順次（順序）

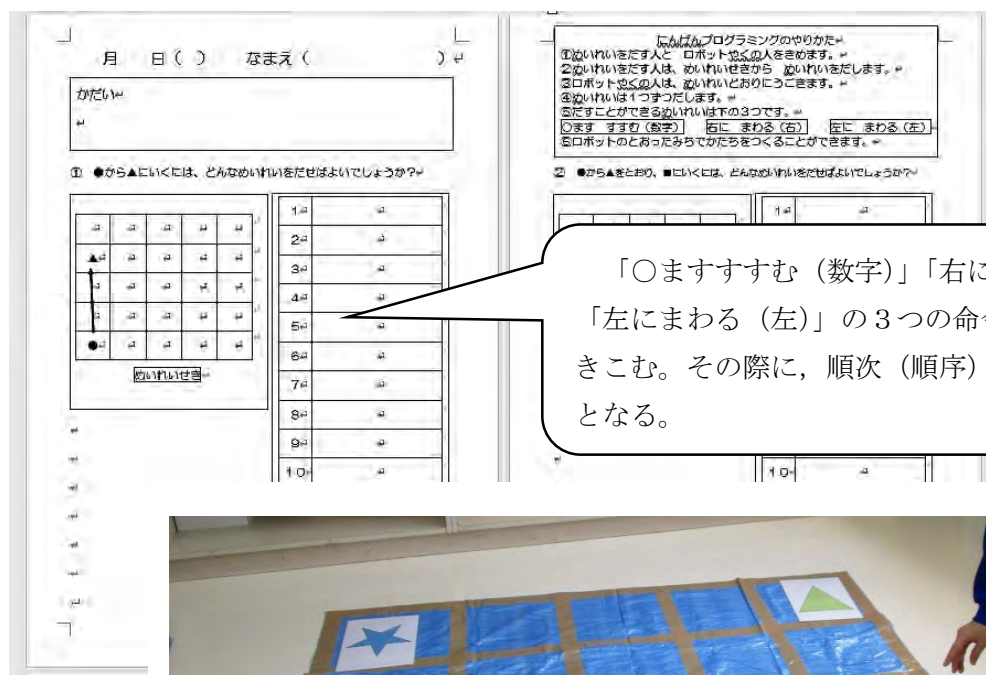
##### 2 単元名

かたちづくり（東京書籍「あたらしいさんすう1②」）

##### 3 指導計画【全6時間】

| 時       | 目 標                                                          |
|---------|--------------------------------------------------------------|
| 1<br>2  | ・身の回りにあるものの形の特徴をとらえ、色板を並べていろいろな図形を作る活動を通して、図形の構成を説明することができる。 |
| 3       | ・決められた枚数の色板を並べて、いろいろな図形を作る活動を通して、図形の特徴についての理解を深める。           |
| 4<br>5  | ・数え棒を並べたり格子点を直線で結んだりして、いろいろな図形をつくる活動を通して、形を線でとらえることができる。     |
| 6<br>本時 | ・ものの形に着目し、命令通りにキャラクターを動かすプログラムをつくる活動を通して、形をつくることができる。        |

##### 4 準備物・ワークシート



1 年生は、具体物を用いた活動などを有効に活用する必要がある。教育センターで開発された「にんげんプログラミング」を活用することで、より実感を伴った活動になる。

## 5 本時の指導

### (1) 目 標

ものの形に着目し、命令通りにキャラクターを動かすプログラムをつくる活動を通して、形をつくることができる。

### (2) 展 開

|           | 学習活動                                                                                                                                                                                                                                                                     | 指導上の留意点                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 導入<br>10分 | <p><b>(1 前時の学習を想起する)</b></p> <p><b>2 問題と出会う</b></p> <div> <p>にんげんプログラミングでかたちをつくりましょう。</p> </div> <p>・にんげんプログラミングのやりかたを確かめる。</p> <p><b>3 課題をつかむ</b></p> <div> <p>どんなめいれいをだせばよいかな？</p> </div>                                                                              | <p>※「かたちづくり」の単元では、P 1 2 4 で・と・をせんでつないで、いろいろなかたちをつくる学習をする。その後で本時を迎えるとスムーズに導入できると思われる。</p> <p>・にんげんプログラミングのやりかたについて、実際にやってみながら確かめる。</p>                                                                                                                                     |
| 展開<br>30分 | <p><b>4 見通しをもつ</b></p> <p>(1) ワークシートの①に取り組む。</p> <p>(2) 全体で確かめる。</p> <p>(3) ワークシートの②に取り組む。</p> <p>(4) 全体で確かめる。</p> <p><b>5 「ながしかく」の解決を図る</b></p> <p>(1) ワークシートの③に取り組む。</p> <p>(2) 全体で確かめる。</p> <p><b>6 「しかく」の解決を図る</b></p> <p>(1) ワークシートの④に取り組む。</p> <p>(2) 全体で確かめる。</p> | <p>・ワークシートの流れに沿って進める。</p> <p>・「ワークシートに書く→実際にペアで動いて確かめる」の順で行う。</p> <p>・見通しの部分は、子どもの様子を見て分かるようだったら省略してよい。</p> <p>・「しかく」について、<math>2 \times 2</math>、<math>3 \times 3</math>、<math>4 \times 4</math>、<math>5 \times 5</math>のどれでもよい。めいれいだけを聞いて、どんなしかくをつくったか読み取る活動も考えられる。</p> |
| 終末<br>5分  | <p><b>7 まとめる</b></p> <div> <p>おなじながさにきをつけてめいれいすると、かたちをつくることができる。</p> </div> <p><b>8 ふり返る</b></p>                                                                                                                                                                         | <p>・プログラミングの視点としては、順序(順次)に気を付けて行うのだが、あくまでも、算数の学習としてまとめるので、構成要素に目を向けるようにする。</p> <p>・今日の学習について大事だなと思ったことや難しかったことなどを感想として書く。</p>                                                                                                                                             |

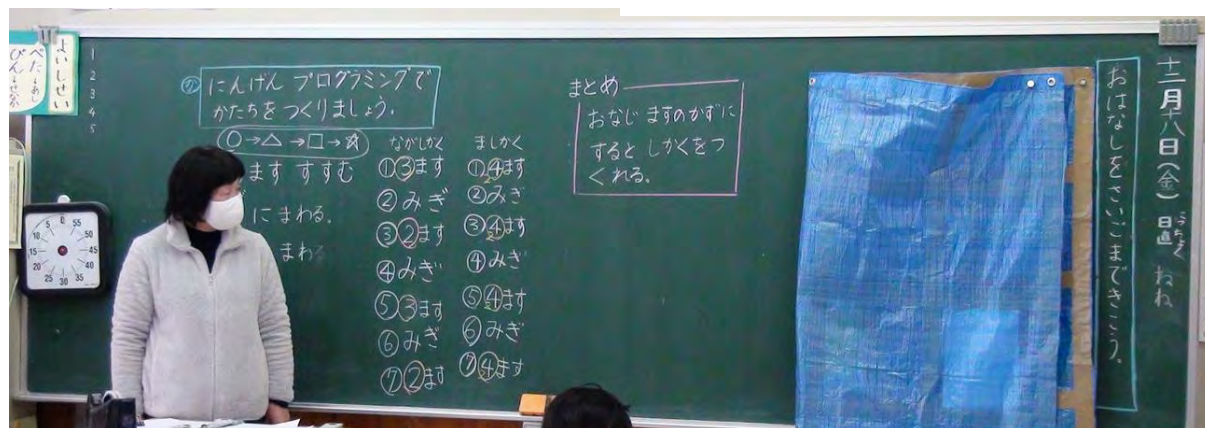
## 6 授業のポイント

### 「ながしかく」と「しかく」の解決から「ますの数」に注目する活動

「ながしかく」の解決と「しかく」の解決が終わった後、全体で考えを共有した。その中で、「にんげんプログラミング」で「しかく」を解決している中で、児童Aが「4ます、右が繰り返されている」に気が付いたことを全体で確かめた。そうすると、「ながしかく」も「3ます、右と2ます、右」が繰り返されていることに気が付いた。さらに、「小さいしかくにするのは？」と発問とすると、「4のところを2や3に変えればいい」という考えが出された。また、左回りでもできることに気が付いた。



## 7 板書例



## 8 児童の振り返り

おなじますのかずにすると、しかくをつくれることがわかりました。

ぼくは、みぎとひだりがわからなかったけど、うまくできてよかったです。

ぼくは、みぎとひだりがわかったら、うまくできた。

みぎとひだりがむずかしかったです。

ぼくは、めいれいのやくができてよかったです。みぎとひだりがわからなくなったけど、うまくできてよかったです。

ぼくは、うまくできてたのしかったです。

## 2年生でのプログラミング教育（算数※アンブラグド）

### 1 育てたいプログラミング的思考

分岐（場合分け）

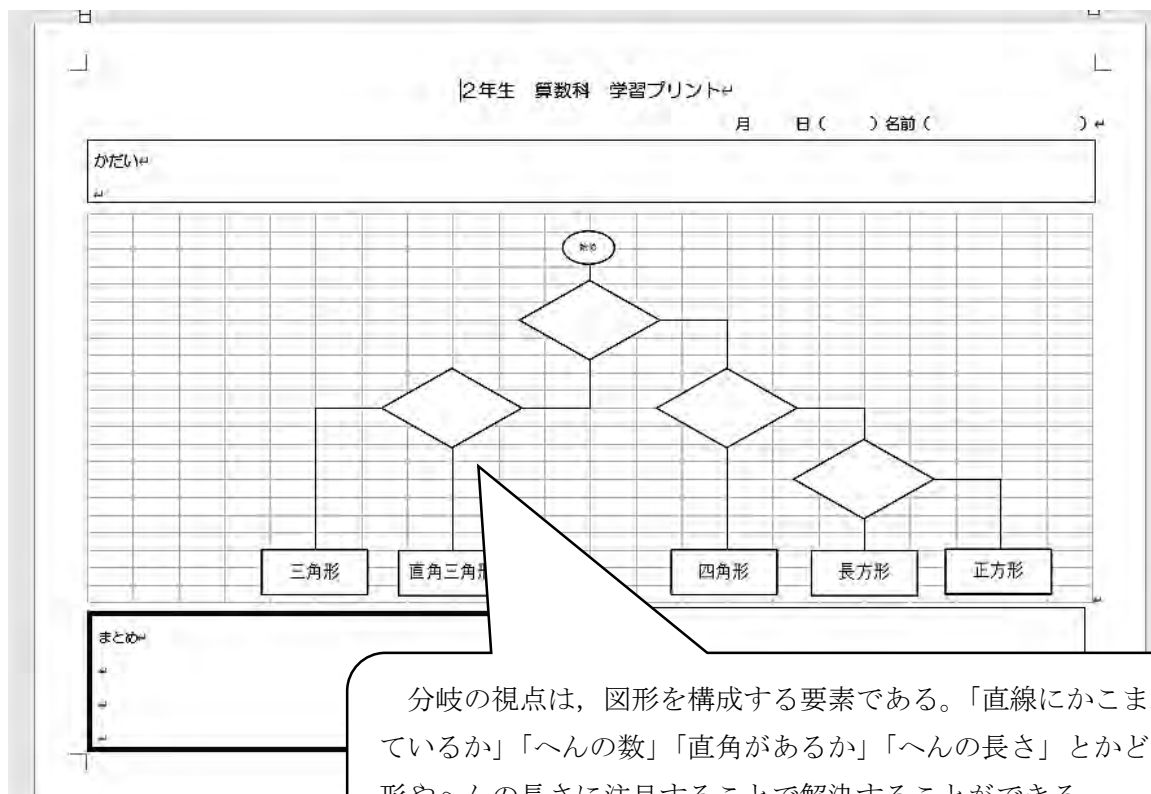
### 2 単元名

さんかくやしかくの形をしらべよう（東京書籍「新しい算数2上」）

### 3 指導計画【全11時間】

| 時        | 目 標                                                          |
|----------|--------------------------------------------------------------|
| 1        | ・辺や頂点の数に着目して図形を分類する活動を通して、三角形、四角形の意味や性質を理解する。                |
| 2        |                                                              |
| 3        | ・図形を弁別する活動などを通して、三角形、四角形についての理解を確実にする。                       |
| 4        | ・直角の意味を知り、身の回りから直角を見つけることができる。                               |
| 5        | ・長方形を構成要素に着目して見ることを通して、長方形の意味や性質を理解する。                       |
| 6        | ・正方形を構成要素に着目して見ることを通して、正方形の意味や性質を理解する。                       |
| 7        | ・長方形、正方形を対角線で分割してできた三角形を、構成要素に着目して見ることを通して、直角三角形の意味や性質を理解する。 |
| 8        | ・方眼を利用した長方形、正方形、直角三角形のかき方を、方眼の仕組みや図形の性質に着目して考え、作図することができる。   |
| 9        | ・単元の学習の活用を通して事象を数理的にとらえ論理的に考察し、問題を解決する。                      |
| 10       | ・学習内容の定着を確認するとともに、数学的な見方・考え方を振り返り価値づける。                      |
| 11<br>本時 | ・図形を構成する要素に着目し、フローチャートをもとにして図形を仲間分けする活動を通して、図形を分けることができる。    |

### 4 準備物・ワークシート



分岐の視点は、図形を構成する要素である。「直線にかこまれているか」「へんの数」「直角があるか」「へんの長さ」とかどの形やへんの長さに注目することで解決することができる。

図形の定義や特徴に改めて気が付くことができると思う。

## 5 本時の指導

### (1) 目標

図形を構成する要素に着目し、フローチャートをもとにして図形を仲間分けする活動を通して、図形を弁別することができる。

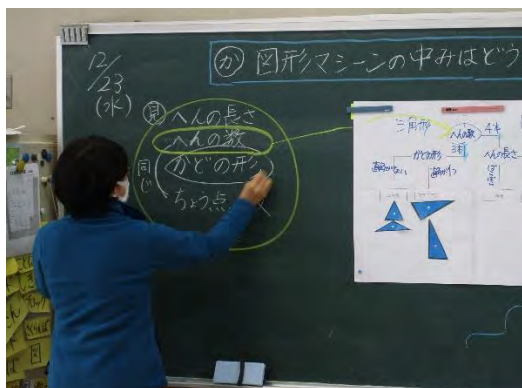
### (2) 展開

|           | 学習活動                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 指導上の留意点（□評価）                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 導入<br>10分 | <p><b>1 習った形を想起する</b><br/>三角形・直角三角形・四角形・長方形・正方形</p> <p><b>2 問題と出会う</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>図形を仲間分けします。このマシンに入れると、図形を仲間分けすることができます。</p> </div> <p><b>3 課題をつかむ</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>図形分けマシンの中身はどうなっているのかな？</p> </div> | <p>※「長方形と正方形」の単元の「たしかめよう」の後で、これまで学習してきた図形を統合的に見るための学習として行うことが考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>図形のカードを入れると、正しく図形を弁別する、図形分けマシンを提示する。</li> <li>中身を見せ、「ダイアマークのところで、どんな質問をしているのか」を考えると課題へつなげる。</li> </ul>                                   |
| 展開<br>30分 | <p><b>4 見通しをもつ</b></p> <p><b>5 「三角形」か「四角形」を分けるには、どんな質問をすればよいか考える</b></p> <p><b>6 「三角形」か「直角三角形」を分けるには、どんな質問をすればよいか考える</b></p> <p><b>7 「四角形」か「長方形・正方形」を分けるには、どんな質問をすればよいか考える</b></p> <p><b>8 「長方形」か「正方形」を分けるには、どんな質問をすればよいか考える</b></p>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>ワークシートの流れに沿って進める。</li> <li>形を見るときに、「何に注目して形を調べてか」を問い、見通しをもつ。</li> <li>5の活動の様子を見て、6～8の活動ができそうであれば、個でどんどん考えさせてもよい。</li> <li>発展として、へんがつながっていない図形や五角形のような図形カードを提示し、フローチャートの最初のところから新たな線を付けたし、考えさせることもできる。</li> </ul> |
| 終末<br>5分  | <p><b>7 まとめる</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>かどの形やへんの数・長さに注目すると、図形を分けることができる。</p> </div> <p><b>8 ふり返る</b></p>                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>プログラミングの視点としては、場合分け（分岐）に気を付けて行うのだが、あくまでも、算数の学習としてまとめるので、構成要素に目を向けるようにする。</li> <li>今日の学習について大事だなと思ったことや難しかったことなどを感想として書く。</li> </ul>                                                                              |

## 6 授業のポイント

### 形を弁別するときに「何に注目すればよいのか」見通しをもたせる活動

導入で図形マシンの方法について触れたことを振り返り、児童に「形のどこに目を付けて分けていきましたか？」と発問したところ、「へんの長さ」「ちょう点の数」「直角」「かどの形」「へんの数」と発言した。見通しをもたせたことで、1つ目の三角形と四角形を見分ける際に、「へんの数」に注目し、「4本」や「3本」という発言につながっていた。



## 7 板書例



## 8 児童の振り返り

図形マシンのでさいしょは長方形と正方形をわけるのがむずかしかったです。

四角形のさいしょのところがまよいました。図形マシンが（自分の）あたまの中でやっていることだということにびっくりしました。

形が四角形か、正方形の形を分けるのがむずかしかったです。へんの数が3本が三角形でへんの数が4本が四角形がよく分かりました。直角が4つなのが正方形と長方形なのが分かりました。

分けるとき、4本でかこまれているのは四角形というのはしっていたけど、（辺が）くっついていないのもちがうことがわかりました。

今日、だいじだとおもったことは見とおしがいじだとおもいました。わかれ目がすごくむずかしかったです。自分のあたまのなかでやっていたことがびっくりしました。へんの長さや直線でかこまれていないことやかこまれていることがむずかしかったです。長方形と正方形のところがむずかしかったです。

### 3年生でのプログラミング教育（算数※アンブラグド）

#### 1 育てたいプログラミング的思考

分岐（場合分け）

#### 2 単元名

わり算を考えよう（東京書籍「新しい算数3上」）

#### 3 指導計画【全8時間】

| 時  | 目 標                                                                 |
|----|---------------------------------------------------------------------|
| 1  | ・ 除数と商が1位数の除法で、わり切れない場合の計算の仕方を理解する。                                 |
| 2  | ・ 余りと除数の関係を理解する。                                                    |
| 3  | ・ 等分除の計算についても、包含除の計算の仕方を基に考え、説明することができる。                            |
| 4  | ・ わり切れない場合の除法の計算について、答えの確かめ方を理解する。                                  |
| 5  | ・ わり切れない場合を含む、除法の計算ができる。                                            |
| 6  | ・ 余りのとらえ方について理解を深める。                                                |
| 7  | ・ 学習内容の定着を確認するとともに、数学的な見方・考え方を振り返り価値づける。                            |
| 8  | ・ 数量の関係に着目し、フローチャートをもとにして数当てゲームをする活動を通して、数を当てる方法を筋道立てて考え説明することができる。 |
| 本時 |                                                                     |

#### 4 準備物・ワークシート

3年生 算数科 学習プリント

月 日 ( ) 名前 ( )

かだい

数当てゲームのルール

①1人が10から15までの数で、好きな数を決める。

②もう1人が、しつ問をしてその数をあてる。しつ問は、「はい」「いいえ」で答えられるもので、3つまでしていい。

①練習問題

②自分で考えた問題（15から20までの数で、好きな数を決める。）

まとめ

分岐（場合分け）をするときに、真偽値（ある質問に対して、それが合っている（真）か、違う（偽）か）を問いつながら、数を分けていくことになる。

6年算数の教科書（東京書籍）の「算数のしあげ」の「数の性質や処理」の中で同構造の問題が出てきている。

## 5 本時の指導

### (1) 目 標

数量の関係に着目し、フローチャートをもとにして数当てゲームをする活動を通して、数を当てる方法を筋道立てて考え説明することができる。

### (2) 展 開

|           | 学習活動                                                                                                                                                                                                                                                         | 指導上の留意点（□評価）                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 導入<br>10分 | <b>1 数あてゲームを知る</b><br><div>           数あてゲームのルール<br/>           ① 1人が10から15までの数で、好きな数を決める。<br/>           ② もう1人が、しつ問をしてその数をあてる。しつ問は、「はい」「いいえ」で答えられるもので、3つまでしていい。         </div> <b>2 課題をつかむ</b><br><div>           どんなしつ問をすると、数をあてることができるかな？         </div> | ・例を示して、数あてゲームのルールを確認する。                                                                                                                                                                                         |
| 展開<br>30分 | <b>3 見通しをもつ</b><br>・質問の観点<br>①わり算 ②数の大小 ③かけ算<br><b>4 答えを見つけていく様子を図で表したものをもとに考える</b><br><b>5 自分で問題をつくる</b><br><b>6 自分でつくった問題で数あてゲームをする</b>                                                                                                                    | ・ワークシートの流れに沿って進める。<br>・例を見て、どんな質問をしているか見通しをもつ。<br>・フローチャートを見ながら、どんな数字や言葉が入るか考える。<br>・15～20までの数で、数あてゲームを行う。その際に、どんな質問をするとよいか自分で問題をつくり、解くことで理解を深める。<br>・実際につくった問題をもとにペアで出合う。自分が考えた質問以外も出てくると思われるので、多様な考えに触れる場とする。 |
| 終末<br>5分  | <b>7 まとめる</b><br><div>           わり算やかけ算、数の大小に注目すると、数をあてることができる。         </div> <b>8 ふり返る</b>                                                                                                                                                                | ・プログラミングの視点としては、場合分け（分岐）に気を付けて行うのだが、あくまでも、算数の学習としてまとめるので、数量の関係に目を向けるようにする。<br>・今日の学習について大事なと思ったことや難しかったことなどを感想として書く。                                                                                            |

## 6 授業のポイント

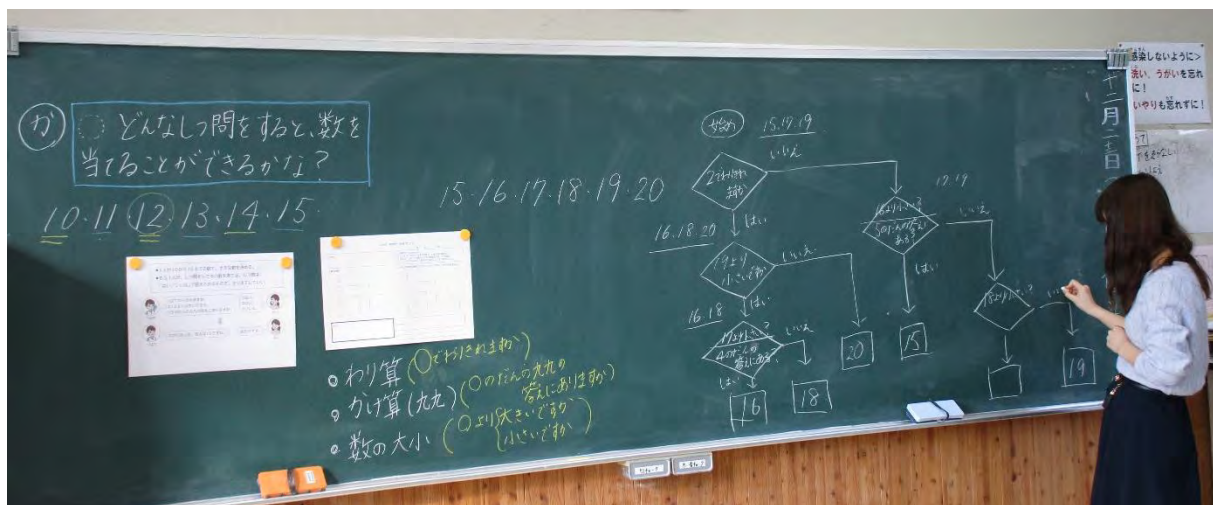
### 自分で問題をつくることを通して、筋道立てて考える力を育む活動

数値を変え、同構造の問題をつくる場を設定した。自分で問題をつくることで、どんな質問したらよいか筋道立てて考えていた。

自力解決後、1人の問題を取り上げ、全体で解いた。さらに、ペアになり、お互いに問題を出し合った。ペアで出し合うことで、自分で考えた質問や全体で確認した質問をもとにしながら考える様子が見られた。



## 7 板書例



## 8 児童の振り返り

フローチャートで今日ならって、数字をあてるのがむずかしかったです。

自分で図を書くことができました。数字をあてるのがむずかしかったです。

今日のべんきょうでわかったことは、図を考えるのがむずかしかったけど、楽しかったし、プログラミングがどういうのがわかりました。

今日、フローチャートを使って、数を当てるとき、当てはまる数を考えるのが少しむずかしかったです。でも、作るととっても楽しかったので、もっと作りたいです。

さいしょは、どうやってやるのかわからなかったけども、自分でもんだいをうまくつくることができました。

〇のだんにあるか(かけ算の考え)を考えることができたのでよかったです。

わり算、かけ算、数の大小にちゅう目して、数あてゲームをするとやりやすいことがわかりました。2でわりきれないときの次のしつもんを考えるのがむずかしかったです。

しつもんを3回だけでやったけど、ぜんぶせいはいできてよかったです。

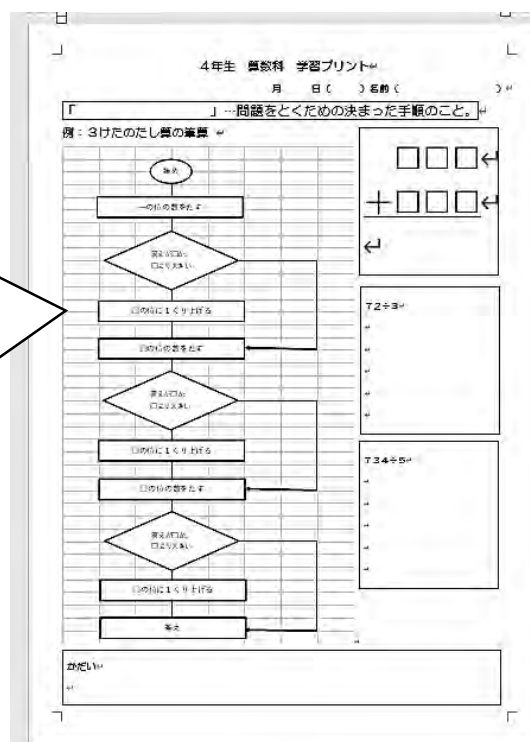
## 1 育てたいプログラミング的思考

## 2 单元名

### 3 指導計画【全12時間】

| 時              | 目 標                                                                       |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1              | ・10や100のまとまりを用いて、乗法九九1回の適用で商が何十や何百になる除法（余りなし）の計算の仕方を考え、説明することができる。        |
| 2<br>3         | ・2位数÷1位数（余りなし）の筆算の仕方を既習の除法の計算の方法を基に考え、理解する。                               |
| 4              | ・2位数÷1位数（余りありで、各位ともわりきれない）の筆算の仕方を既習の除法の計算方法を基に考え、計算することができる。              |
| 5              | ・2位数÷1位数（余りありで、十の位でわりきれる）の筆算の仕方を既習の筆算の仕方を基に考え、その計算方法を説明することができる。          |
| 6              | ・3位数÷1位数＝3位数（各位ともわりきれない、及び一の位でわりきれる）の筆算の仕方を、既習の除法の筆算の仕方を基に考え、説明することができる。  |
| 7              | ・3位数÷1位数＝3位数（商に空位を含む、及び百の位や十の位でわりきれる）の筆算の仕方を、既習の除法の筆算の仕方を基に考え、説明することができる。 |
| 8              | ・3位数÷1位数＝2位数（首位に商がたたない）の筆算の仕方を理解し、その計算ができる。                               |
| 9<br><b>本時</b> | ・数量の関係に着目し、フローチャートをもとにわり算の筆算の手順を考える活動を通して、わり算の筆算の仕方を統合的にとらえることができる。       |
| 10             | ・2位数÷1位数＝2位数の除法の暗算と、10、100の倍数（3位数）を1位数でわる除法の暗算の仕方を計算のきまりを基に考え、説明することができる。 |
| 11             | ・学習内容を適用して問題を解決する。                                                        |
| 12             | ・学習内容の定着を確認し、理解を確実にする。                                                    |

筆算は、計算の手順を可視化し、  
計算しやすくする方法である。筆算  
をするときは、その手順を1つずつ  
たどっていく。この活動では、手順  
を図に表して整理することで、筆算  
の共通点や相違点に気が付くことが  
できると考える。



## 5 本時の指導

### (1) 目 標

数量の関係に着目し、フローチャートをもとにわり算の筆算の手順を考える活動を通して、わり算の筆算の仕方を統合的にとらえることができる。

### (2) 展 開

|           | 学習活動                                                                                                                                                                                                                           | 指導上の留意点 (□評価)                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 導入<br>10分 | <b>1 「アルゴリズム」を知る</b><br><div>「アルゴリズム」…問題をとくための決まった手順のこと。</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・3けたのたし算の筆算をもとに確かめる。</li> </ul> <b>2 課題をつかむ</b><br><div>わり算の筆算のアルゴリズムはどうなっているかな？</div>                                   | ※「わり算の筆算(1)」の単元の中で、わり算の筆算の仕方が2けた÷1けた、3けた÷1けたと順に出てくる。その度にアルゴリズムとしてとらえ、フローチャートにまとめていくことが考えられる。<br>「わり算の筆算(2)」や「小数のわり算」の単元でも同様にまとめていったときに、最後に比べてみると、数が増えても、小数になっても手順が同じというように統合的な見方を育てることにつながる。と考える。<br>・□の中に言葉を入れて確かめていく。<br>・アルゴリズムがイメージできないときは、具体的な数字を入れて考える。 |
| 展開<br>30分 | <b>3 見通しをもつ</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>・2けた÷1けた(72÷3)と3けた÷1けた(734÷5)を手順を意識しながら解く。</li> </ul> <b>4 2けた÷1けたのわり算の筆算のアルゴリズムを考える</b><br><b>5 3けた÷1けたのわり算の筆算のアルゴリズムを考える</b><br><b>6 2けたと3けたのわり算の筆算のアルゴリズムを比べる</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ワークシートの流れに沿って進める。</li> <li>・見通しで行った計算と見比べながら考える。</li> <li>・比べることで、同じ手順を繰り返していることに着目させる。</li> </ul>                                                                                                                    |
| 終末<br>5分  | <b>7 まとめる</b><br><div>2けたでも、3けたでも、わり算の筆算の仕方は同じ。</div> <b>8 ふり返る</b>                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・プログラミングの視点としては、繰り返し(反復)に気を付けて行うのだが、あくまでも、算数の学習としてまとめるので、数量の関係に目を向けるようにする。</li> <li>・今日の学習について大事だなと思ったことや難しかったことなどを感想として書く。</li> </ul>                                                                                 |

## 6 授業のポイント

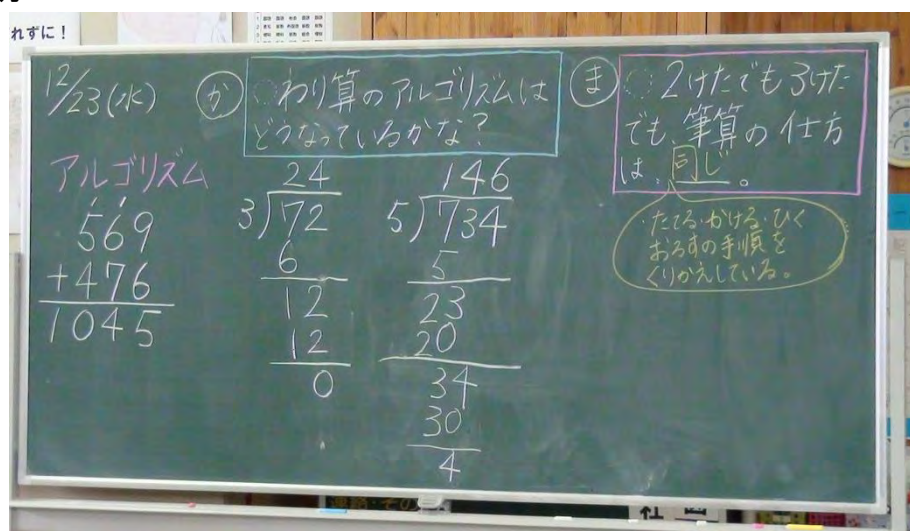
### 「2けた÷1けた」と「3けた÷1けた」のわり算の筆算を比較する活動

「2けた÷1けたの筆算のアルゴリズム」と「3けた÷1けたの筆算のアルゴリズム」を考えた後に、2つのアルゴリズムを比較した。

児童は、「手順は同じだけど、やる多さが違う」「やり方は同じで、同じことを繰り返していて、わられる数が大きくなると、繰り返す数が多くなる」などに気が付くことができた。教科書にも、Qマーク（大切な見方や考え方）で「筆算のしかたはこれまでと同じ」と明記されているが、図で表すことでより実感できると考える。



## 7 板書例



## 8 児童の振り返り

アルゴリズムは、いつもわり算の筆算やたし算、ひき算の筆算をするときは、何も知らずにやっていたので、びっくりしました。

やったことがあるわり算の筆算で、何回も手順をくりかえしてやるときにアルゴリズムをやっていたことが分かりました。

アルゴリズムということは知らなかったけど、もう使っていたのでびっくりしました。でも、これからの勉強で生かしていきたいです。

分かったことは、位がちがっても、たし算とわり算、それぞれずっと同じ手順をくりかえしていることが分かりました。筆算の仕方を「アルゴリズム」ということも分かりました。

今日、わかったことは、三年生や四年生でなかった筆算では、ぼくたちが知らない間にアルゴリズムを使っていたことです。

## 5年生でのプログラミング教育（算数）

### 1 育てたいプログラミング的思考

分岐（場合分け）・反復（繰り返し）

### 2 単元名

整数の性質を調べよう（東京書籍「新しい算数5上」）

### 3 指導と評価の計画【全13時間】

| 時       | 目 標                                                           |
|---------|---------------------------------------------------------------|
| 1<br>2  | ・「偶数」「奇数」の意味や性質を知り、整数は偶数と奇数に類別できることを理解する。                     |
| 3       | ・偶数と奇数を式に表し、その性質を考え、説明することができる。                               |
| 4<br>5  | ・「倍数」「公倍数」「最小公倍数」の意味について理解する。                                 |
| 6       | ・2つの数の公倍数は、最小公倍数の倍数になっていることを理解し、3つの数の公倍数を求めることができる。           |
| 7       | ・2つの数の公倍数の求め方を活用して、3つの数の公倍数の求め方を考え、説明する。                      |
| 8<br>本時 | ・倍数の性質に着目し、倍数を求めるためのプログラムを考える活動を通して、倍数の求め方を筋道立てて考え説明することができる。 |
| 9<br>10 | ・「約数」「公約数」「最大公約数」の意味について理解する。                                 |
| 11      | ・2つの数の公約数は、最大公約数の約数になっていることを理解し、3つの数の公約数を求めることができる。           |
| 12      | ・単元の学習の活用を通して事象を数理的にとらえ論理的に考察し、問題を解決する。                       |
| 13      | ・学習内容の定着を確認するとともに、数学的な見方・考え方を振り返り価値づける。                       |

### 4 準備物・ワークシート



プログラミング教材として「プログル」を使用した。プログルは、指導案例も掲載されており、参考にしやすい。

ワークシートは複式指導でも対応できるように、プログルと対応しながら、シンプルな構造とした。

## 5 本時の指導

### (1) 目標

倍数の性質に着目し、倍数を求めるためのプログラムを考える活動を通して、倍数の求め方を筋道立てて考え説明することができる。

### (2) 展開

|           | 学習活動                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 指導上の留意点 (□評価)                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 導入<br>10分 | <b>1 倍数の学習をふり返る</b><br><div>3の倍数の求める方法を考えましょう。</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ <math>3 \times \square</math></li> <li>・ <math>3 + 3 + 3 + \dots</math></li> <li>・ <math>\square \div 3</math> でわり切れる</li> </ul> <b>2 課題をつかむ</b><br><div>倍数を求めるときには、どんな指示を出したらよいか？</div> | ※「偶数と奇数、倍数と約数」の単元の中で、小单元「倍数と公倍数」のまとめとして取り組むことが考えられる。通常、倍数はその数に2倍、3倍として考えるが、プログラミングを通して、逆数の見方（その数でわり切れる数）を育てることにつながると考える。<br>・ プログル公倍数コース6を提示し、どのようにプログラミングをするとよいかという課題意識をもたせる。                                            |
| 展開<br>20分 | <b>3 見通しをもつ</b><br>・ コンピューターの指示ブロックの見方を確かめ、どのブロックが入るか予想する。<br><b>4 コンピューターにどんな指示を出すとよいか理由とともに考える</b><br><b>5 5の倍数の求める方法を考える</b><br><b>6 2つの求める方法の共通点を考える</b>                                                                                                                           | ・ ワークシートの流れに沿って進める。<br>・ プログル公倍数コース6で「3でわったあまりが0」「3でわった商が1」「3をかけた積が100」「3をたした和が100」の4つが提示されている。指示ブロックの見方を確かめるとともに、4つのブロックから予想し、なぜそのブロックの指示だともとめることができるのかに焦点を当てる。<br>・ プログル公倍数コース7を提示する。<br>・ 比べることで、同じ手順を繰り返していることに着目させる。 |
| 終末<br>15分 | <b>7 まとめる</b><br><div>倍数を求めるときには、その数でわったときにあまりが0になるようにする。</div> <b>8 3と5の公倍数を求める方法を考える</b><br><b>9 ふり返る</b>                                                                                                                                                                            | ・ プログラミングの視点としては、繰り返し（反復）に気を付けて行うのだが、あくまでも、算数の学習としてまとめるので、倍数の性質に目を向けるようにする。<br>・ プログル公倍数コース10を提示する。<br>・ 今日の学習について大事だなと思ったことや難しかったことなどを感想として書く。                                                                           |

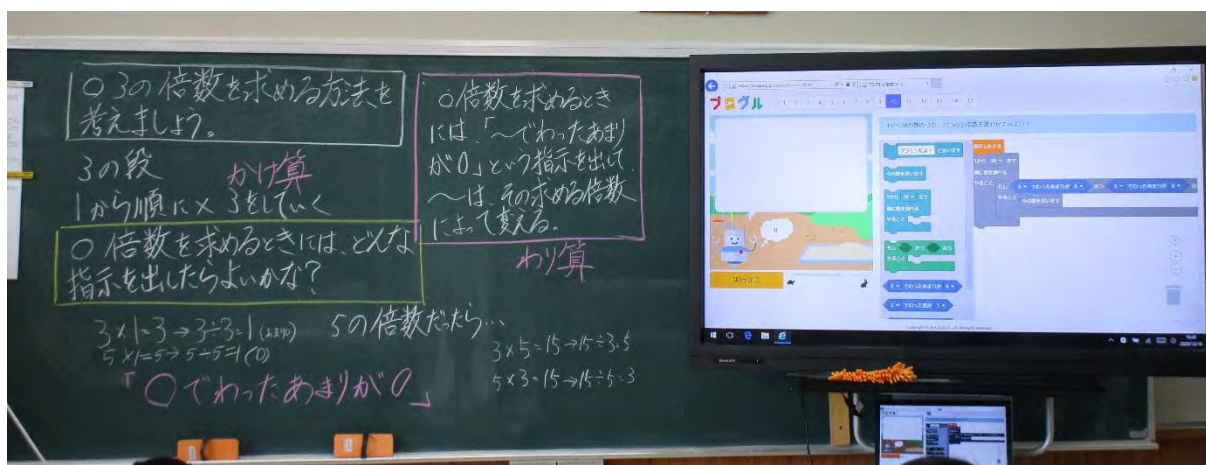
## 6 授業のポイント

### プログラミング体験を通して、倍数を求める違う視点を獲得する活動

プログラミングでは、倍数を求めるために、かけ算の考え方ではなく、「〇でわったあまりが0」という指示を基に解決していく。教科書（東京書籍）のP101でも、「7の倍数を7でわったときのあまりはいくつですか。」という発問がある。プログラミングを通して、多くの子が新たな見方を獲得することができた。



## 7 板書例



## 8 児童の振り返り

公倍数は、今までかけ算だけでしかできないと思っていたけど、わり算でもできることを知りました。

倍数を求める方法は、かけ算とわり算をすればよいということが分かりました。何回もまちがえたところがあったけれど、みんなに教えてもらってできました。

今日の勉強でわかったことは、倍数で求めるときには、「～でわったあまりが0」という指示を出して、その～はその求める倍数によって変わることです。

倍数をプログラミングで求めるときには、「〇でわったあまりが0なら」の指示を出すということが分かりました。プログラミングでは倍数をわり算で求めるんだなと思いました。

今日、わかったことは、算数でいつも倍を使って倍数を説明することが多かったけど、プログラミングでは、「〇でわったあまりが0」というのを使って、説明できるんだということがわかりました。

プログラミングで大切な考え方は、どんな答えになるか予想することや、かけ算やわり算など、いろいろな考え方で求めることです。

大事だなと思ったことは、いつも求めるときはかけ算だったけど、プログラミングではわり算で求めることです。そして、倍数や公倍数をわり算で求めることができることです。

今日は、プログラミングで算数をしました。そのときに学んだことは、倍数を求めるときにはかけ算ではなく、わり算で求めることです。

## 6年生でのプログラミング教育（算数）

### 1 育てたいプログラミング的思考

分岐（場合分け）・反復（繰り返し）

### 2 単元名

データの特ちょうを調べて判断しよう（東京書籍「新しい算数6 数学ヘジャンプ！」）

### 3 指導と評価の計画【全13時間】

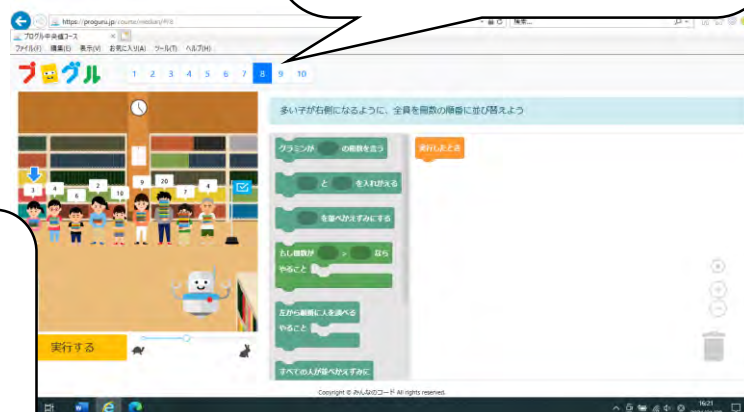
| 時        | 目 標                                                                     |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1<br>2   | ・代表値としての平均値について理解する。                                                    |
| 3        | ・データをドットプロットに整理する方法を理解し、データの散らばりの様子を考察することができる。<br>・代表値としての最頻値について理解する。 |
| 4        | ・データを度数分布表に整理する方法を理解し、読み取ることができる。                                       |
| 5        | ・柱状グラフ（ヒストグラム）の読み方、かき方について理解する。                                         |
| 6        | ・代表値としての中央値について理解し、代表値としてまとめる。                                          |
| 7<br>本時  | ・数の大小に着目し、数を並べ替えるプログラムを考える活動を通して、数の並べ替える方法を筋道立てて考え説明することができる。           |
| 8        | ・データの特徴や傾向に着目し、問題に対する結論を考え、代表値などを用いて判断することができる。                         |
| 9        | ・これまでの学習に関連して新たな問題を設定し、解決するとともに、統計的な問題解決の方法を理解する。                       |
| 10       | ・既習のグラフを組み合わせたグラフの読み方を理解する。                                             |
| 11<br>12 | ・単元の学習の活用を通して事象を数理的に捉え論理的に考察し、問題を解決する。                                  |
| 13       | ・学習内容の定着を確認するとともに、数学的な見方・考え方を振り返り価値づける。                                 |

### 4 準備物・ワークシート



5年生と同様に、ワークシートは複式指導でも対応できるように、プログルと対応しながら、シンプルな構造とした。

プログルの利点の1つとして、それぞれのコースが段階を追って少しずつプログラミングを体験できるように工夫されている。全部使用することもできるし、途中から使用して行うこともできる。



## 5 本時の指導

### (1) 目 標

数の大小に着目し、数を並び替えるプログラムを考える活動を通して、数の並び替える方法を筋道立てて考え説明することができる。

### (2) 展 開

|           | 学習活動                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 指導上の留意点（□評価）                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 導入<br>10分 | <b>1 問題と出会う</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">           数を並び替えましょう。どんな並び替え方があるかな？         </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1 から順に並べる。</li> <li>・ 小さい数から順に並べる。</li> <li>・ 大きい数から順に並べる。</li> </ul> <b>2 課題をつかむ</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">           数を小さい順に並び替えるには、どんな指示を出したらよいか？         </div> | ※「データの調べ方」の単元の中で、中央値（メジアン）の学習をする。その際、数を小さい順に並び替え、その中からちょうど真ん中にある中央値を見付けることになる。小さい順に並べる時に、頭の中で数の大小をもとに並び替えることになる。その方法について、筋道立てて考える力を養う。<br>・ 数字カードを提示して、問題場面を捉えられるようにする。                                                                                        |
| 展開<br>30分 | <b>3 見通しをもつ</b><br><br><b>4 数を小さい順に並び替えるには、どんな指示を出すとよいか考える</b><br><b>5 数を並び替えるときの共通点を考える</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ワークシートの流れに沿って進める。</li> <li>・ プログル中央値コース 4（一番左の数を入れ替えて一番右に置く）、コース 6（「もし～ならば」を使い、一番大きい数を入れ替えて一番右に置く）、コース 7（一番多い数を右端に置き並び替え済みにする）に取り組む。</li> <li>・ プログル中央値コース 8（多い子が右側から順番に並ぶ）に取り組む。</li> <li>・ ブロックを比較して考える。</li> </ul> |
| 終末<br>5分  | <b>6 まとめる</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">           数を小さい順に並び替えるときには、隣の数と比べながら並び替えていくとよい。         </div> <b>7 ふり返る</b>                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ プログラミングの視点としては、繰り返し（反復）に気を付けて行うのだが、あくまでも、算数の学習としてまとめるので、数の大小に目を向けるようにする。</li> <li>・ 今日の学習について大事だなと思ったことや難しかったことなどを感想として書く。</li> </ul>                                                                                 |

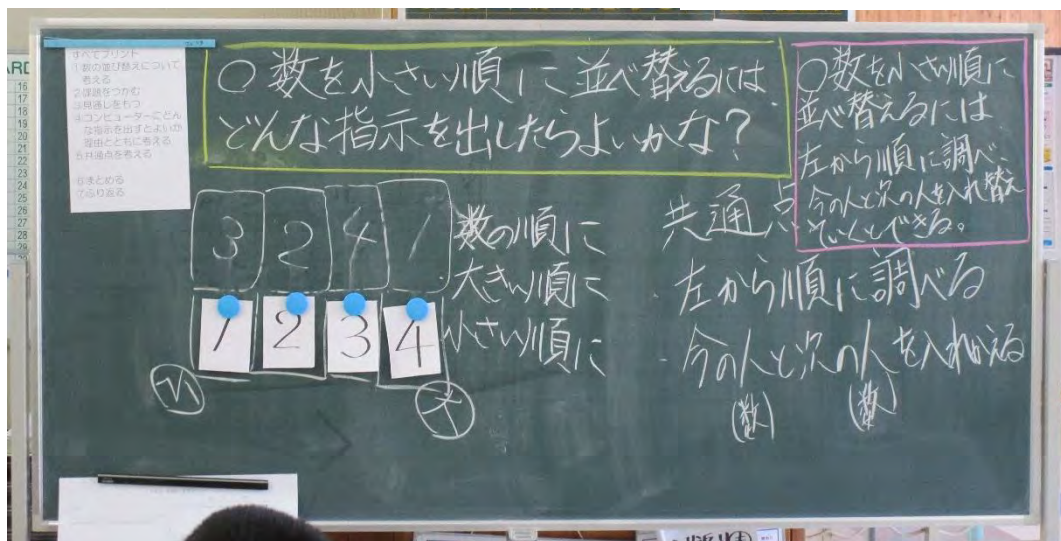
## 6 授業のポイント

### 実際の操作的活動とプログラミングの活動を比較する活動

導入で、4枚のカードを実際に操作して考えた。その後、プログラミングを体験する活動を取り入れた。数を並べ替えるのは、少ない数であれば実際の操作でもできるが、対象の数が増えることで、プログラミングの有用性がより明確になってくる。プログラミングを体験する上で、実際の活動を行い、比較することは大切になってくると考える。



## 7 板書例



## 8 児童の振り返り

数を小さい順に並べ替えるには、左から順に調べ、今の数と次の数を入れ替える指示を使ったりするといったことが分かりました。

今日、学習して分かったことは、数を小さい順に並べ替えるときの指示です。左から順番に数えて、今の数と次の数と入れ替えることができます。

数を小さい順に並べ替えるには、左から順に調べる、今の数と次の数を比べるとできることが分かりました。楽しかったです。

私が今日の勉強で学んだことは、プログラミングをするときには、見通しを立て、前はこうやったから今はこうやればいいと考えればよいことです。プログラミングするときに今の数 > 次の数を入れ替えるを使い考えました。

左から順に調べることと次の数を入れ替えるのブロックを使って、プログラミングをすることができました。友達や自分で考えたりすることができました。

今日の学習では、中央値を求めるときに、小さい順にふつうに並べ替えるのではなく、左から順に調べ、今の数と次の数を入れ替えるという規則でできるということが分かりました。

## 6年生でのプログラミング教育（理科）

### 1 育てたいプログラミング的思考

分岐（場合分け）・反復（繰り返し）

### 2 単元名

電気と私たちの暮らし（新しい理科6 東京書籍）

### 3 指導計画【全11時間】

| 時  | 学習活動                                                                                           |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | ・町の様子の絵を見て、電気はどのように作られたり利用されたりしているかを考え、電気と自分たちの暮らしとの関わりについて問題を見いだす。<br>・電気を効率よく使うマイホームについて考える。 |
| 2  | ・乾電池、手回し発電機、光電池を比較し、どれが発電するのに効率的かを考える。                                                         |
| 3  | ・手回し発電機のハンドルを回した時の回し方や、光電池への日光の当たり方によって、つないだ器具の働きがどう変わるかを考える。                                  |
| 4  | ・コンデンサーに電気をため、ためた電気を何に変えて利用できるか調べる。                                                            |
| 5  | ・豆電球と発光ダイオードの点灯時間を比較し、どちらが効率的かを考える。                                                            |
| 6  | ・電気をより効率的に使うための工夫について考える。                                                                      |
| 7  | ・センサーを使って、より効率的な電気の使い方について考える。                                                                 |
| 本時 |                                                                                                |
| 8  | ・他の場面でのより効率的な電気の使い方について考える。                                                                    |
| 9  | ・これまで学んだことを生かして、効率的なマイホームについて考え、電気を利用した物を作る。                                                   |
| 10 |                                                                                                |
| 11 | ・電気の性質や働きについて、学んだことをまとめる。                                                                      |

※単元とは別に、マイクロビットの基本的な使い方を知るための時間を設定する。（総合2時間）

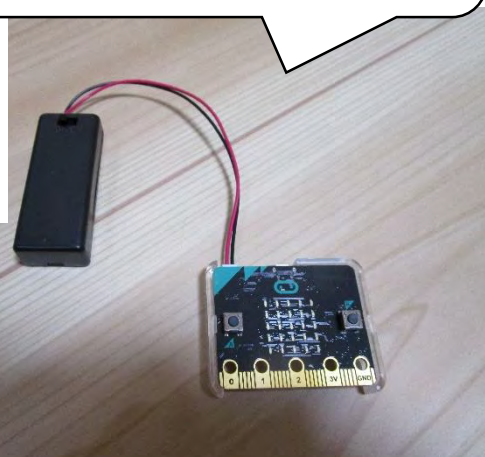
### 4 準備物・ワークシート



#### パソコンとmicro:Bitのつなぎ方

タブレット型のパソコンだと、つないだまま持ち運びもしやすい。専用サイトにつなぐだけで、簡単に使うことができる。

電池ボックスを電源としたmicro:Bitの使用方法



### 5 本時の指導

#### （1）目標

電気の性質や働きに着目し、電気の働きを目的に合わせて制御し、電気をより効率よく使うためにセンサーをどのように使えばよいかプログラムを考える活動を通して、センサーを使ったより効率的な電気の使い方を考えることができる。

## (2) 展 開

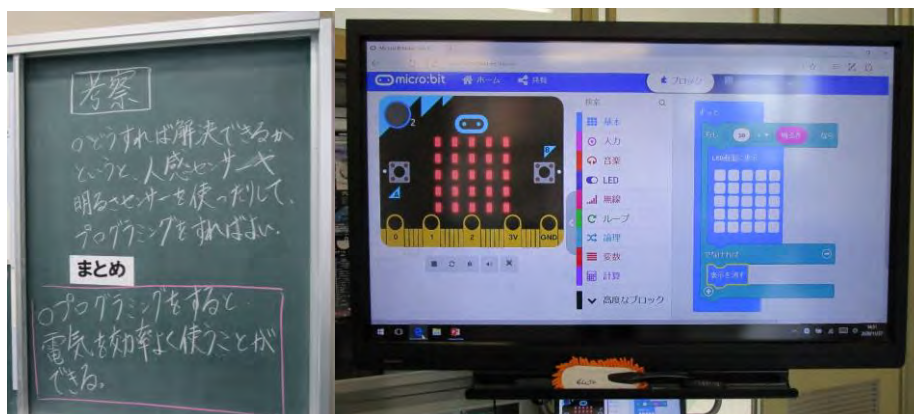
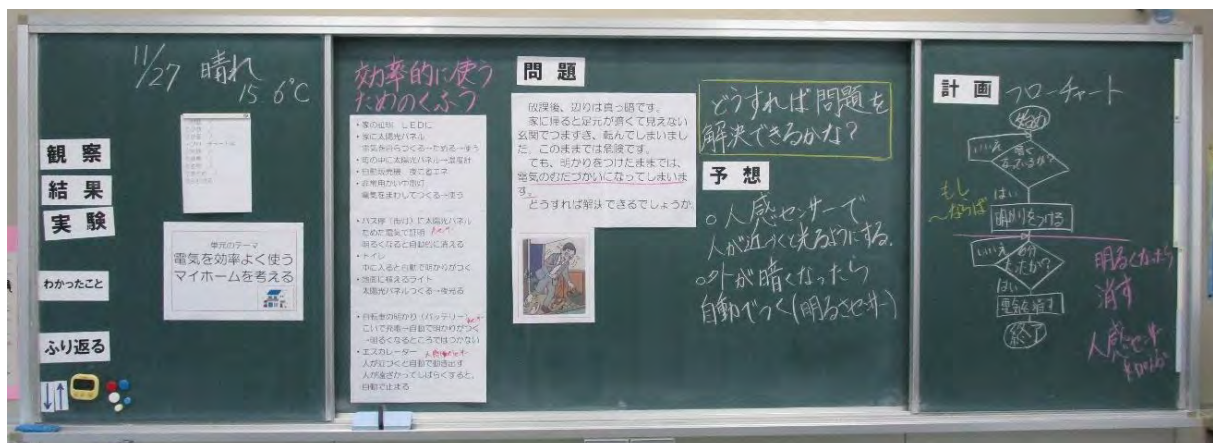
|           | 学習活動                                                                                                                                                                                                                                                                           | 指導上の留意点（□評価）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 導入<br>5分  | <p>1 問題を発見する</p> <div> <p>放課後、辺りは真っ暗です。家に帰ると足元が暗くて見えない玄関でつまずき、転んでしまいました。このままでは危険です。でも、明かりをつけたままでは、電気のむだづかいになってしまいます。</p> <p>どうすれば解決できるでしょうか。</p> </div> <p>2 見いだした問題を確認する</p> <div> <p>電気を効率的に使うために、どんなくふうをすればよいだろうか。</p> </div>                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>単元のテーマである「電気を効率よく使うマイホームを考える」に即して、問題場面を設定した。解決策を考えていくことを通して、電気のより効率的な利用を考えていく。また、身近に電気の性質や働きを利用した道具があることに気付いていくようにする。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 展開<br>35分 | <p>3 予想する</p> <p>4 制御プログラムを構想する</p> <p>5 実験する</p> <div>  <p>プログラミングの例</p> </div> <p>6 結果を確認する</p> <p>7 考察する</p> <p>8 まとめる</p> <div> <p>プログラムを作ることで、電気を効率よく使うことができ、問題を解決することができる。</p> </div> | <ul style="list-style-type: none"> <li>前時の想起から、光センサーを使ってプログラミングするとよいのではないかなという見通しを持たせる。</li> <li>前時の学習を参考に言葉やフローチャートで本時に作るプログラムを筋道立てて考えさせる。…論理的思考の場①</li> <li>計画を基に、パソコンでプログラミングを行う。…論理的思考の場②</li> <li>パソコン上のシミュレーターを使い、プログラムを確認する。</li> <li>マイクロビット本体に転送し、本体でも動くことを確認する。</li> <li>□見いだした問題について、予想を基に、解決の方法を発想し、プログラミングをしながら問題解決をしている。（行動観察・発言分析）</li> <li>児童から明るさの設定について困り感が出てきたら触れるようにする。</li> <li>どのようなプログラムを作ったのか全体で共有する。</li> <li>作ったプログラムと問題場面を照らし合わせ、考察する。</li> </ul> |
| 終末<br>5分  | <p>9 ふり返る</p>                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>プログラミングを通して、電気の有効利用について考えたことを振り返るようにさせる。</li> <li>次時は、単元のテーマである「電気を効率よく使うマイホーム」に即して、他の場面でのより効率的な電気の使い方について考えることを伝える。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 6 授業のポイント

### フローチャートに表すことで、論理的思考を高める活動

予想した後、予想で考えたくふうをフローチャートで表す活動を取り入れた。フローチャートで表すことで、論理的に考える場となる。その上で、プログラミングを体験した。プログラミングの体験とフローチャートの表現を関連付けて考えることで、なんとなくブロック型プログラミング言語を組み立てていくのではなく、思考を働かせながら考える児童の姿が見られた。

## 7 板書例



## 8 児童の振り返り（第10時終了時の学習感想）

どうすれば効率がよいか考えるのが楽しかったし、しっかりと効率がよいマイホームをつくることができました。

太陽光発電やLEDを使い、エコで節約・節電をしながら暮らしに便利になるように頑張りました。

ソーラーであらゆるものにつなげてオルゴールやマイクロビットに温度センサーをプログラミングして、温度を測り、さらにプロペラを回したりすることができました。

太陽光発電をして、発光ダイオードで効率的に電気を使うことができたので良かったです。環境にも優しい家を作れて良かったです。

効率のよいマイホームをつくるために、どのようなことを工夫すればいいかを考えたり、プログラムをがんばったりしました。

しっかりと電気を効率よく使うマイホームを考えることができたのでよかったと思います。自分でも発電ができるような家もつくることができましたし、非常用発電も作ることができて良かったです。

## Ⅳ 研究の成果と課題

### 【成果】

- ・プログラミング教育のねらいや中学校や高等学校への接続を見据えた指導を踏まえ、児童に付けたい力（育てたいプログラミング的思考を含む）を明確にすることで、授業を組み立てることができた。
- ・教科の特性を活かしながら系統的に見ることで、1年生からでもできるプログラミング教育に関する授業を構想し、全学年でプログラミングを取り入れた教科の授業を実施することができた。
- ・考えの可視化としてフローチャートに表すことで、児童の論理的思考を高めることにつながった。
- ・年間指導計画を学校経営計画に位置付け、全学年で授業実践を行ったことにより、多くの先生方がプログラミング教育のねらいに沿った授業づくりや指導方法について学ぶことができた。
- ・本研究を通して、プログラミング教育のねらいに沿った教材開発やカリキュラム・マネジメントの視点を学ぶことができた。

### 【課題】

- ・小学校段階では、プログラミング教育の3つのねらいの中の『『プログラミング的思考』を育むこと』と「各教科等での学びをより確実なものとする」を中心に教科指導の中で取り組むことが考えられる。（「プログラムの働きの良さ、情報社会がコンピュータ等の情報技術によって支えられていることなどに気付くことができるとともに、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、よりよい社会を築いたりしようとする態度を育むこと」については、理科や総合的な学習の時間を通してねらいが達成されることが多いだろう）その上で、どの教科のどのような場面でねらいを達成することが可能か、引き続き、カリキュラム・マネジメントを行いながら考えていく必要がある。
- ・フローチャートに表すことは有効であると考えているが、フローチャートに表すことを目的にするのではなく、フローチャートを用いて、教科学習の目標を達成できるように留意しながら授業を組み立てる必要がある。
- ・1年生から学んだ児童が発達段階に応じて論理的思考力を育んでいくために、継続して指導をしていく必要がある。児童の学びの様子を見ながら、プログラミング教育の有用性を客観的データをもとに追跡していき、プログラミング教育の可能性を考えていきたい。



## V 参考文献

### 【書籍】

- ・小学校学習指導要領 文部科学省（2018）
- ・小学校学習指導要領解説 算数編 文部科学省（2018）
- ・小学校学習指導要領解説 理科編 文部科学省（2018）
- ・中学校学習指導要領解説 技術・家庭編 文部科学省（2018）
- ・小学校プログラミング教育の手引き（第三版） 文部科学省（2020）
- ・小学校プログラミング教育に関する研修教材 文部科学省（2018）
- ・小学校プログラミング教育に関する指導案集 文部科学省（2018）
- ・教育の情報化に関する手引き 文部科学省（2019）
- ・「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料【小学校 算数】東洋館出版社（2020）
- ・「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料【小学校 理科】東洋館出版社（2020）
- ・「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料【中学校 技術・家庭】東洋館出版社（2020）
- ・初等教育資料7月 東洋館出版社（2019）
- ・黒上晴夫・堀田龍也のプログラミング教育 導入の前に知っておきたい思考のアイディア 小学館（2017）
- ・これならできる小学校教科でのプログラミング教育 東京書籍（2018）
- ・これで大丈夫！小学校プログラミングの授業 3 +  $\alpha$  の授業パターンを意識する【授業実践39】 株式会社翔泳社（2018）
- ・これが知りたかった！すぐにできるプログラミング授業実践 小学校理科 東洋館出版社（2019）
- ・micro:bitではじめるプログラミング第2版 オライリー・ジャパン（2019）
- ・楽しいプログラミング！micro:bitスタートガイド SoftBank C&S（2018）
- ・いわての小学校プログラミング教育 プログラ・パック～校内研修編～ 岩手県立総合教育センター（2020）
- ・小学校プログラミング教育実践事例集～小学校プログラミング教育の充実を目指して～ 岩手県教育委員会（2020）
- ・算数科の教科書6社（東京書籍・学校図書・啓林館・日本文教出版・教育出版・大日本図書）
- ・理科の教科書3社（東京書籍・学校図書・啓林館）
- ・技術・家庭科の技術分野の教科書3社（東京書籍・教育図書・開隆堂）

### 【HP等】

- ・小学校を中心としたプログラミング教育ポータル <https://miraino-manabi.jp/> 文部科学省，総務省，経済産業省
- ・Hour of Code <https://hourofcode.com/jp/learn>
- ・授業で使えるプログラミング教材プログル <https://proguru.jp/>
- ・プロカリ <https://procurri.jp/>
- ・Viscuit <https://www.viscuit.com/>
- ・Scratch ではじめよう！プログラミング入門 <https://scratch.mit.edu/studios/1168062/>
- ・NHK for school 「Why!?プログラミング」 <http://www.nhk.or.jp/sougou/programming/>
- ・Edu Townプログラミング※東京書籍HP内からリンクあり <https://pg.edutown.jp/index.html>