

## 第5学年4組 算数科学習指導案

授業者 川崎市立橘小学校 佐藤 譲

1 日時・場所 平成30年7月4日(水) 13時30分～14時15分 PC室

2 単元名 整数の性質

3 単元の目標

- ・整数は、観点を決めると偶数、奇数に類別されることを理解する。A(1)ア
  - ・倍数、公倍数、最小公倍数について知り、それらを求めることができる。A(1)イ
  - ・約数、公約数、最大公約数について知り、それらを求めることができる。A(1)イ
- <プログラミング教育のねらい>
- ・プログラミングによる公倍数の求め方がわかる。

4 評価規準

関心・意欲・態度	数学的な考え方	技能	知識・理解
整数は偶数や奇数に類別できることや、倍数、約数の考えが、問題解決や日常生活の場面で活用できることよさに気付いている。	整数を倍数・約数の観点から分類して考え、数の集まりに共通の特徴を考えている。	整数を偶数や奇数に分けることや、倍数、公倍数、最小公倍数、約数、公約数、最大公約数を求めることができる。	倍数、公倍数、最小公倍数、約数、公約数、最大公約数の意味について理解している。また、素数の意味について理解している。

5 単元と児童

(1) 単元について

偶数、奇数という言葉は、生活の中でも使われるため、既に知っている子どももいるが、その意味を正しく理解することはもちろん、日常生活や問題解決の場面で活用できるようにし、また、倍数や約数の意味についても指導し、整数の性質の理解を深めていく。

4年生までに、整数を億や兆の位まで広げ、十進法取り記数法のしくみを学んだ。これまでの加法、減法、乗法の指導の中で、1つの数をほかの数の和や差、積とみることについても理解してきた。これらの数の合成や分解、分類や整理などの発展として、倍数、約数をとらえさせたい。また、そこに含まれる数全体を1つの集合としてとらえ、その集合がもつ共通の特徴を捉えることができるようにしていく。その際、表や数直線、ベン図などを用いて思考させることで理解を深めることができるようにしたい。

(2) 児童について

比較的落ち着いて学校生活を送り、学校生活に前向きに取り組む様子が見られている。6月の八ヶ岳自然教室を終えて、集団として学ぶことよさを感じている子も増えてきた。真面目な態度で学習に取り組むことができ、ほぼ全員が毎日課題を提出してくることができている。5年生の算数「体積」では、体積の求め方について考え、具体的な操作や実物を用いて考えると、複合した体積や単位が大きくなってでも思考しやすい子が多かった。算数的な活動を楽しむ姿も見られる。

ただ、学習内容に自信をもって取り組んでいる児童はまだ一部で、間違えたことを言うてしまうのではないかという不安を感じている子も少なくない。また、計算の技能や問題の意図を読み取って立式するなどの思考力も個人差が大きい。その中で、主体的に課題と向き合い課題解決していく中で、友達と一緒に学ぶ楽しさを感じながら生き生きと学ぶ子どもたちの姿を目指して日々指導にあたっている。

## 6 研究テーマに迫るための手立て

研究テーマ

「自ら学ぶ力と豊かな心を育てる情報教育をめざして」  
—情報活用能力を育てる授業デザイン—

研究テーマとのかかわり

今年度も情報教育研究会では、「自ら学ぶ力と豊かな心を育てる情報教育をめざして」をテーマに子どもたちの情報活用能力を育てるための授業デザインの研究を進めている。

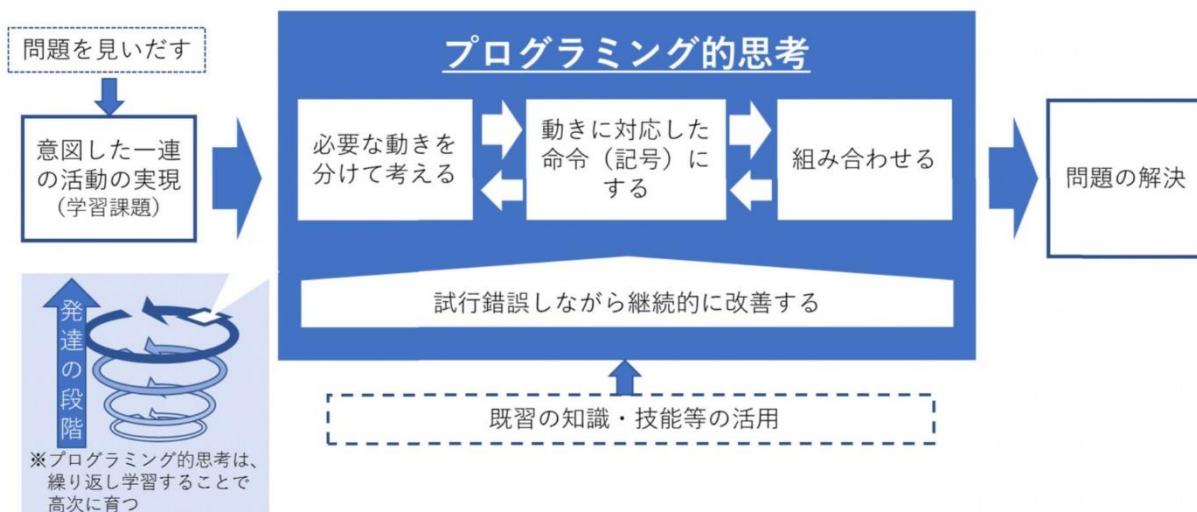
(1) 新学習指導要領における情報活用能力の位置づけとプログラミング的思考

新学習指導要領において、**情報活用能力は、「学習の基盤となる資質・能力」と位置付けられ、「各教科等の特性を生かし、教科横断的な視点から教育課程の編成を図るもの」としている。**

また、平成30年3月に文部科学省から出された「**プログラミング教育の手引（第一版）**」（以下手引）によれば、「プログラミング的思考」の育成を考える際、「情報活用能力」との関係を確認しておくこととされている。情報活用能力を育むためには、単にプログラミング教育を充実し「プログラミング的思考」を育めばよいということではなく、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**ということである。

「プログラミング的思考」とは手引において、以下のように示されている。

### 図4 プログラミング的思考



上図は、手引の引用である。**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み合わせが必要であり、1つひとつの動きに対応した記号を、どう組み合わせればよいか、そして、記号の組み合わせをどうやって改善していけば、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。

「順次」「分岐」「繰り返し」などのプログラミングを支える要素は、教育活動に限らず様々な場面で出会うものである。例えば、毎日の学校内の清掃活動でもプログラミング的思考を意識するとよりよい活動ができることを想定してみる。限られた時間の中で、より効率的に活動できるように試行錯誤している。そこには、机を移動させたり、バケツに水を入れたりと次から次へと、やらなくてはならないことがある。また、「もし棚の上の汚れに気付いたら」「自分の役割が早く終わったら」などというようにその場に応じて判断しながら活動が行われている。そして「教室をきれいにする」といった目的に向かって、それらの一つひとつの動きを繰り返しながら活動しているはずである。子どもたちは清掃活動の

みならず日常の様々な場面でプログラミング的に物事を考えている。また、日常の学習で育んでいる思考を基礎としながら「うまく計画を立てたのに、思った通りに活動が進まなかった。」というように**工夫や改善（デバッグ）を積み重ねていくことで、より論理的に事柄のつながりを意識**するようになってくると考えている。

## （2）プログラミング的思考と教科の学び

そもそも、「なぜプログラミング教育が学校現場で必要なのか。」ということが話題になった背景について触れたいと思う。平成 28 年 6 月に出された「小学校段階におけるプログラミング教育の在り方（議論の取りまとめ）」によれば、近年の人工知能の飛躍的な進化に伴う我々人間とのかかわりを鑑み、身近な生活の中でもコンピュータやプログラミングの働きによってもたらされている便利な機械のその中身や仕組みを理解することによって、将来どのような職業に就くにしても**時代を超えて普遍的に求められている力**としての「プログラミング的思考」などを育成することの必要性が議論されてきたからである。

新学習指導要領では、「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**を身に付ける学習活動を行う」としており、具体的な教科として算数や理科、総合的な学習の中で探究的な学習の過程に適切に位置付けることとされている。そして、**教科、領域等**のその目的や目標と照らし合わせながら、**どの教科や単元で組み込むことができるかを考えたり、プログラミング的思考を意識した指導を計画的に行ったりすることが大切である**とされている。

今ある各教科等の題材を生かしながら、子どもたちが夢中になって**プログラミングを楽しむ**ことができたり、**教科の学びがさらに面白くなったりするように、単元のねらいの中で子どもたちの活動や学びを見取っていくことが大切**である。また、プログラミング的思考は、児童の発達段階にあわせて、繰り返して学習しながらより効果的に発達段階に応じて養っていくことが大切であるので、プログラミング的思考を意識した活動を教育活動全般で養うという意識で教育課程を編成することも必要になってくると言える。平成 32 年度の小学校学習指導要領の全面実施に向けて、**各教科等のカリキュラムを見直しつつ、教科横断的にプログラミング教育の実現**に向けて少しずつ準備を進めていく上でも今回の授業提案をするに至った。

## （3）日常的な取り組みと子どもたちの姿

新学習指導要領の総則において、プログラミングを体験するための学習活動と併せて「**児童がコンピュータで文字を入力するなどの学習の基盤として必要となる情報手段の基本的な操作を習得**するための学習活動」を各教科等の特性に応じて、次の学習活動を計画的に実施することとされている。国語「生き物は円柱形」では、要旨を 150 字程度の文章を書く活動において、キューブワードを使って一人ひとりがキーボードで文字入力をする活動を行った。あらかじめ全体指導において、大事な文や言葉についてノートに整理しておいたので、それを参考にしながら書くようにした。また、日々の積み重ねが大切だと考え、**週 1 回の学級で使える 15 分の朝活動**において、1 分間で文字入力がどれくらいできるかななどの小テストを行っている。キーボードを使っての文字入力は、情報活用能力の中でも重要なスキルの一つであると捉え、今後も継続的に取り組む必要性を認識している。子どもたちが、思考しながら書いた文章を容易に書き直したり推敲したりする本質的な部分に時間をかけるためにも、スムーズに自分の考えを書くことができるようにしていきたい。

また、環境整備に力を入れ、実物投影機を常設することはもちろん、タブレット PC を有効活用するためにも、無線アクセスポイント 3 機の設置場所についても試行錯誤しているところである。ICT 環境を整えていくことが、子どもたちの情報活用能力を育むことにつながっていくものと考えている。

また、日々の帯時間で「ビスケット」や「スクラッチ」などのビジュアル型プログラミング言語を用いてプログラミングを体験する時間も設けている。これらは、マウスやタッチ操作が主となるので、視覚的に把握しやすく、それぞれの細かな文法を気にすることなく、子どもたちがプログラミングに触れ

ることができる。短い時間ではあるが、子どもたちは集中して取り組む様子が見られている。また、自宅でコンピュータを使う環境がある児童は、自主学習で保護者と一緒に取り組んでいるようである。プログラミングに取り組んだことで、子どもたちの学びに対する姿勢に変化が見られてきた。**単に正解だけを求めるのではなく、学習の過程を楽しむようになってきたり、難しい課題にも前向きに取り組んだりするようになってきた。**

また、コンピュータを使わずにプログラミング的思考を学ぶ授業も行ってきた。具体的には、各単元における第1時間目などで単元全体を見通すための計画や理科の実験の方法について段取りを組むときなどである。昨年度4年生では、算数の「小数のかけ算・わり算」において、フローチャートを計算の手順を整理する際に用いた。上述したように日常的に教師がプログラミング的思考を意識した授業デザインをしていくことも今後は必要となると考えている。ただし、プログラミング教育全体でコンピュータをほとんど用いないということは望ましくないと手引にも示されていることから、今回はソフトウェアを用いた活動を行うこととしている。

新学習指導要領では、「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指す中でもプログラミング教育をどのように進めていけばよいかが大切になってくる。プログラミングしている活動の中では、一人一人がコンピュータの画面と向き合うことも多いが、必然的に友達の様子が気になったり、積極的に教え合ったり、情報交換したりする様子も見られた。この単元では、ペアで課題を解決する中で協働的に学ぶ姿が見られるようにしたい。**プログラミングというツールを使いながら、前向きに課題と向き合い目標の達成のためにあきらめずに粘り強く取り組むこと**を目指している。また、自分の組んだプログラムについて友達と比較し考えを広げ、さらに学んだことを子どもたちが、別の課題の解決においても生かしているように深いつながるものと考えている。

#### (4) この単元で子どもたちに体験させたいこと

新学習指導要領では、5年生の算数「正多角形」の単元で実施することが例示されている。もちろんそれらの単元でプログラミング的思考を育む活動を計画しているが、**特定の教科や単元だけでなく、あらゆる教科において、プログラミング的思考を意識し、児童に体験的に学ぶ機会を設けることで、さらに深まりが出てくると**考えている。今ある教科、領域等で育成したい思考とプログラミング的思考の目的をうまく摺り寄せて単元を組み立てていくことが大切である。

特に小学校の算数では、プログラミング的に順序や場合分け、繰り返しなどを意識することができる。算数の学習では、日常の複雑な出来事を、数や式、図形などに置き換えてシンプルに考え、そして論理的に思考するようにしている。このような考え方は、プログラミング的思考を養うことにつながっていく。手引の図5「小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類(例)」によれば、学習指導要領に例示されているものを「A」としている。(下図参照)しかし、本単元は例示されていない各教科等の内容を指導する上で実施するもの「B」とし、**プログラミング的思考を育む学習活動として適している**と考えて、活動に取り入れることとした。

図5 小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類(例)

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	各学校の裁量により実施するもの(A、B及びD以外で、教育課程内で実施するもの)
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の学習機会

本単元では、算数のめあてに合致したドリル型のソフトウェアを使いプログラムを作る活動を通して体験的に学んでいく。現在、世界で幅広く使われている教育用プログラミング実行環境である「Scrach 2.0 (スクラッチ)」は、プログラミングの入門用としてハードルが低い一方、高度でかつ多様なブロックが用意されている。NHK for School の「WHY?プログラミング」においてもスクラッチを用いて子どもたちのプログラミング的思考を身に付けるねらいで放送されている。一方、今回扱う「プログル」は、教科学習のねらいを意識して作られている。スクラッチでも同様のことができるが、教科の学習を意識しながらプログラミングを体験させるということを念頭に置くと、本単元のみならずプログルは、**よりシンプルに使い方が説明されていて、初めてプログラミング教育に取り組む先生にも扱いやすいもの**として制作された経緯がある。川崎市のケインズネットワークの環境においても、どの小学校でも等しく学習活動を行うことができるように 30 年度中に整備を進めているところである。スクラッチ上でブロックのようにプログラムを組み、コンピュータに命令をするという基本動作を学ぶことができることから、今回教材として導入することとした。

小学校におけるプログラミング教育は、**子どもたちが情報技術を効果的に利用しながら論理的・創造的に思考し、課題を発見・解決していくこと**を目指している。その中でコンピュータの働きを理解しながら、それが自らの問題解決にどのように活用できるかをイメージしていくことが必要になる。さらに、意図する処理をどのようにすればコンピュータに伝えることができるか、またコンピュータを介して現実社会にどのように働きかけることができるかを考えていくことが大切である。本単元においては、**算数的な活動において公倍数について調べることを、コンピュータを利用しながら、プログラミングを体験することができる**と考え、**児童の学習をデザイン**した。

## 7 学習指導計画 (全 12 時間)

時	学習のねらい	評価
1	・偶数、奇数の意味、性質を理解する。	・偶数、奇数の意味を知り、整数は偶数、奇数に類別されることを理解している。
2 3	・倍数、公倍数の意味を理解する。	・倍数、公倍数について調べ、ある数の倍数の全体を1つの集合として捉えている。
4	・公倍数の見つけ方、最小公倍数の意味を理解する。	・公倍数、最小公倍数の意味、見つけ方を理解している。
5 本 時	・プログラミングで、公倍数を求める。	・プログラミングによる公倍数の求め方がわかる。
6	・3つの数の公倍数と最小公倍数を求めることができる。	・3つの数の公倍数、最小公倍数を求めることができる。
7 8	・約数、公倍数の意味を理解する。	・約数、公約数について調べ、ある数の約数の全体を1つの集合として捉えている。
9	・公約数の見つけ方、最大公約数の意味を理解する。	・最大公約数の意味を理解している。
10	・倍数、約数を日常生活の場面に活用する問題を解決し、整数の性質について理解を深める。	・日常生活の場面の問題について、公倍数や公約数を用いて解決するしかたを考えている。
11	・素数について知る。	・素数の意味を理解している。
12	・基本的な学習内容の理解を確認し、定着を図る。	・倍数について調べたり、問題解決に生かしたりしようとしている。

8 本時の指導 (5/12)

(1) 本時の目標 プログラミングによる公倍数の求め方がわかる。

(2) 本時の展開

分	学習活動	○指導上の留意点 ☆評価
0	<p>■既習事項の確認をする</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・倍数や公倍数について学んできたことを想起する。</li> </ul>	<p>○倍数や公倍数の意味について本時で学ぶことを意識して、確認する。</p>
5	<p>■今日使うプログラミングのソフトウェアの基本的な使い方を確認し、プログラムの仕組みについて学ぶ。(ステージ1・3・4・5・6)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ブロックのつなげ方、外し方、消し方、実行、命令やリセットの仕方などを知る。</li> <li>・倍数を表すときのプログラムについて考える。</li> </ul>	<p>○TVに画面を見せながら操作する。</p> <p>○以前に帯時間で取り組んだスクラッチのプログラムの組み方や操作の仕方と似ていることに気付かせる。</p> <p>○3の倍数は、「3でわったらあまりが0」というブロックを選んだ理由について既習の「偶数、奇数の意味」をもとに考えさせる。</p>
10	<p>■課題をつかむ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>プログラミングで3と5の公倍数を求めよう。</p> </div>	<p>○前時で公倍数は2つの整数の共通項であると学んだことを想起させ、どのようなプログラムを組めばよいか予想を立てる。</p>
20	<p>■プログラムの7～10ステージに取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ステージ7～9のプログラムを組みながら倍数の表し方を知る。</li> <li>・本時の課題ステージ10について考える。</li> </ul>	<p>○2～3人のペアを作って1つのPCの画面を共有して考えるようにする。</p> <p>○手が止まってしまった場合は、前のステージに戻ってよいことを伝える。</p> <p>○思い通りにならない場合に、違うブロックを使ったり順序を変えたりするなど、どこを変えればよいかを考える。</p> <p>○全体的に動きが止まっているステージがないか児童の端末の画面を確認しながら必要に応じて、活動を止めて全体で確認しながら進めるようにする。</p>
35	<p>■ふり返りをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・プログラムを組んでみて気が付いたことや心に残ったこと、プログラミングについてもっとやってみたいことなどを文章で書く。</li> <li>・個人のふりかえりについて児童用ワードソフトを使って一人一人がキーボードで文字入力する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本時の課題ステージ10をどのようにプログラムしたかを確認する。</li> <li>・プログラミングによる公倍数の求めることのよさに気付いている感想の児童を取り上げ、全体共有するようにする。</li> </ul> <p>☆プログラミングによって公倍数の求めることができたか。 (発言・ふりかえりシート)</p>