

第5学年 算数科学習指導案

令和元年1月20日(月) 第5校時

足立区立西新井小学校 第5学年1組

指導者 安藤 洋子

第5学年 算数科「正多角形と円」

1 単元目標

■目標

○図形を構成する要素やその関係に着目して図形の性質を考察し、正多角形の意味や性質について理解するとともに、円周と直径、円周率の関係についても理解し、それらを用いることができる。

■プログラミング教育の視点

○プログラミングソフトを用いて正多角形を描く活動を通して、図形に関する既習事項を活用して、必要な動きを分け、それらの動きに対応した命令を考え、それを組み合わせてプログラムを作成する過程を試行錯誤しながら論理的に考えることができる。

2 単元の評価基準

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
- 正多角形について知り、平面図形についての理解を深めている。 - 円と組み合わせることで、正多角形を作図することができる。 - どの円についても(円周)÷(直径)の値が一定であることや、その値を円周率ということ、円周率は3.14を用いることなどを理解している。 - 円周率を用いて、円の直径から円周を求めたり、円周から直径を求めたりすることができる。	- 正多角形は辺の長さや角の大きさが等しいことを活用して、円と組み合わせたり、プログラミングソフトを用いたりして、作図の方法を考えている。 - 内接する正六角形と外接する正方形との関係を用いて、円周は直径の3倍より大きく4倍より小さいことを見いだしている。	- 正多角形を作図したり、構成したりしようとしている。 - 円周率に関心をもち、円周率を用いようとしている。

3 単元について

(1) 教材観

本単元は、小学校学習指導要領(平成29年告示)【※以下、「新学習指導要領」と表記する。】

算数編第5学年B図形の目標及び内容を受けて設定している。

(1) 平面図形に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること

(ウ) 円と関連させて正多角形の基本的な性質を知ること。

(エ) 円周率の意味について理解し、それを用いること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 図形を構成する要素及び図形間の関係に着目し、構成の仕方を考察したり、図形の性質を見だし、その性質を筋道を立てて説明したりすること。

正多角形には、円の内側にぴったり入る（円に内接する）、円の外側にぴったり接する（円に外接する）などの性質がある。本単元では、正多角形について円と組み合わせて作図をしたり、正多角形についての性質を、円の性質と関連付けて理解できるようにしたりする。また、円については、円周率（ 3.14 ）を指導することにより、直径の長さ、円周の長さ、円周率の関係について理解できるようにする。

数学的な見方・考え方に基いた本単元の学習内容の位置

	図形の概念と性質	図形の構成の仕方	図形の計量	図形の性質と日常生活
1年	形の特徴	形作り 分解		形 ものの位置
2年	三角形、四角形 正方形、長方形 直角三角形 箱の形	三角形、四角形 正方形、長方形 直角三角形 箱の形		正方形、長方形 直角三角形
3年	二等辺三角形 正三角形 円、球	二等辺三角形 正三角形		二等辺三角形 正三角形 円、球
4年	平行四辺形、ひし形、台形 立方体、直方体	平行四辺形、ひし形、台形 直方体の見取図、展開図	角の大きさ 正方形、長方形の求積	平行四辺形、ひし形、台形 立方体、直方体 ものの位置の表し方
5年	多角形、正多角形 直径と円周との関係	正多角形	三角形、平行四辺形、ひし形、台形の求積 立方体、直方体の求積	正多角形
6年	対称な図形	対称な図形 縮図や拡大図	円の求積 角柱、円柱の求積	対称な図形 縮図や拡大図による測量 概形とおよその面積

（２）ICT 活用・プログラミング教育との関連

プログラミング教育については、新学習指導要領第１章総則第３「教育課程の実施と学習評価」の１「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善」の（３）に以下のように記載されている。

イ 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

これを受けて、新学習指導要領算数編においては、第３「指導計画の作成と内容の取扱い」において、

２ （２）前略

例えば、第２の各学年の内容の〔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に関連して、**正確な繰り返し作業を行う必要**があり、さらに**一部を変えることでいろいろな正多角形を同様に考えることができる**場面などで取り扱うこと。

と明記されている。このように、今回実践する学習内容は、平成３２年度以降小学校全校で実施されるものであり、これを先行して実践し、より良い指導モデルを検討しておくことは、本校のプログラミング教育研究におい

て大切であると考え、本単元を授業研究の題材として設定した。

① 論理的思考力とは

これらを詳しく解説した「小学校プログラミング教育の手引き（第二版）」（平成30年 文部科学省）では、プログラミング教育の場面においては、**論理的思考 を プログラミング的思考**としてとらえ、それを以下のように解説している。

「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力」

② プログラミングを利用する意図

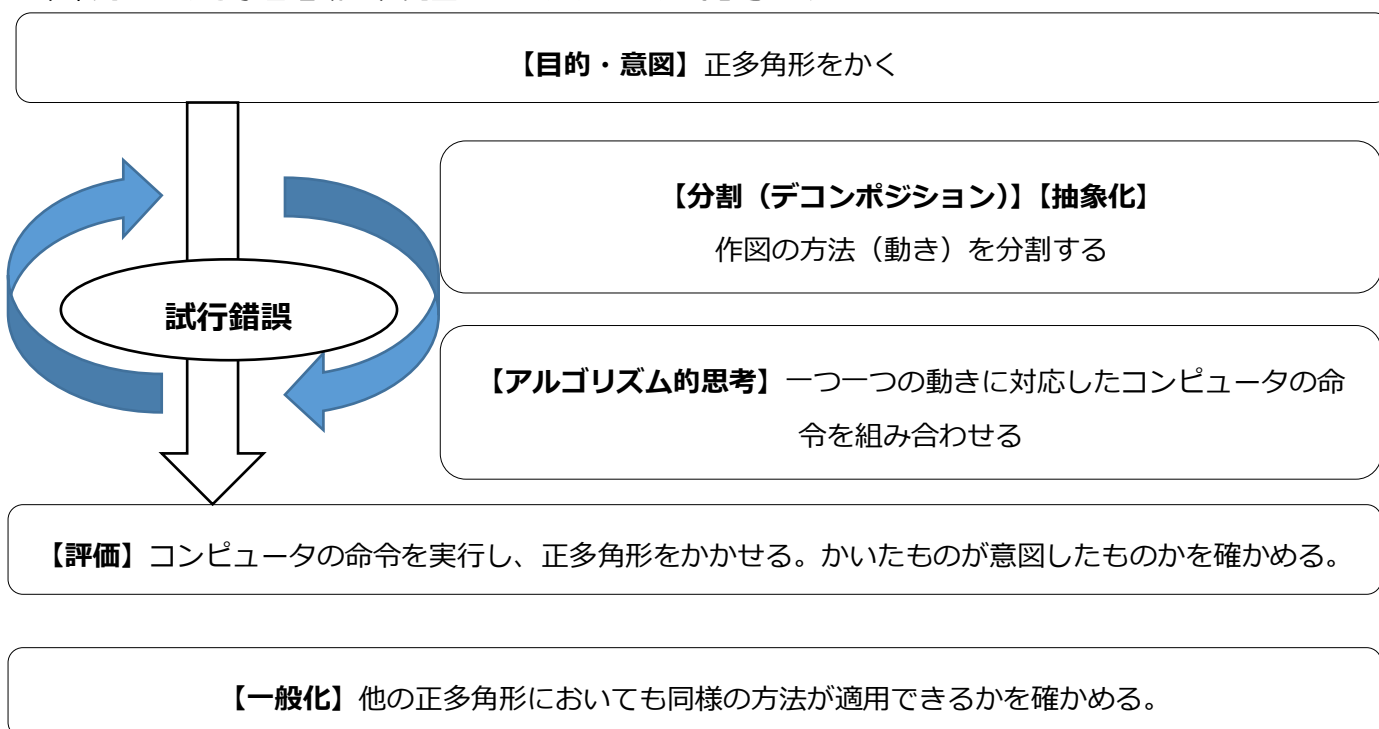
「なぜコンピュータを使うのか」「プログラミングを活用する目的は何なのか」など、目的や意図を明確にしてプログラミングを取り入れることは、プログラミング教育における「知識・技能」や「学びに向かう人間性等」などの資質・能力を育成する上で、重要であると考え。

本単元においては、正多角形の作図において**「正確な繰り返し作業を行う必要」**という点に着目し、児童にコンピュータを活用させる意図を明確にもたせた上で、学習活動に取り組ませたい。また、学習の終末には児童に学習活動を振り返らせ、**プログラミングを用いることの良さ（特性）や学習した内容を自分自身や社会の中で今後どのように生かすことができるのか**を考えさせる機会を設ける。

③ 本単元の学習内容のプログラミングとの適性

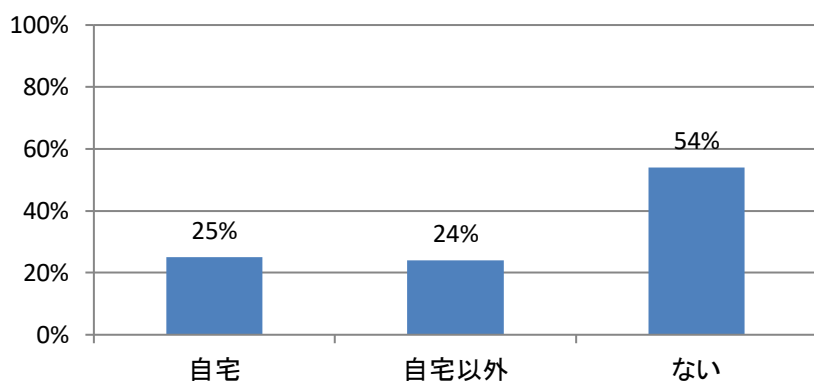
本時で取り扱う正多角形の作図は、上記で示した通り、**一部を変えることでいろいろな正多角形に適用することができる**題材である。このような題材においては、児童が作成したプログラムを他のパターンに一般化しやすく、児童がプログラミングの便利さや長所を体感することができると考えられる。

本単元における学習活動と、児童のプログラミング的思考のイメージ



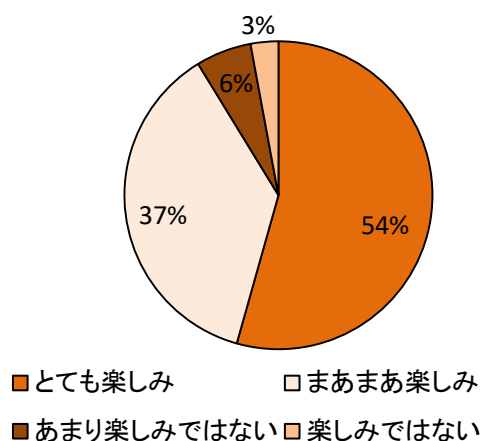
(3) 児童の実態

Q1 プログラミングをしたことがありますか



今年度、整数の性質では、ジャストスマイルのプログラミングソフトを使って公倍数、公約数を求める授業を行っている。また、アンブラグド型で防災学習を行い、思考ツールの使い方を学習した。自宅以外では、地域の催し物で体験している児童が多い。

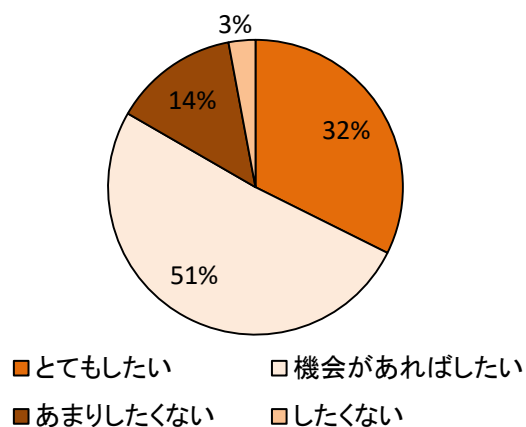
Q2 プログラミングの授業は楽しみですか



9 割の児童がプログラミングを楽しみにしていた。

一方で 1 割の児童が消極的なイメージをもっている。授業を通して、成功体験を得たり、プログラミングのよさを知ることができたりするよう、指導の手だてを工夫する必要がある。

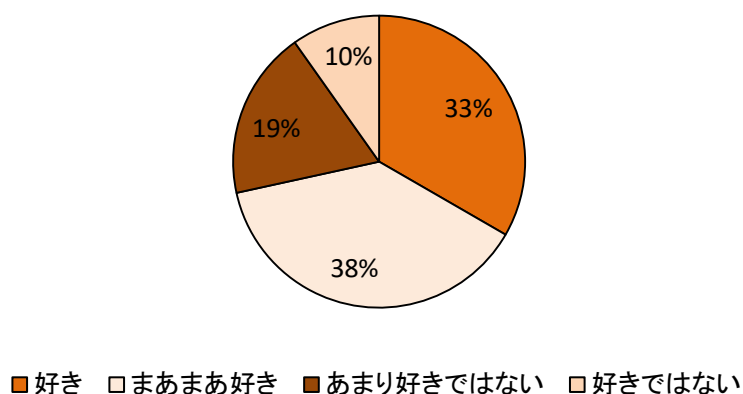
Q3 プログラミングをすることで、日常生活に生かしていきたいと思いませんか。



前向きな評価が 8 割を超えているが、プログラミングがどのような場面で利用されたり、日常生活に生かされていたりするかは、イメージがもたれていないようである。

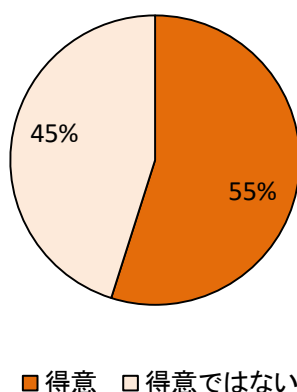
学習したことが、どのように役立てられるのかを考えさせていきたい。

Q4 算数の授業は好きですか



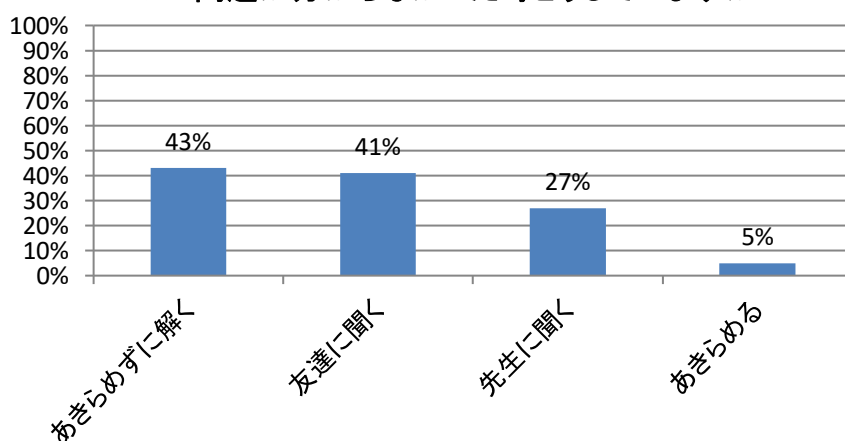
苦手と感じる児童が3割いる。理由を問う質問を設けていないため、実態は不明であるが、普段の授業を通して、自力解決するための手だてがわからなかったり、基礎的な力が足りていなかったりすることが、指導を通して把握している。

Q5 図形の作図をするのは得意ですか



今年度の5年生は、昨年度の5年生と比べ、苦手と感じる児童が20%増えている。完成する図形のイメージがもてなかったり、作図する順序を考えながら、用具も正しく操作する力が身に付いていなく、個別に支援を必要とする児童がいる。

Q6 問題が分からなかった時どうしていますか



複数回答している児童もいる。問題に対して、分からない時には、進んで友達や教師に聞くことができる児童が多い。
分かる児童が教え、分からない児童は教えてもらう学びだけでなく、学習を深める学び合いができるように、指導の手だてを工夫していく。

このような児童の実態を踏まえ、

○算数科の視点では、平面図形に対する理解を深め、作図やプログラミングを通して得られる「気づき」を大切にすることで、平面図形や円の仕組みについての興味関心や学習意欲を引き出す指導をする。

○プログラミング教育の視点では、プログラムを組むという問題を解決し達成感を得ることで、プログラミングの楽しさを感じたり、既習の作図方法と比較してプログラミングの有用性に気づいたりすることで、プログラミングを自分や社会の中で役立てたいという視点を持つことができるよう指導をする。

4 指導計画（全11時間）

時間	主な学習活動	プログラミング教育の視点に立った留意点
0	・プログラミングの基本用語を確認し、プログラミングの仕方を体験的に知る。 ・プログラミングの基本的操作を活用し、線を引いたり、正方形を書いたりする。	・scratchを使用し、基本的な用語、プログラムの動かし方を確実に抑えるようにする。 ・キャラクターを動かしたり、線を引いたりする中で、児童が体験的にプログラミングの仕方を学べるようにする。 ・試行錯誤しながら、プログラミングをしていく体験をさせる。
1	・「正多角形」の意味や性質を理解する。	
2	・円の中心の周りの角を等分して正多角形を書く方法を理解する。	
3	・円の半径を用いて正六角形を書く。	
4 本時	・正多角形をプログラムを使って書く。 【第1時～3時を活用した発展活動】	・ただプログラムを組むのではなく、算数の学習で学んだことを活用することで、多角形の理解を深められるようにする。 ・「なぜプログラミングを使って作図をするのか」を意識させ、プログラミングのよさを感じられるようにする。
5	・「円周」について知り、円周は直径の3倍以上4倍以下であることを理解する。	
6	・円の形をしたいろいろなものの直径と円周の関係を調べる。	
7	・円周率の意味や求め方を理解し、円周の長さを求める。	
8	・円周の長さは直径の長さに比例していることを理解する。	
9	・外的な活動を通して学習内容の理解を深め、興味を広げる。	
10	・学習内容を適用して問題を解決する。	
11	・学習内容の定着を確認し、理解を確実にする。	

※本時を第4時に位置付けているが、児童の実態によっては第11時に位置付けるのも有効である。

○本単元指導計画における「0時」の意味

新学習指導要領総則において、「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」を各教科等の特質に応じて計画的に実施することが示されている。また、「小学校プログラミング教育の手引」においては、小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類として、「C 教育課程内で各教科等とは別に実施するもの」が挙げられている。

本時の学習を行うにあたり、プログラミングソフトの活用に関わる知識（ブロック、スクリプトなど）やプログラミングソフトの簡単な使い方は、上記の内容に沿っているものと考え、算数科の授業とは別に指導の時間を設けた。なお、時数は総合的な学習の時間に位置づけている。

5 本時について

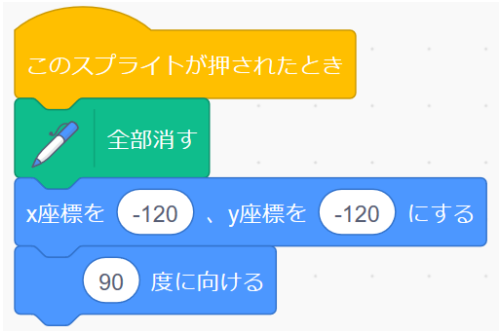
■目標

「辺の長さが全て等しく、角の大きさも全て等しい」という正多角形の性質をもとに、正多角形をかくプログラムを考えることができる。

■プログラミング教育の視点

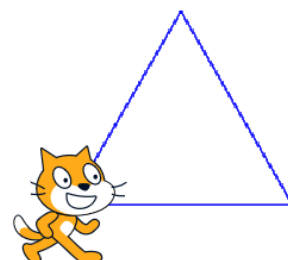
コンピュータを用いて正多角形を作図する活動を通して、自分が意図する図形を完成させるためにはどのような指示の組み合わせが必要か、どのように修正していけばよいかということを論理的に考える力を育てる。

本時の流れ

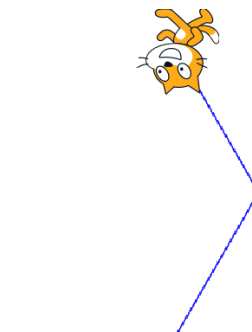
時間	学習活動	○指導上の留意点 ☆教科の評価 ★プログラミング的視点に関わる評価
帯 2 分	●既習事項の確認をする。 多角形の内角の和、プログラミング用語を確認する。	
導入 5 分	●前時の学習を振り返る。 前時での作図では 分度器、コンパス、ものさしを使用 →作業が面倒、正確に書けない、時間がかかる ●本時の課題をつかみ、学習の見通しをもつ。	○「なぜプログラミングを使って作図をするのか」の目的を意識させる。 ○ただプログラムを組むのではなく、算数の学習で学んだことを活用することを確認する。
	プログラミングでいろいろな正多角形をかこう。	
展開 33 分	●正三角形のかきかたを考える。 - 個人でプログラムを組む。 - キャラクターの具体物やワークシートを活用しながら、ペアで話し合う。 ●三角形のかきかたを全体で確認する。 1つの角の大きさを求める。 - 辺の数3本、1つの角60°をもとにして考える。	○1人で1台のタブレットを使用する。 ○キャラクターのサイズ、基本位置の設定プログラムをあらかじめ組ませておく。  ○Scratchを利用し、「○回繰り返す」「○歩動かす」「○度回す」のプログラムを確認する。 ○正しくかけたプログラム、かけなかったプログラムを示し、何が違うのかを考えさせる。

- うまくいかない場合、どこを変えればよいか考える。

【正しいプログラム】



【正しくないプログラム】



- 正五角形、正六角形をかくプログラムを組む。

- ① ワークシートに式、プログラムを記入する。
- ② プログラムを組む。

- 正五角形、正六角形を正しくかけたら、その他の正多角形をかくプログラムを組む。

- ① 入力する角度を計算し、ワークシートに記入する。
- ② プログラムを組む。

- できた多角形とプログラムを発表し、一般化する。

○ 「60° 回す」ではうまくかけないことを確認する。

○ 外角の大きさを考えるとうまくかけることを確認する。

○ 「回す」の理解を確実にさせるため、児童全員にキャラクターの具体物を渡し、「回す」理解をさせる。

○ ワークシートにプログラムを記入し、ペアで確認、必要であれば修正を行うように指示をする。

○ ペアがそれぞれ、プログラムを組み、実行できるようにする。自分の作図が終わった児童は、ペア児童に助言を行うように伝える。

☆ 「辺の長さが全て等しく、角の大きさも全て等しい」という正多角形の性質をもとに、正多角形をかく方法を考えることができる。（発言・ノート）

★ 試行錯誤しながらも自分の考えをプログラムで表現しようとしている。（観察・成果物）

○ 繰り返す数×回す角度が360°になることを気づかせ、確認する。

ま と め 5 分	●本時のまとめをする。	○本時の学習では、「辺の長さが全て等しく、角の大きさも全て等しい」という正多角形の性質や算数の既習事項を活用することが不可欠なおさえる。 ○プログラミングを使って作図をするよさとして、速くて正確に作図できること、楽に作図できること（繰り返しができる、一部を変えるだけでよい）をおさえる。
-----------------------	--------------------	---

板書計画

正多角形と円

今までは..
分度器
コンパス
ものさし
めんどろ
正確×
大変

めあて プログラミングでいろいろな正多角形をかこう。

正三角形

① 内がわの角度
を求める
② 外がわの角度
を求める
「180度-内がわの角度」
③ プログラムを組む

正五角形

① $180 \div 3 = 540$ $540 \div 5 = 108$
② $180 - 108 = 72$

正六角形

チャレンジ

正多角形	入力する角度
正六角形	$\times 45^\circ = 360$
正九角形	$\times 40^\circ = 360$
正十角形	$\times 36^\circ = 360$
正十二角形	$\times 30^\circ = 360$
正十五角形	24°
正二十角形	18°
正二十四角形	15°
正三十角形	12°
正三十六角形	$\times 10^\circ = 360$

まとめ

プログラミングでいろいろな正多角形をかくには正多角形の性質と生かす。

かんたん
正確
速い
楽に繰り返す