

LINE みらい財団

楽しくプログラミング
プログラミングで正多角形をかこう！

指導者用ガイドブック

小学校5年生 算数

2020年度から完全実施の小学校学習指導要領では、プログラミング教育の実施についても書かれています。小学校プログラミング教育では、コーディングを覚えることが目的でなく、例えば「プログラミング的思考を育てること」が目的であると記されています。

では、「プログラミング的思考」とは、どんなものでしょうか。小学校学習指導要領解説総則編では、「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」としています。

たとえば、文部科学省が公開した「小学校プログラミング教育の手引」では、学習指導要領でも例示されている5年・算数「図形」の例として、コンピュータを使って正三角形をプログラムする活動が載っています。プログラミングでは、「長さ100進む→右に120度曲がる」というコマンドを3回繰り返します。これが「想定」です。

そのあと、プログラムを実施して確かにそうなるか試してみます。これが「動作」です。さらに、変数を変えるなどの処理で四角形や多角形に応用できることに気づき、それを適用することになります。これが「実際」です。想定通りにいかなかった場合は、修正・改善します。この一連のサイクルを論理的に考えていくことが、プログラミング的思考の一例だと言えます。

ここで重要なのは、プログラム体験だけ（「想定」→「動作」のプロセス）で満足しないことです。プログラミング的思考とは「想定から実際を見通せる力」を意味します。この力を磨くためには、「動作」で得た結果を適用し、一般化・抽象化したり、組み合わせを変えたりしながら、「動作→実際」まで論理的に導くことが重要なのです。

本教材は、プログラミング教育の必修化を目前に控え、お困りの多くの教員の方々に優しく寄り添います。小学校プログラミング教育実践に関する授業実施や研修のお役に立ていただければ幸いです。

メッセージ

LINEみらい財団

小学校のプログラミング教育の学習活動は、6つに分類されます。これからプログラミング教育を始めようとする学校にとっては、そのうちの分類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」が課題となるでしょう。これは、まさに各学校で創出していくものです。「プログラミング的思考」と「教科・領域のねらい」が重なる部分について、授業の内容をこの部分に落とし込むのです。条件分岐をたくさん体験させても「それが算数なの？」と言われてしまうし、一方、「作文は、はじめ・中・終わりと順序を考えてやっているから」と言われても、それはこれまでもプログラミング教育などを意識しないでやってきたことなのです。双方向からアプローチして「重なる部分」をあらいだし、実践していくことが重要です。

千葉大学教育学部附属小学校 小池翔太

これまでの「教科等のねらいを達成するために、プログラミングを体験する学習活動を取り入れる」ことを目的とした教材は、プログラミングの面白さを狭めてしまったり、教科等で確保すべき時間を奪ってしまったりするようなものが多くありました。

本教材は、LINEのキャラクターたちと楽しく深く学べる授業が、コンパクトな時数で実現できます。子どもたちがプログラミングを通して論理的に考えることの面白さを味わい、さらに創造的かつ発展的に算数を学ぶ姿を引き出していきましょう。

プログラミングで正多角形をかこう！



対象学年・教科

5年生・算数

本時のねらい

- ・ LINE entryを用いたプログラミング学習によって、プログラムを試行錯誤しながら組み替え実行する活動を通して、プログラミング的思考の資質やプログラミングに親しむ態度を育てる。
- ・ プログラミングで正多角形を描く活動を通して、同じプログラムは「くりかえす」ことによってプログラムを簡略化できることを理解する。
- ・ プログラミングで正多角形を描く活動を通して、正多角形の内角・外角の性質を理解する。

単元名

正多角形

単元の目標

- ・ 正多角形について理解する。また、円と組み合わせて正多角形を作図することができる。
- ・ 円周率について理解する。また、直径、円周、円周率の関係を理解し、円周の長さや直径の長さを求めることができる。
- ・ 直径の長さに伴う円周の長さの変わり方を調べ、比例の関係を捉えることができる。

単元の計画

時数	主な学習活動
1~5	「正多角形」 <ul style="list-style-type: none">・ 円形の紙で作った形（正六角形、正八角形、正四角形）の特徴を調べ、正多角形の意味を知る。・ 円の中心の周りの角を等分する方法で、正八角形、正六角形をかく。・ 円の周りを半径の長さで区切る方法で正六角形をかき、その方法でかける理由を考える。・ プログラミングをして外角の性質を活かした正多角形のかき方を考える。（本時）
6~9	「円周の長さ」 <ul style="list-style-type: none">・ 直径の長さと円周の長さの関係を調べ、円周率の意味を理解する。・ 直径の長さから円周の長さを求めることができる。・ 直径の長さに伴う円周の長さの変わり方を理解する。・ 円周の長さから直径の長さを求めることができる。・ 木の幹の直径のように測定しにくいところの長さを、直径と円周の関係をを用いて概測するしかたを考える。
10~11	「学んだことを使おう」 <ul style="list-style-type: none">・ 身のまわりの事象を数理的に捉え、円周率についての学習などを活用して問題を解決することができる。

プログラミング教育のねらいと教科・領域のねらいの接点

本単元では、正多角形の正五角形、正六角形、正八角形のかき方を考えることを通して、それぞれの正多角形の性質を理解する。それらの学習を通して、中心角や周りの角の角度についての見方を深め、円を使って正多角形がかけることや、正多角形の角の数が増えると円に近付くことから円周の長さに着目させ、円周率について理解することをねらいとしている。

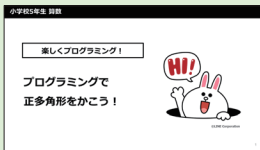
そこでコンパスを使って正多角形をかく活動という活動をイメージしながら、プログラミングによって試行錯誤しながら、コンピュータを使って様々な正多角形の作図をする学習活動を想定した。

本時では、コンピュータに意図したとおりの正多角形を描かせるためのプログラムを考えることによって、正多角形についてのきまりを見つけさせたり、考えた方法がどんな正多角形でも当てはまるのか試行させたりする。いくつかの事象から類似性を見出し、その規則を一般化するという数学的思考と意図した動きを記号の組み合わせで実現するプログラミング的思考を働かせることによって、図形の性質についてより深く学ぶことができると考える。

準備する物

- ・教員用PC 又は タブレット
- ・児童用PC 又は タブレット(1グループ1台 又は 1人1台)
※児童がPCを使わない場合は、ワークシートのみを使用し、発表の際は教師用PCで操作を行う。
- ・LINE entry
オンライン版を使用する場合:「教材リンク集」をクリックまたはQRコードを読んでページが開くように準備する。
オフライン版を使用する場合: LINE entryをインストールの上、授業では「オフライン版entファイル」を各PCから開く。
- ・プロジェクターとスクリーン 又は 大型モニター
- ・投影用スライドデータ(教師用PCで使用)
- ・ワークシート(1人1枚)
- ・筆記用具

進行例

時間	展開	スライド	進行例	ポイント
7分	導入・アイスブレイク		<p>みなさんは今までに学校のクラブや塾でプログラミングについて習ったことはありますか？</p> <p>プログラミングとは、コンピュータに指示を出して、お仕事をしてもらうことです。</p> <p>プログラミングはPCやテレビ、スマートフォンなど、私たちの暮らしのあらゆるところで使われています。</p> <p>さあ、今日はこのプログラミングについて一緒に学んでいきましょう！</p> <p>スライドを使う</p> <p>今日の授業のテーマは、「プログラミングで正多角形をかこう！」です。</p> <p>正多角形は何の授業で習うかわかりますか？</p> <p>(児童にたずねる)</p> <p>そうです、算数ですね。みなさんは今までに「円と正多角形」の単元で、正多角形の性質や内角の和などを学習してきました。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・班(グループ)の人数は、4～6名がよい。学習班や生活班などを利用してよいし、その場で班を作ってもよい。 ・当授業までに学習した事項(角の大きさ)を、授業の冒頭で復習しておく。 ・プログラミングについて知らない児童がいる場合は、簡単に説明しておく。 ・LINEのトークにもとづいたシチュエーションやキャラクター説明をしておく。

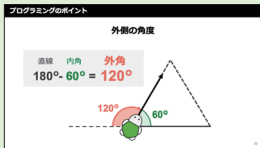
時間	展開	スライド	進行例	ポイント
			<p>そこで今日は、これまでに学習したことをいかして、プログラミングを使って正多角形を描いてみましょう。</p> <p>ちなみに、みなさんはこのキャラクターのことを知っていますか？LINEのキャラクターで、名前をコニーといいます。</p>	
			<p>おや、コニーからみなさんに向けて、メッセージが届いているようです。</p> <p>(セリフを1つずつ読み上げる)</p> <p>どうやらコニーは、正多角形をデザインしたオリジナルTシャツを作りたいようです。</p> <p>さて、「正多角形」とは、そもそもどんな図形のことだったでしょうか？</p> <p>(児童にたずねる)</p> <p>そうですね。正多角形とは、辺の長さがみんな等しく、角の大きさもみんな等しい多角形のことです。</p>	<ul style="list-style-type: none"> これまで学習した正多角形の条件をグループごとに考えさせる。
			<p>そこで、今日の授業のゴールはこちらです。</p> <p>(テーマを読み上げる)</p> <p>コニーたちを助けるために、今まで学習したことをいかながら、プログラミングを使って、Tシャツのデザインにチャレンジしてみましょう。</p>	
			<p>これから楽しくプログラミングを学ぶために、3つの約束を守ってほしいと思います。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 机間指導の際には、これら3つのポイントを踏まえた指導を行う。

時間	展開	スライド	進行例	ポイント
10分	ワーク①		<p>LINE entryを使う</p> <p>今日は、「LINE entry」を使ってプログラミングをしていきます。</p> <p>プログラムとは、コンピュータに命令するための言葉です。</p> <p>(デモ画面に注目させながら)</p> <p>これが「LINE entry」の画面です。カメに正多角形のプログラムをすることができます。</p>	<ul style="list-style-type: none"> デモ画面を見せる時は、一度スライドショーを終了するか、別画面にてLINE entryのプログラム画面を見せ、カメが動くようすを見せる。
			<p>(デモ画面を見せながら)</p> <p>どうやら早速ひらめいたカメが動き出しました。</p>	
			<p>カメが動いた足跡を見てみると、それぞれの角が「直角」になっていますね。つまり、それぞれ90°に曲がっています。</p> <p>よって、カメは正方形の動きをしたことがわかります。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 必要であればカメが動く様子を複数回見せ、カメがどのように動いたかに注目させる。
			<p>スライドを使う</p> <p>では、このカメはどのようなプログラムをされていたのでしょうか？</p> <p>どうやらこのカメは、</p> <p>「●cm前に進む」</p> <p>「右回りに●°だけ回転させる」</p> <p>という2つのプログラムを使っていたようです。</p> <p>ワークシートに記入させる</p> <p>さて、●にどんな数字を入れれば正方形ができるでしょうか？ 1つの辺の長さは10cmです。ワークシートに予想を書き込んでみましょう。</p>	

時間	展開	スライド	進行例	ポイント
			<p>児童用PCでLINE entryを使わせる</p> <p>これから班に1台PCを配ります。先ほどの3つの約束を守って、実際に予想した「正方形」のプログラミングをしてみましょう。</p> <p>予想通りになったかどうか確かめて、プリントに記録しておきましょう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ LINE entry 【オンライン版】 リンク集のレッスン1をクリックまたはQRコードを読む。 【オフライン版】 オフライン版entファイルを開き、「レッスン1」タブのシートを表示する。
			<p>児童のPC画面をモニターに映す</p> <p>(グループごとに発表してもらい、理由もたずねながらプログラムを修正・実行する)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ここで、1班ずつPCを持って前に出てきてもらい、考えたアイデアを発表させる。 ・ この時、実物投影機やHDMIケーブル・アダプタなどを使って、班のPCの画面をモニターに映し、クラス全員が見られるようにする。 ・ ただし、時間の都合上、アイデアが同じ班の発表は省略する。
			<p>スライドを使う</p> <p>実は、プログラミングをする時は、「繰り返し」という考え方を使うことができます。</p> <p>(スライドに注目させながら)</p> <p>みなさんは、ブロックをいくつか使いましたか？この画面では、ブロックは8個使われていますね。</p> <p>この8個をよく見てみると、どこに「繰り返し」が使えるでしょうか？</p> <p>(児童にたずねる)</p> <p>そうですね。このまとめは、「●回繰り返す」というブロックをはさむことで、簡単に表すことができます。</p> <p>つまり、このプログラムは、</p> <p>「10cm前に進む」</p> <p>「右回りに90°だけ回転させる」</p> <p>という2つのプログラムを4回くりかえしているの、</p> <p>「4回繰り返す」</p> <p>というプログラムの中に、この2つのプログラムを入れることで簡単に表すことができるのです。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 説明を終えたところで時間に余裕があれば、「繰り返し」の機能を使ってワーク①でつくったプログラムを、グループごとに実際に改良させる。

時間	展開	スライド	進行例	ポイント
15分	ワーク②	 	<p>無事に正方形が描けて、コニーたちも喜んでいますね。</p> <p>おや、次は正三角形にチャレンジしたいようです。</p> <p>(セリフを1つずつ読み上げる)</p>	
			<div>LINE entryを使う</div> <p>(デモ画面を見せながら)</p> <p>さて、今度はサリーが考えたプログラムをカメラが描いてみるようですね。</p>	<ul style="list-style-type: none"> デモ画面を見せる時は、一度スライドショーを終了するか、別画面にてLINE entryのプログラム画面を見せ、カメラが動くようすを見せる。 ここから別のワークに入ることを強調し、児童の意識を切り替えさせる。
			<p>しかし、これでは正三角形ではありませんね。サリーが考えたプログラムは間違っているようです。</p>	
			<p>実際のプログラムを見てみると、このようになっています。</p>	
			<p>サリーは正三角形を描きたかったようですが、このプログラムでは正三角形を描くことができません。たしかに、正三角形の内角は60°なので、60°をプログラミングすれば描けそうですね？</p> <p>さて、このプログラムはどうして間違っているのでしょうか？</p>	
			<div>スライドを使う</div> <p>次のテーマはこちらです。</p> <p>(テーマを読み上げる)</p>	

時間	展開	スライド	進行例	ポイント
			<p>では、どのようにプログラムすれば、「正三角形」を描くことができるでしょうか？</p> <p>まずは、ワークシートに予想を書き込んでみましょう。</p> <p>ワークシートに書き込めたら、それぞれどんなプログラム考えたか、グループのみなさんで話し合ってください。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ワーク①よりも難易度が高いため、個人だけでなくグループごとでもアイデアを考えさせる。
			<p>児童用PCでLINE entryを使わせる</p> <p>先ほどのPCを使って、サリーのプログラムを直して「正三角形」のプログラムを完成させてください。</p> <p>予想通りになったかどうか確かめて、プリントにも記録しましょう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> LINE entry 【オンライン版】 リンク集のレッスン2をクリックまたはQRコードを読む。 【オフライン版】 「レッスン2」タブのシートを表示する。
			<p>児童のPC画面をモニターに映す</p> <p>(グループごとに発表してもらい、理由もたずねながらプログラムを修正・実行する)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ここで、1班ずつPCを持って前に出てきてもらい、考えたアイデアを発表させる。 この時、実物投影機やHDMIケーブル・アダプタなどを使って、班のPCの画面をモニターに映し、クラス全員が見られるようにする。 ただし、時間の都合上、アイデアが同じ班の発表は省略する。
			<p>スライドを使う</p> <p>みなさんが発表してくれた通り、カメの向きを考えたプログラミングが必要です。</p> <p>正三角形の内角は60°でしたね。確かに60°回れば正三角形を描くことができそうですが、それではうまくいきませんでした。</p>	<ul style="list-style-type: none"> サリーのプログラムがなぜ間違えていたのかを「外角」という観点から解説する。

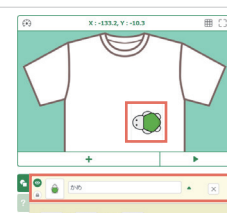
時間	展開	スライド	進行例	ポイント
		   	<p>では、何度回れば正三角形の方向に向くことができるのか、計算してみましょう。</p> <p>初めに、カメはまっすぐ直線方向に進んでいます。直線の角度は何度でしょうか？180°でしたね。次に、カメの初めの向きを0°と考えてみましょう。</p> <p>そこから何度右に回ればいいでしょうか？</p> <p>直線の180°から、三角形の内角60°を引いた、120°右に回ると、正三角形の直線方向に向く事ができます。</p> <p>この外側の角度のことを「外角」と言います。</p> <p>つまり、「正三角形」をプログラムする場合、内角の60°ではなく、外角の120°回るようにプログラムすればよいのです。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・サリーのプログラムがなぜ間違っていたのかを「外角」という観点から解説する。 ・説明を終えたところで時間に余裕があれば、グループごとに実際に正しいプログラムを試させる。
10分	ワーク③		<p>ワークシートに記入させてから、LINE entryで確認させる</p> <p>残りの時間で、正方形・正三角形以外の様々な正多角形をつくってみましょう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・余った時間で、可能な限りプログラミング体験。正方形・正三角形以外の「正多角形」の作成にチャレンジさせる。 ・時間に余裕があれば、発表させる。 ・LINE entry 【オンライン版】 リンク集のレッスン3をクリックまたはQRコードを読む。 【オフライン版】 「レッスン3」タブのシートを表示する。
3分	まとめ		<p>スライドを使う</p> <p>最後に、今日のまとめを2点おさらいします。</p> <p>(1つずつふりかえる)</p> <p>それでは、今日の授業を終わります。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・授業の最後に、一度PCやキーボードから手を離させ再度スライドに注目させてからまとめを行う。 ・授業終了後、グループに配ったPCやキーボードを回収し、後片付けを行う。

LINE entry よくある質問

Q 背景が動いてしまうのはどうして？

A 画面左下のイラストの選択を間違えていませんか？

プログラミングしたいイラストを正しく選択できているか確認して下さい。



コピー素材

本教材における著作権等の知的財産権はLINEみらい財団に帰属します。
無断での複製、改変、頒布、転載は禁止します。
但し、本ガイドブックP12-13の素材に限り、授業に必要な数の複製を認めます。

ワークシート (A4印刷推奨)

プログラミングで正多角形をかこう！

年 組 番 名前

書き方の例

チェックは1つのブロックに1つしか入れられないよ

スタートボタンをクリックした時

3cm だけ

☒前に進む
☐右回りに回転させる

50° だけ

☐前に進む
☒右回りに回転させる

3cm だけ

☒前に進む
☐右回りに回転させる

3cm だけ

☒前に進む
☐右回りに回転させる

3cm だけ

☒前に進む
☐右回りに回転させる

スタートボタンをクリックした時

2回 だけ

☐前に進む
☐右回りに回転させる

☒くり返す
(ここから/ここまで)

3cm だけ

☒前に進む
☐右回りに回転させる

☐くり返す
(ここから/ここまで)

50° だけ

☐前に進む
☒右回りに回転させる

☐くり返す
(ここから/ここまで)

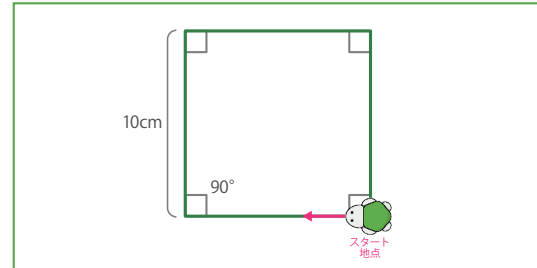
3cm だけ

☐前に進む
☐右回りに回転させる

☒くり返す
(ここから/ここまで)

v2.1.1

レッスン1 正方形をプログラミングでかこう！



① プログラムを予想してみよう！

スタートボタンをクリックした時

だけ

☐前に進む
☐右回りに回転させる

だけ

☐前に進む
☐右回りに回転させる

だけ

☐前に進む
☐右回りに回転させる

だけ

☐前に進む
☐右回りに回転させる

だけ

☐前に進む
☐右回りに回転させる

だけ

☐前に進む
☐右回りに回転させる

だけ

☐前に進む
☐右回りに回転させる

② “くり返し”のブロックを使ってみよう！

スタートボタンをクリックした時

だけ

☐前に進む
☐右回りに回転させる
☐くり返す
(ここから/ここまで)

だけ

☐前に進む
☐右回りに回転させる
☐くり返す
(ここから/ここまで)

だけ

☐前に進む
☐右回りに回転させる
☐くり返す
(ここから/ここまで)

だけ

☐前に進む
☐右回りに回転させる
☐くり返す
(ここから/ここまで)

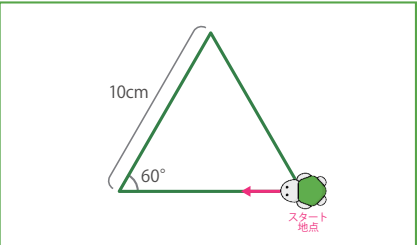
LINE entry

1

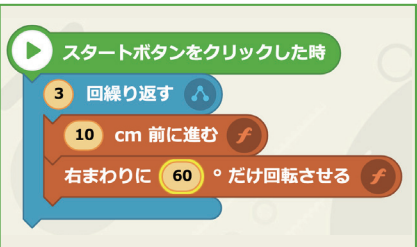
ワークシート (A4印刷推奨)

プログラミングで正多角形をかこう！

レッスン2 正三角形のプログラムを直そう！



サリーのプログラム



サリーのまちがいを直してみよう！

スタートボタンをクリックした時

だけ

☐前に進む
☐右回りに回転させる
☐くり返す (ここから/ここまで)

だけ

☐前に進む
☐右回りに回転させる
☐くり返す (ここから/ここまで)

だけ

☐前に進む
☐右回りに回転させる
☐くり返す (ここから/ここまで)

だけ

☐前に進む
☐右回りに回転させる
☐くり返す (ここから/ここまで)

レッスン3 他の正多角形のプログラムを考えてみよう！



スタートボタンをクリックした時

だけ

☐前に進む
☐右回りに回転させる
☐くり返す (ここから/ここまで)

だけ

☐前に進む
☐右回りに回転させる
☐くり返す (ここから/ここまで)

だけ

☐前に進む
☐右回りに回転させる
☐くり返す (ここから/ここまで)

だけ

☐前に進む
☐右回りに回転させる
☐くり返す (ここから/ここまで)

スタートボタンをクリックした時

だけ

☐前に進む
☐右回りに回転させる
☐くり返す (ここから/ここまで)

だけ

☐前に進む
☐右回りに回転させる
☐くり返す (ここから/ここまで)

だけ

☐前に進む
☐右回りに回転させる
☐くり返す (ここから/ここまで)

だけ

☐前に進む
☐右回りに回転させる
☐くり返す (ここから/ここまで)

メモ

LINE entry

LINE みらい財団

**楽しくプログラミング！
プログラミングで
正多角形をかこう！**

教師用ガイドブック

小学校5年生 算数

2019年10月 初版発行

2021年3月 改定

発行者 一般財団法人LINEみらい財団
〒160-0022 東京都新宿区新宿4-1-6
JR新宿ミライナタワー23階

研究者 千葉大学 教育学部附属小学校 小池翔太

監修 千葉大学 教育学部 教授 藤川大祐
静岡大学 教育学部 学校教育講座 准教授 塩田真吾
放送大学教授・博士 中川一史

装丁・デザイン 一般財団法人LINEみらい財団