

誰でもできる！！ 小学校教員のための

プログラミング教育

はじめの一歩

大丈夫!!このパンフレットで
分かりやすく説明するよ!
アンシンしてね!!



栃木県総合教育センター
マスコットキャラクター
アン

よし!!自信はないけど
子どもたちの将来のために
がんばるぞ!!



~~小学校の先生方へ~~

プログラミング教育について「用語が難しくてよくわからない」、「パソコンの操作が苦手」という不安な声も聞こえてきます。このパンフレットは、多くの先生に理解していただけるように、読みやすくストーリー仕立てで構成しました。

指導の幅を広げるために、どうぞ御活用ください。

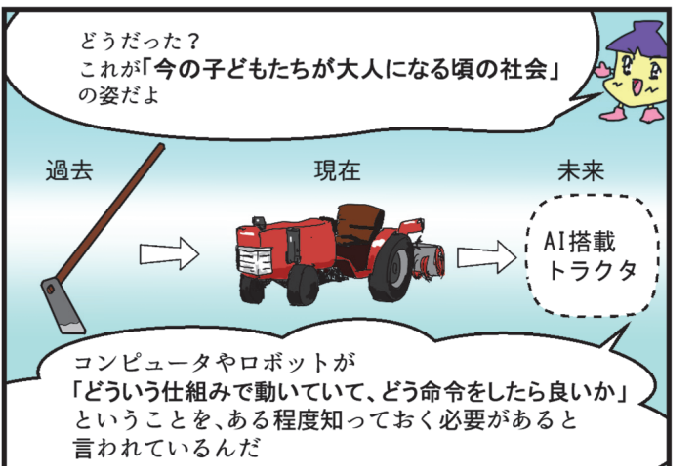
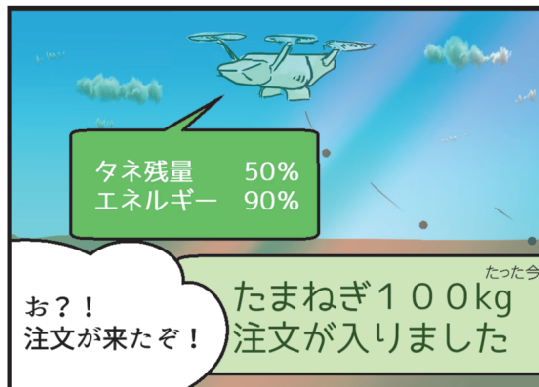
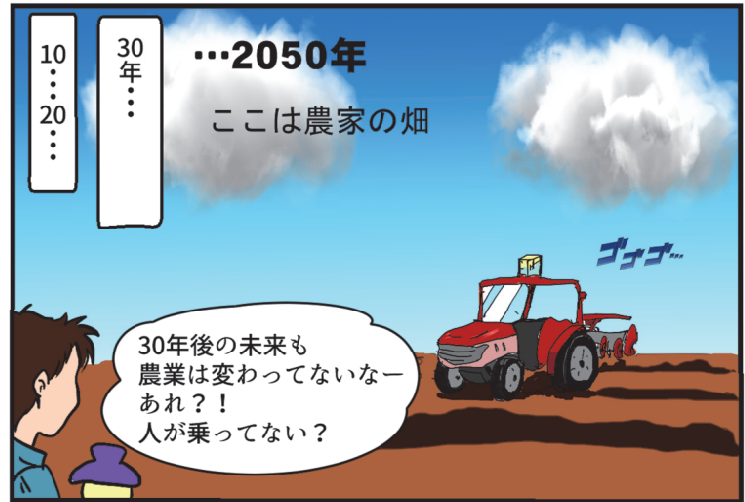
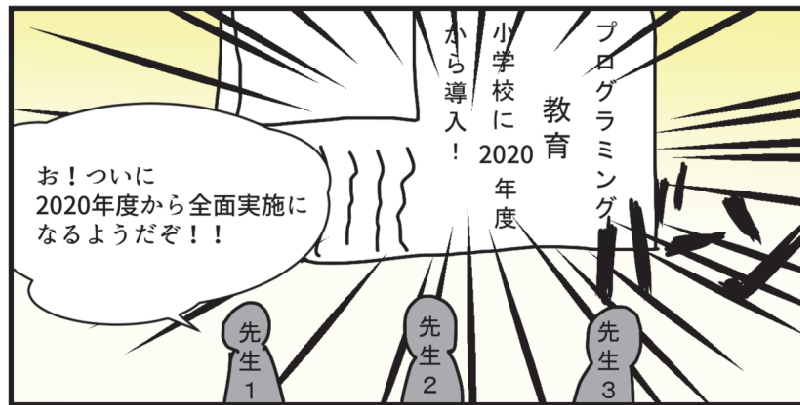
~このパンフレットの内容~

1. なぜ小学校でプログラミング教育をするの？
2. 「プログラミング教育」「プログラミング的思考」って何？
3. 「コンピュータでプログラミング」ってどんなツールがあるの？
4. プログラミングを用いて正多角形をかいてみよう(第5学年算数科)
5. プログラミング教育の全面実施に向けて

平成30(2018)年11月

栃木県総合教育センター

1. なぜ小学校でプログラミング教育をするの？



プログラミング教育が必要な理由

コンピュータは、あらゆる場面で活用されています。すでに職場、学校、余暇など様々な活動において利用されています。

さらに、今後ますます増える新しい情報機器やサービスとそれらによってもたらされる情報を、適切に選択・活用して問題を解決していくことが不可欠な社会が到来しつつあります。

コンピュータを適切かつ効果的に活用していくためには、その仕組みを知ることが重要です。コンピュータは「魔法の箱」でなく、人が命令を与えることによって作動させるもので、その命令を組み立てることが「プログラミング」です。プログラムの仕組みを知るとは、より主体的にコンピュータを活用していくことにつながります。

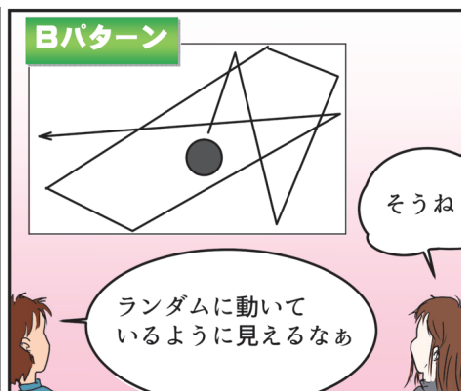
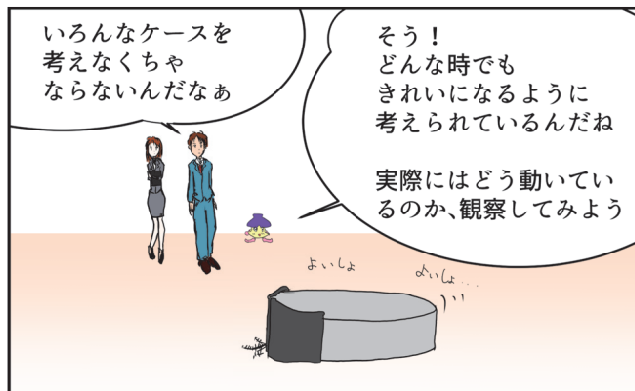
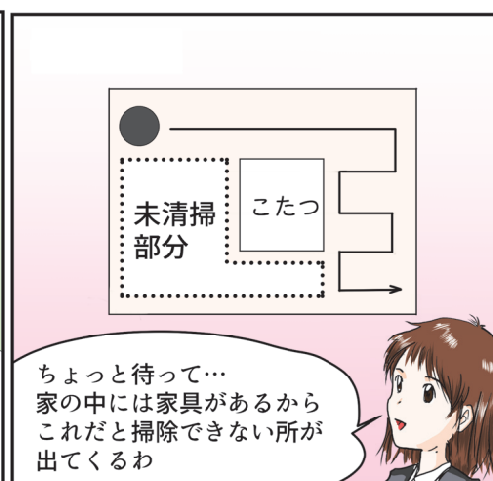
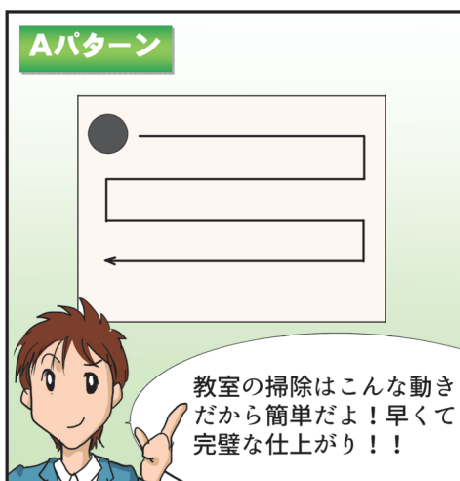
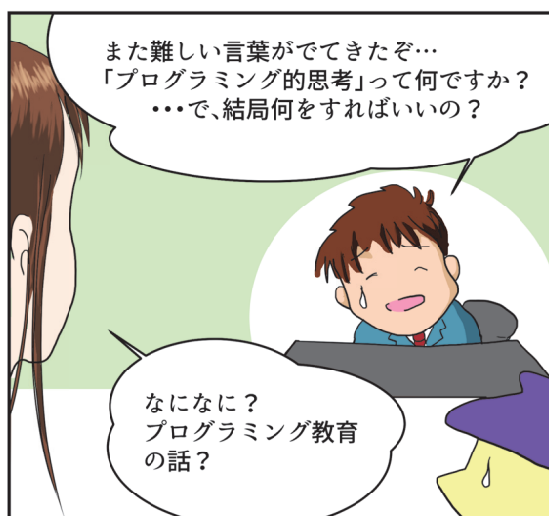
2.「プログラミング教育」「プログラミング的思考」って何？



「プログラミング教育」の定義※
「コンピュータに意図した処理を行うように指示することができる」ということを体験させながら、将来どのような職業に就くとしても時代を超えて普遍的に求められる力としての「プログラミング的思考」などを育成するもの

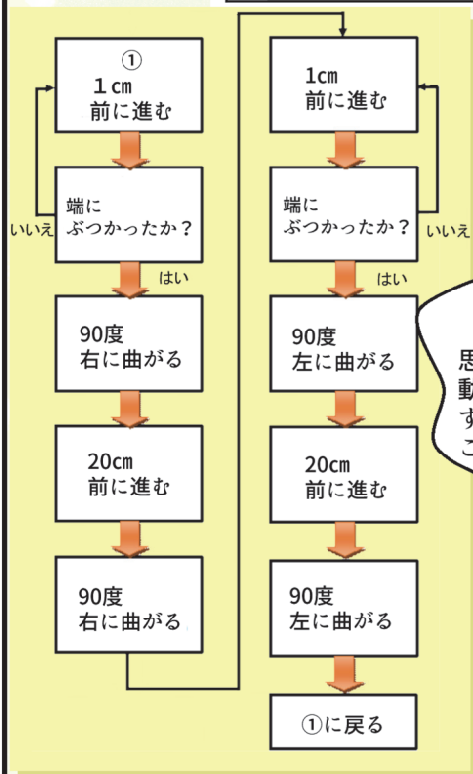
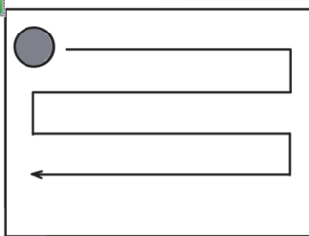
小学校段階では、身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付かせることなどが求められているよ

その中でも「プログラミング的思考」がポイントだね！



※「小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について（議論の取りまとめ）」（平成28年6月16日）より引用

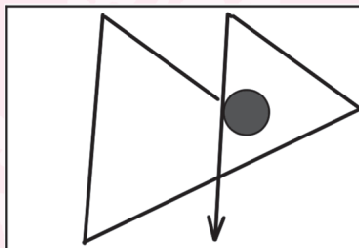
Aパターン



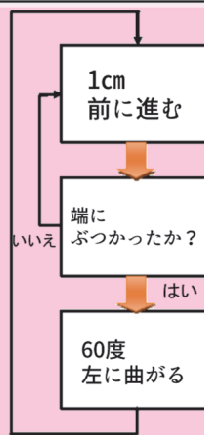
思った通りの動きにしようとするとこんな感じになるね



Bパターン



Bパターンは本当はランダムに動かすけれども子どもたちに考えさせるには最初は60度くらいに決めて考えさせてもいいかもね



子どもたちが考えた指示に従って先生がロボットの代わりに動いて、確認してみるのもいいよ



自分で考えた活動をプログラミングで実現するためには活動を一つ一つの動きに分け、それに対応する命令に置き換え、どのように組み合わせるかといったことを論理的に考えなければならないよね
このような力を

「プログラミング的思考」

というんだ



じゃあ、プログラミングの時間を月曜の1時間目に…

月	火	水
プログラミング	国	算
社	科	体

ストップ!!
それはまちがい!!

各教科等の中で行うことになっているんだよ



そーなんだ……

よくわかったわ! ありがとう

どういたしまして



でも…

この例は低学年ではまだ難しいわ…

アンシンしたまえ! 生活科で使えるネタも教えてもらえるさ!

だれ?

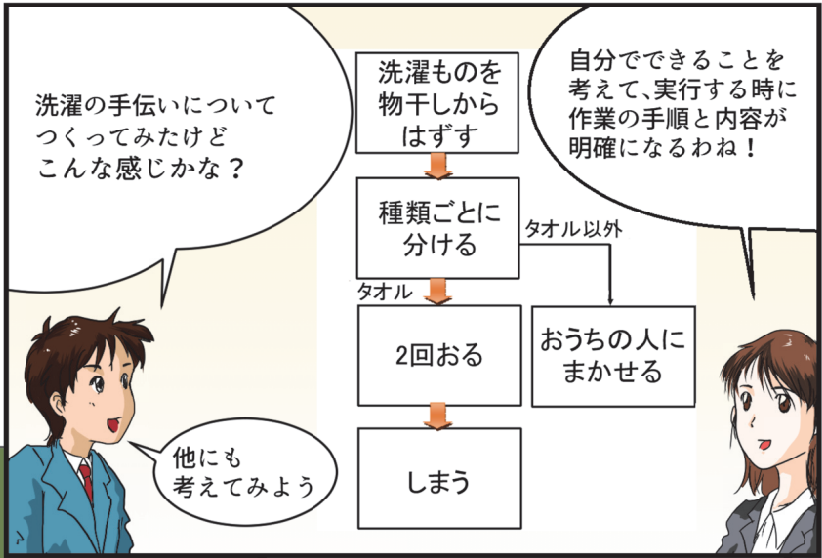


キラッ★

「プログラミング的思考」とは※

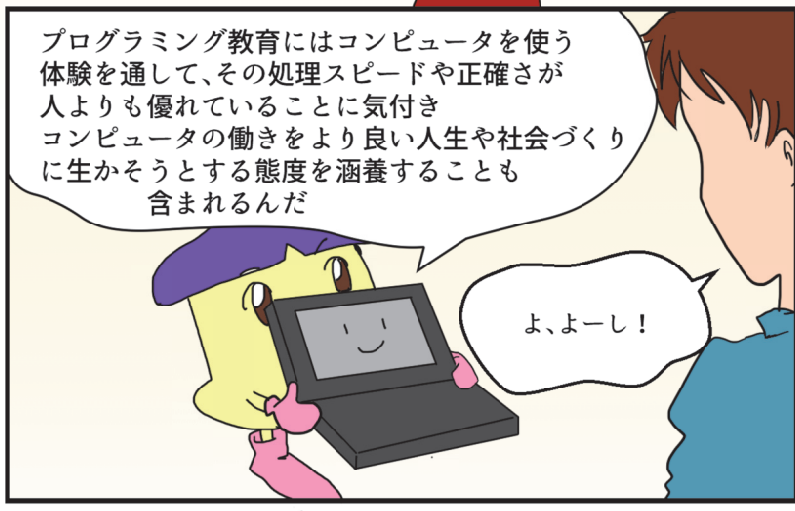
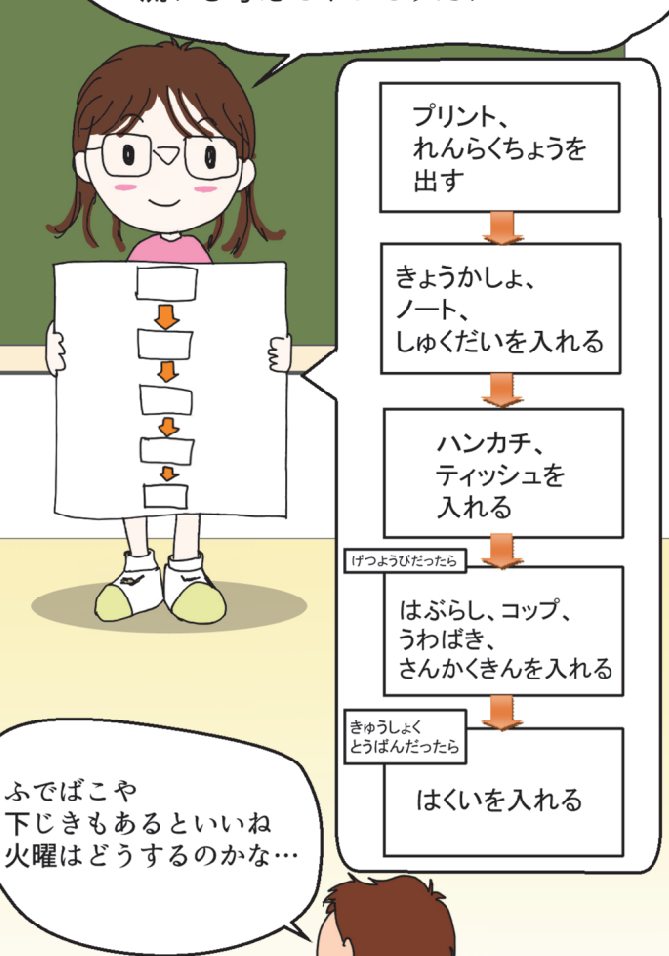
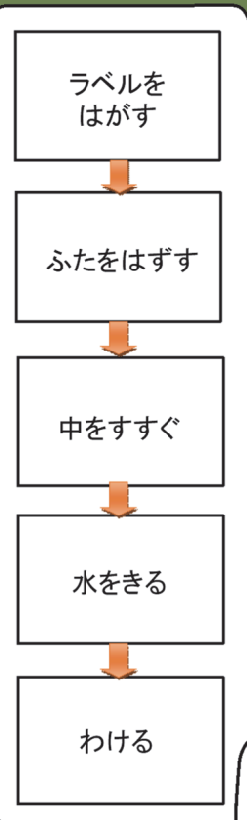
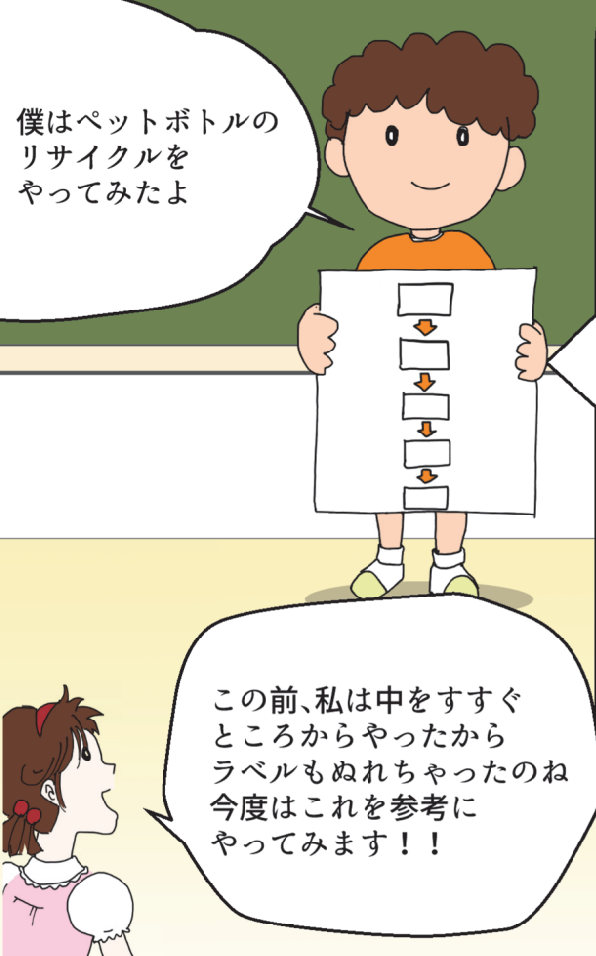
自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力

※「小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について(議論の取りまとめ)」(平成28年6月16日)より引用

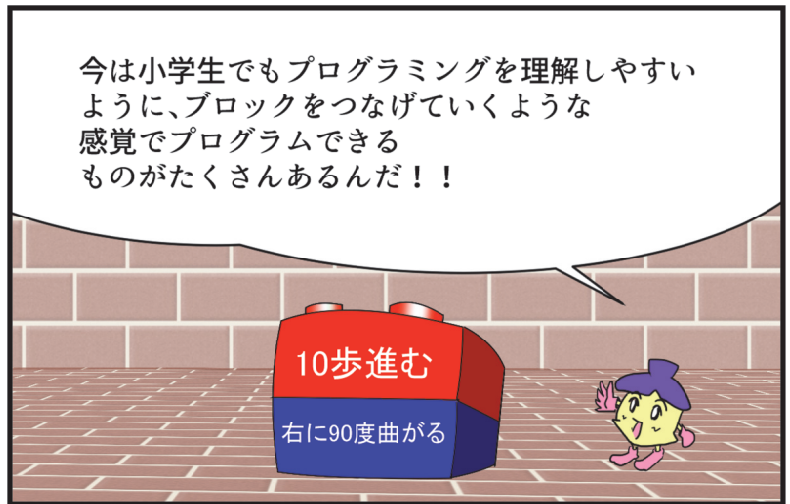


第1学年 生活科 「じぶんでできることをしよう」(6時間扱い)

私は学校の準備を自分でするための
流れを考えてやってみたわ



3.「コンピュータでプログラミング」ってどんなツールがあるの？





ビスケット

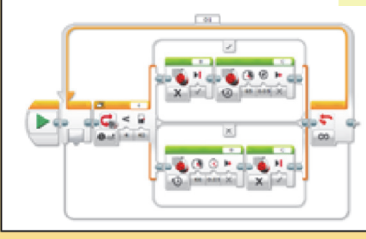
「メガネ」という仕組みだけで単純なプログラムから複雑なプログラムまでつくれる



スクラッチ (Scratch※)

ブロックをつなぎ合わせて、ゲームやアニメーションが作れる
関数を使った計算も利用できる

様々なプログラミングツールの紹介



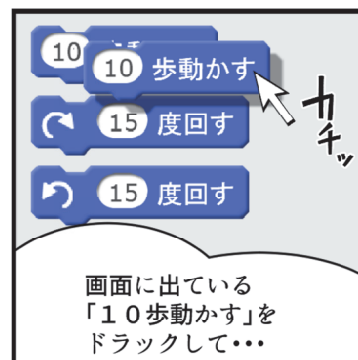
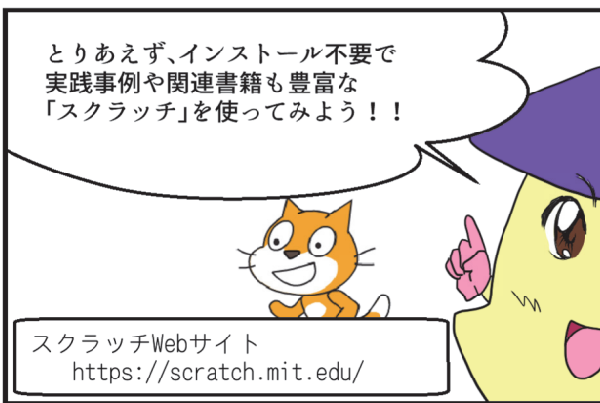
EV3ソフトウェア

アイコンをつなぎ合わせてプログラミングする
実際のセンサやモータを制御することが可能で、高度なものもつくれる

いろいろなものがあるのね

でも いっぱいあって迷うわ...

★この他にも様々なプログラミングツールが多数あります。

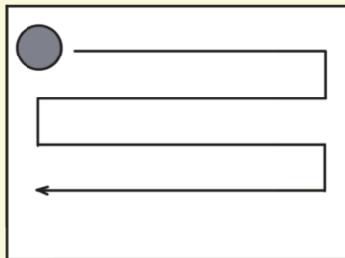


※ScratchはMITメディア・ラボのライフロング・キンダー・ガーデン・グループによって開発されました。詳しくは<https://scratch.mit.edu/>をご参照ください。

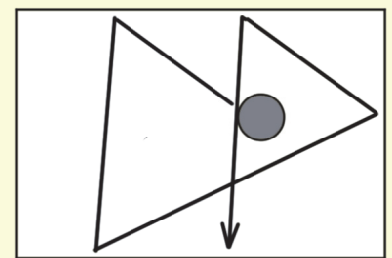


A パターン

★3ページでは移動に「〇cm前に進む」で表現していますが、ここでは「〇歩動かす」となっています。



B パターン



<Aパターンの解説>

端に触れるまでまっすぐ進む

1回目は

<右まわり>

・右に90° 回す

・20歩動かす

・右に90° 回す

[端から離れるために]

・40歩動かす

2回目は

<左まわり>

・左に90° 回す

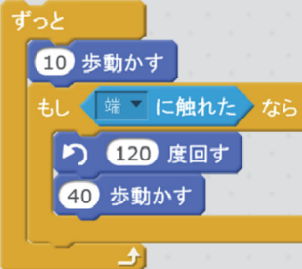
・20歩動かす

・左に90° 回す

[端から離れるために]

・40歩動かす

最初に戻り、繰り返す



<Bパターン(60°)の解説>

端に触れるまでまっすぐ進む

触れたら、

・左に120° 回す

[端から離れるために]

・40歩動かす

最初に戻り、繰り返す



<Bパターン

ランダム版の解説>

端に触れるまでまっすぐ進む

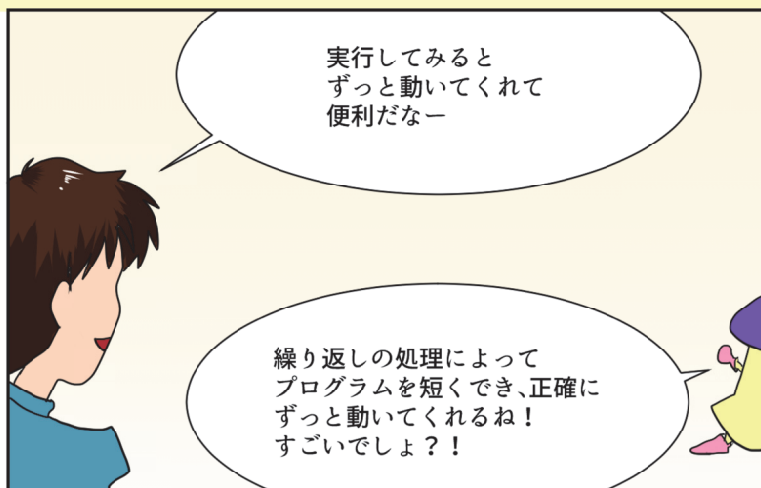
触れたら、

・左に30° ~120° の間でランダムに回す

[端から離れるために]

・40歩動かす

最初に戻り、繰り返す



4. プログラミングを用いて正多角形をかいてみよう (第5学年算数科)

算数科において、プログラミングを体験しながら論理的思考力を身に付けるための活動を行う場合には、**算数科の目標を踏まえ、数学的な思考力、判断力、表現力等を育成する活動**の中で行います。

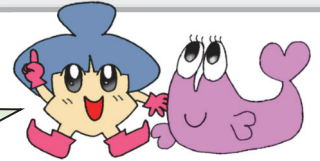
ここで紹介するのは、第5学年の「B図形」の(1)における正多角形の作図を行う授業です。正確な繰り返し作業を行ったり、作業の一部を変えたりするプログラミングを用いて作図することを通して、論理的思考力を身に付けていくことを目指します。

本時のねらい (2時間扱い)

正多角形の意味をもとに、プログラミングを用いて作図することを通して、正多角形をかく方法を知ることができる。

学習指導案、ワークシート及びScratchのプログラムは、栃木県総合教育センターWebサイトからダウンロードできます。
http://www.tochigi-edu.ed.jp/center/cyosa/cyosakenkyu/h30_programming/

詳細は学習指導案に載っているよ必ず見てね!



本時 (授業) の流れ

「辺の長さが全て等しい」「角の大きさが全て等しい」という正多角形の意味をもとにして、ものさしと分度器だけを使って正多角形をかく。

手で作らせることで、角の多い正多角形を正確にかくのは難しいことを実感させます。

正多角形をかこう!

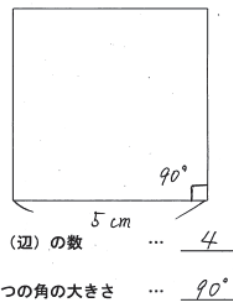
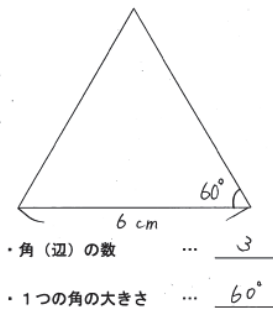
ワークシート①

5年 組 番 氏名

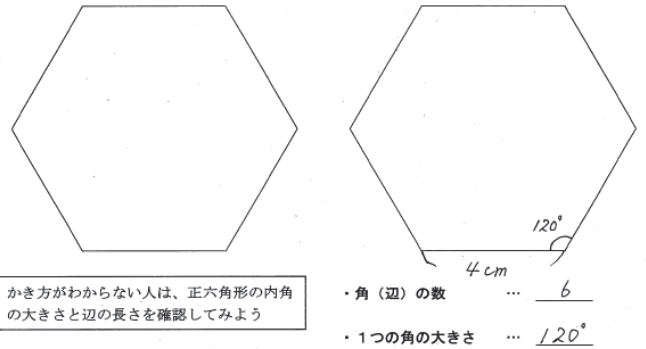
ものさしと分度器を使って、次の正多角形をかきましょう。

(1) 1辺の長さが6cmである正三角形

(2) 1辺の長さが5cmである正方形



(3) 1辺の長さが4cmである正六角形



かき方がわからない人は、正六角形の内角の大きさと辺の長さを確認しよう

プログラミングを用いてかかれた正十二角形を確認する。

<授業中のやり取り>

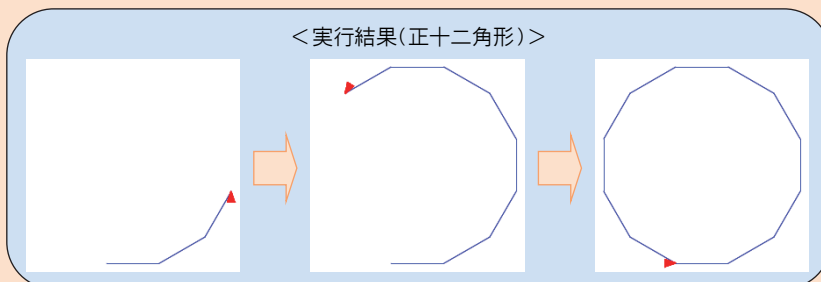
先生：ものさしと分度器で正多角形をかいたよね。

正十二角形もかけますか？

児童：難しい。めんどくさい。大変そう!

先生：では、先生はコンピュータで正十二角形をかいてみるよ。

[正十二角形を表示する。]



児童：どうやるの? すご〜い!

先生：じゃあ、みんなもコンピュータで正多角形をかいてみよう!

角が多いと、時間がかかるし、辺の長さが合わないところがあるわ



プログラミングを用いて、正十二角形をかく様子を見せることで、興味・関心を持たせるとともに、正確にはやくかけるコンピュータのよさも気付かせます。



みんな、正六角形を手でかいたから、正十二角形をかく難しさが分かるね

どうやったら、自分でもコンピュータでかけるのかな?

やってみた〜い!



プログラムの命令を理解しながら、正方形をかく。

○スクラッチを使って、正方形をかきましょう。

ワークシート② p. 1

・命令

200 歩動かす	赤い矢印の向きに 200 歩動かす。 数字の歩数だけ動く。	実行結果
90 度回す	赤い矢印の向きを左に 90 度回す。 数字の角度だけ左に回る。	実行結果
1 秒待つ	次の命令を実行するまで 1 秒待つ。 数字の時間だけ待つ。	
矢印キー	図形をかく前に必ず 矢印キーをおす。 画面にかかれたものをすべて消し、赤い矢印の場所と向きを元に戻す。	

① 1 辺目をかきましょう。

1 矢印キーをおします。

200 歩動かす	ボタンをおすと、命令「200 歩動かす」が実行されます。	実行結果
----------	------------------------------	------

② 2 辺目をかきましょう。

200 歩動かす	「1 秒待つ」を入れることで、それぞれの命令を実行した様子がよく分かります。 入れなくても同じ実行結果になります。	実行結果
1 秒待つ		
90 度回す		実行結果
200 歩動かす		実行結果
1 秒待つ		
90 度回す		
200 歩動かす		
1 秒待つ		

1 辺目

2 辺目

③ 3 辺目、4 辺目をかきましょう。

4 辺目をかき終わった後に、赤い矢印の向きを一番最初の向き(右向き)にしましょう。

「○歩動かす」「○度回す」の命令によって、矢印がどのように動き、作図されていくかということを確認させます。



この赤い矢印の向きをみて、何度回ったか分かるかな？

90度です！「○度回す」に入れた数字だけ回るんですね



2 辺目をかくために、何歩動かしたらよいかな？

200 歩！

どうして？



さっき、200 歩動かしたから、それと同じ！

プログラミングを用いて、正方形が正確に作図できることを確認させます。線を引く命令や、矢印を回す命令を、どのような順序で組み合わせればよいのかを考え(プログラミング的思考)させます。また、繰り返しの部分があることにも気付かせます。

・正方形をかくプログラム

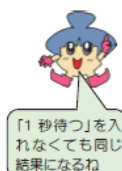
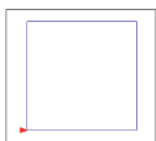
ワークシート② p. 2

〈例〉

※くり返しがある時

200 歩動かす	200 歩動かす
1 秒待つ	90 度回す
90 度回す	200 歩動かす
1 秒待つ	90 度回す
200 歩動かす	200 歩動かす
1 秒待つ	90 度回す
90 度回す	200 歩動かす
1 秒待つ	90 度回す
200 歩動かす	200 歩動かす
1 秒待つ	90 度回す
90 度回す	200 歩動かす
1 秒待つ	90 度回す
200 歩動かす	200 歩動かす
1 秒待つ	90 度回す
90 度回す	200 歩動かす
1 秒待つ	90 度回す

実行結果



「1 秒待つ」を入れなくても同じ結果になるね

正方形をかく場合、すべての辺をかくには

200 歩動かす
1 秒待つ
90 度回す
1 秒待つ

を 4 回繰り返す。
この回数は、角(辺)の数と同じである。

「くり返し命令」
1 回繰り返す
を使うと、プログラムが短くなる。

1 回繰り返す
200 歩動かす
1 秒待つ
90 度回す
1 秒待つ

・正方形

- ・角(辺)の数 ...
- ・1 つの角の大きさ ...
- ・左に回す角度の大きさ...

○には、角(辺)の数と、同じ数を入れればいいんだね



そうか！

「200 歩動かす」・「90 度回す」、
「200 歩動かす」・「90 度回す」と
順番に命令すれば、簡単に正確な正方形をかくことができるんだね！



同じことを 4 回繰り返す所があるわ！



同じことの繰り返しなら、繰り返し命令もあるよ

わあ！こんなに簡単に
つくれるんだ！



コンピュータは繰り返しの命令が得意です。繰り返しの命令を用いると、プログラムが簡単につくれることを確認させます。

正三角形、正六角形をかく。

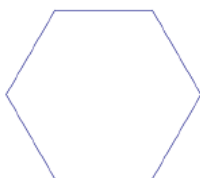
グループ内で、正三角形と正六角形の作図にそれぞれ取り組ませ、試行錯誤させます。

○スクラッチを使って、正多角形をかきましょう。

ワークシート② p. 3

・正三角形

・正六角形



・角（辺）の数 … …
・1つの角の大きさ … …
・左に回す角度の大きさ… …

・角（辺）の数 … …
・1つの角の大きさ … …
・左に回す角度の大きさ… …



正三角形や正六角形では、何度回せばいいかわかるかな？

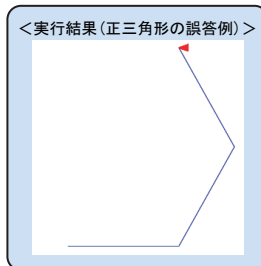
正三角形は60度で3回繰り返すと…あれ？正三角形をかこうとしたら、正六角形の半分がかけちゃったわ



正六角形は120度で6回繰り返すと…正三角形が2回かけちゃった！どこを直せばいいのかな？



どのようにしたら正三角形と正六角形がかけか、いろいろ試しながらグループで話し合おう



正三角形は回す角度が120度で3回、正六角形は60度で6回繰り返せばいいね！でも、どうしてなんだろう？



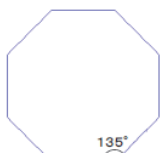
なぜ、正三角形では120度、正六角形では60度回すのか、また、それらの角は正三角形や正六角形に対してどの部分の角度なのかグループで確認しよう

正五角形、他の正多角形をかく。

○スクラッチを使って、正多角形をかきましょう。

ワークシート② p. 4

▷正八角形

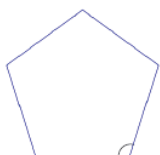


・1つの角の大きさ … …
・左に回す角度の大きさ… …

▷正 角形

・1つの角の大きさ … …
・左に回す角度の大きさ… …

▷[※チャレンジ問題]正五角形



・1つの角の大きさ … …

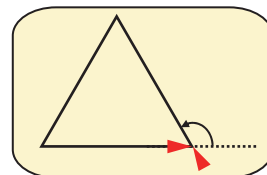
・左に回す角度の大きさ… …

<正多角形をかくときのヒントにしよう>

正多角形	1つの角の大きさ(度)	左に回す角度の大きさ(度)
3	60	
4	90	
5	※	
6	120	
8	135	
10	144	
12	150	
15	156	
36	170	
60	174	
360	179	



矢印の向きが関係しているのかもしれないね
角の外側の部分だけ、回せばいいんじゃない？



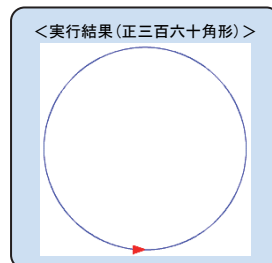
分かったわ！
回す角度は180度から1つの角の大きさを引けばいいのね



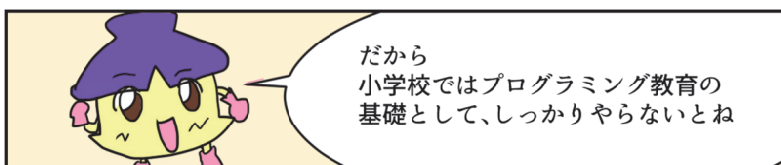
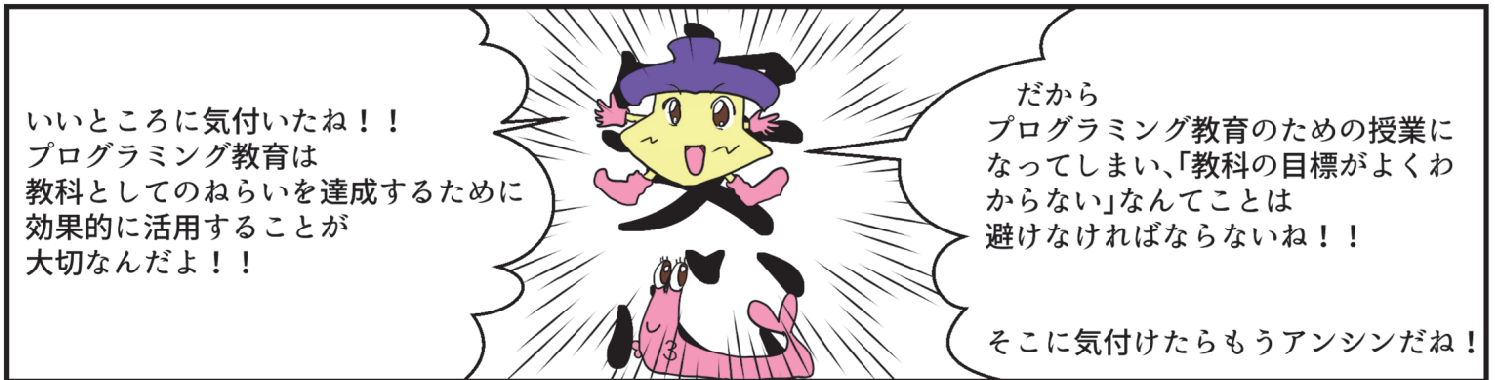
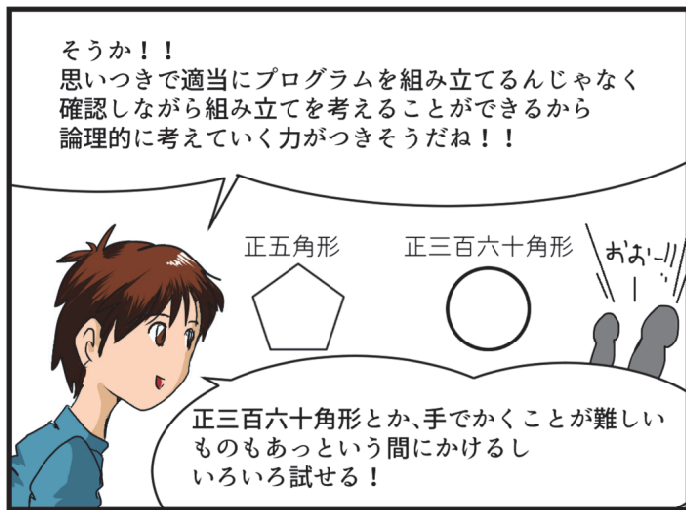
よし！もっと他の正多角形をかいてみよう！



プログラムってすごいね！入れる数字や命令する順序が大切なのね！

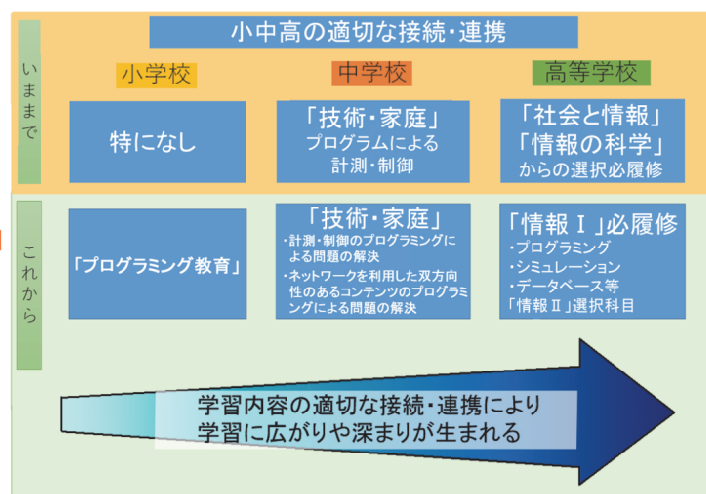


この授業では、正多角形を正確にかくためには、どのようにプログラムを修正していけばよいかを、子ども同士で試行錯誤しながら見だしていけます。この過程の中で、子どもたちは数学的な見方・考え方を働かせることになり、深い学びにつながっていきます。



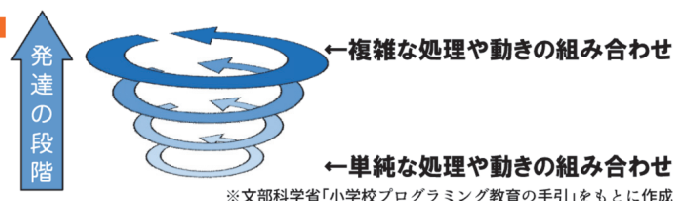
小中高の適切な接続・連携を考えたプログラミング教育

小学校で身に付けたことを基礎として、中学校では主に「技術・家庭」で計測・制御のプログラミングなどが扱われます。高等学校では「情報」の中でコンピュータの動きを科学的に理解するとともに、実際の問題解決にコンピュータを活用できるようにすることが求められています。



高次に育てるプログラミング的思考

一度体験するだけでなく、発達の段階に応じて何度も体験することで、より複雑で論理的なプログラミング的思考ができるようになります。
各教科の特質に応じた指導をすることと併せて、学年間での話し合いをもとに指導に継続性を持たせましょう。



5. プログラミング教育の全面実施に向けて

大切なことは、よくわかったんだけど一人で授業を考えるのは大変だなあ…

何か参考になる資料とかないのかしら…

ありますよ！
まずは文部科学省の「小学校プログラミング教育の手引」は重要だから読んでおこう！

小学校
プログラミング
教育の手引き

それから「未来の学びコンソーシアム」では、指導計画・ワークシート付きの実施事例が紹介されているよ！有効に活用しよう！！

<URL>

文部科学省「小学校プログラミング教育の手引」(PDF)

http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1403162.htm

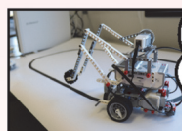
未来の学びコンソーシアム(Webサイト)

<https://miraino-manabi.jp/>

栃木県総合教育センター(3F)にもプログラミング教育用教材が展示してあります！

プログラミングによって動くロボットの展示や、プログラム例を展示してあります。研修などでお越しの際には、ぜひお立ち寄りください。

栃木県総合教育センター
では授業づくりの
お手伝いをします！！



全面実施までに自分で先行事例を
探したり、自分でプログラムを
考えてみたりして、授業のイメージが
広がっていきそうだね



センターWebサイトからプログラミング教育に関するコンテンツがダウンロードできます。

URLはこちら http://www.tochigi-edu.ed.jp/center/cyosa/cyosakenkyu/h30_programming/

栃木県総合教育センター
マスコットキャラクター シン

これで準備は整ったね！
後は何をやらなくちゃ
いけないか、分かるかい？

はい！

僕たちだけではなく、小学校教員全員がプログラミング
教育を正しく理解し、取り組んでいくことだね！

A先生

B先生

C先生

アン！ありがとう！まずは先生が楽しみながら
プログラミングを体験してみることが
大切だね！！頑張るよ！！

何のためにやるのか
どのような力をつけるのか
どうやるのかを
もう一度しっかり
押さえて
授業を組み立てるわ！！

数日
後…

勉強なんて
もう嫌だ！
こんなの意味ないよ！

まああわてず、一つ一つ順を
追って考えてみようよ
プログラミング的思考で考えると
わかりやすいかもね
そうそう…

おしまい