

## 第5学年算数科学習指導案

日 時 令和元年10月16日（水）第5校時

### 【研究主題】問題解決のために論理的に考える児童の育成 ～プログラミング教育を通して～

【目指す児童像】 筋道を立てて考え、課題を解決できる子  
(低) 問題解決のための方法を知り、必要な手順を考えて活動する子  
(中) 問題解決の手順を組み合わせながら、計画を立てて活動する子  
(高) 問題解決の過程を改善し、よりよい解決方法を考えて活動する子

1 単元名 「 多角形と円をくわしく調べよう 」(東京書籍)

### 2 単元の指導目標

観察や構成を通して、正多角形の意味や性質についての理解をするとともに、円周率の意味や直径、円周、円周率の関係について理解し、それをを用いることができるようになる。

### 3 単元の評価規準

ア. 関心・意欲・態度	イ. 数学的な考え方	ウ. 技能	エ. 知識・理解	オ. プログラミング教育に関わる資質・能力
① 正多角形の美しさに関心を持ち、その意味や性質について、構成要素や円との関係に着目してとらえようとする。	① 円と組み合わせること、正多角形の性質や特徴を見出し、それを基にかき方を考えることができる。	① 円を使って正多角形をかくことができる。 ② 円周率を用いて直径から円周の長さ、円周から直径の長さ	① 正多角形の意味や性質を理解する。 ② 円周率の意味や直径、円周、円周率の関係及びその使い	① プログラミングとは手順を自動化したものであることを知る。 ② 順次処理や繰り返し処理、条件分岐処理を組み合わせ

<p>② 円周率に関心をもち、その歴史や数の並びを調べたり、円周率を生活や学習に用いたりしようとする。</p>	<p>② 円周の長さは直径の長さに比例していることや円周の長さに対する直径の長さの割合が常に一定であることをとらえ、円周、直径、円周率の関係についてまとめることができる。</p> <p>③ 多角形の内角を利用することで、どんな多角形でも描けることに気付く。</p>	<p>を求めることができる。</p>	<p>方を理解する。</p>	<p>せ、コンピュータに意図した処理を行うための指示を出すことができる。</p> <p>③ 目的や意図したことに対しての手順を考察し、問題がある場合は理由を考えたり改善方法を考えたりし、さらに良い方法を追求すること。</p> <p>④ 正多角形作図プログラム作りを通して、コンピュータを活用することの良さを実感できる。</p>
---	--	--------------------	----------------	---

#### 4 指導観

##### (1) 単元観

現行学習指導要領算数編「第5学年の目標及び内容」の「C 図形」には以下の記述がある。(■が本単元に関連する部分)

(1) 図形についての観察や構成などの活動を通して、平面図形についての理解を深める。

ア 多角形や正多角形について知ること。

イ 図形の合同について理解すること。

ウ 図形の性質を見だし、それを用いて図形を調べたり構成したりすること。

エ 円周率について理解すること。

次期学習指導要領算数編「第5学年の目標及び内容」の「B 図形」には以下の記述がある。

(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。

(ア) 図形の形や大きさが決まる要素について理解するとともに、図形の合同について理解すること。

(イ) 三角形や四角形など多角形についての簡単な性質を理解すること。

(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、図形の性質を見出し、その性質を筋道立てて考え説明したりすること。

次期学習指導要領では、イの(ア)の部分が加えられている。例えば、正多角形は二等辺三角形が集まってできていることをもとにして、内角の大きさを導き出すというように、演繹的に考えることを通して思考力を高めることが求められている。

なお、「指導計画の作成と内容の取扱い」の2の(2)では、次のように書かれている。

数量や図形についての感覚を豊かにしたり、表やグラフを用いて表現する力を高めたりするなどのため、必要な場面においてコンピュータなどを適切に活用すること。また、第1章総則の第3の1の(3)のイにあげる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学習活動を行う場合には、児童の負担に配慮しつつ、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、更に一部を変えることでいろいろな正多角形の作図をするプログラミングを体験することができる。

このことから、プログラミングの学習を通して算数的な論理的思考力を身に付けていくことが求められていることが分かる。本単元では、プログラミングによって作図をすることを通して、図形の性質に気が付いたりその性質について筋道立てて説明したりすることができるように指導していく。

## (2) 児童観

4月に実施したプログラミングに関する意識アンケートでは、「プログラミングの学習は楽しみですか。」という質問に対して、「とても楽しみ」「少し楽しみ」と回答した児童が90パーセントを超えている。また、「ふだんの学習の中で、プログラミングの学習で学んだことを使えると思いますか。」という質問に対しては、「思わない。」「あまり思わない。」「わからない。」と回答した児童が約50パーセントに及んだ。

8月に実施したベーシックドリル診断シートに出題された図形に関する問題では、正答率が46%に留まり、作図が苦手な児童が多いことがわかった。

このことから、本校の第5学年の児童は、プログラミング学習に対して高い意欲をもってはいるが、その学習が教科の学習に活用できるという意識は低いことが分かる。そして、算数においては、図形の定義や性質は理解していても、作図となると正しい手順で描くことができなかつたり、線の長さや角の大きさを正確に測りながら描くことができなかつたりするという実態が分かる。

## (3) 教材観

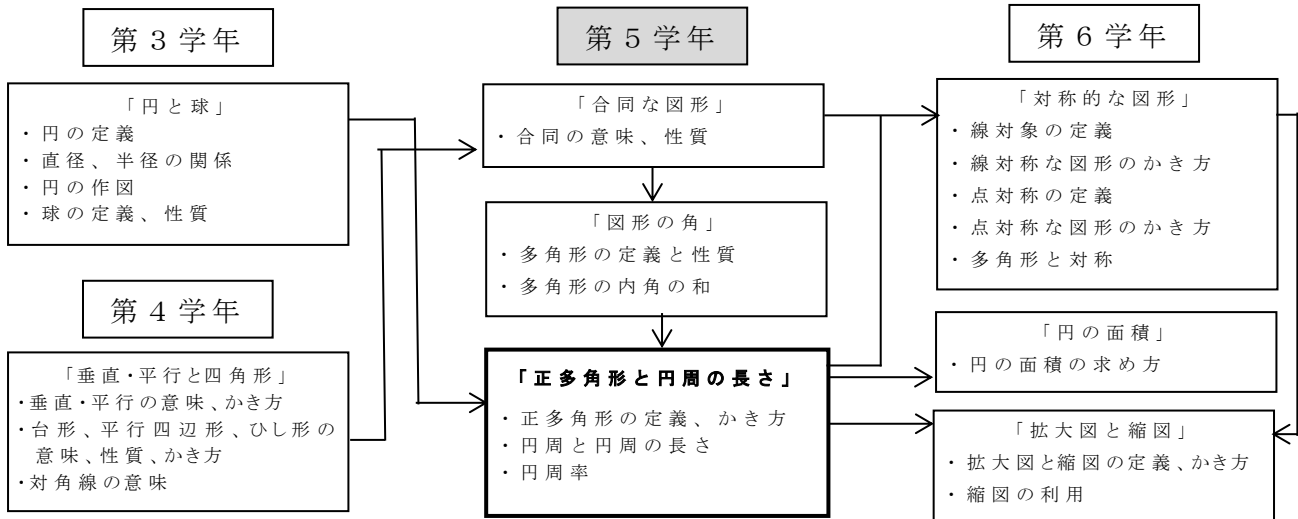
プログラミングは、手段だろうか、目的だろうか。「小学校プログラミング教育必修化にむけて」によると、プログラミング教育は目的ではない。しかし、児童の実態に合わない教材を活用した場合、プログラミング教育は手段ではなく、目的となってしまう。このような疑問をもち、第5学年では本教材では、「筋道を立てて考える」児童の姿を2通り想定し、以下のように取り扱うことにした。

1つめ(Aパターン)は、「円の中心の周りの角を等分して色々な種類の正多角形を描くことで、その性質に気付く」児童の姿である。この場合、児童は既習事項を活用して自由に多角形を描いていく。多くの多角形を描く経験を通して多角形の角の数が無限に増えていくと円に近づいていくことを発見することができ、これが算数的に「論理的に考える」場面になる。この授業では、命令言語が児童の既習の内容と合致しているので、アイコンの動きにどの命令が対応し、それらをどのような順序で組み合わせればよいのかというプログラミング的思考を働かせることになる。

2つめ(Bパターン)は、「多角形の内角を利用して回転角の大きさを求めた上でプログラムを作ることによってどんな多角形でも描けることに気付く」児童の姿である。この場合、児童は、プログラムを作成する過程で、既習の方法では描けないため、プログラミング特有の表現を解釈する必要が出てくる。つまり作図をするためには180度ー内角の計算をして、回転角を求める必要性が出てくる。本時では、内角の求め方を考えることは省き、分度器を使って角を測ることにして回転角の大きさを求めることに重点をおく。児童は、回転角を求める必要性に気が付き、さらに、

どのような順序で命令言語を組み合わせればよいかということを試行錯誤しながら組み立てる。このような場面が、児童がプログラミング的思考を働かせて「論理的に考える」場面になる。

### 5 本単元の学習の関連と発展（算数科）



### 年間指導計画における位置付け（プログラミング）

月	教科・単元・教材名	学習活動	指導事項
6	理科「発芽と成長」 (アンプラグド)	・ 発芽や成長に必要な条件を調べるために、実験結果から何が分かるのかを考える。	・ 「もしこの条件で発芽していたら／発芽していなかったら」という「条件分岐」の考え方をを用いる。
7	算数「合同な図形」 (アンプラグド)	・ 合同な三角形や平行四辺形をかくために、どの手順で作図をしたらよいのかを考える。	・ 「まず〇cmの直線を引き、次にこの角度を測り、それから〇cmの直線を引き」という「順次処理」の考え方をを用いる。
9	算数「偶数と奇数、公倍数と約数」 (アンプラグド)	・ 偶数と奇数を見分けるために、2で割り切れるのかを計算する。  ・ 一つの数の倍数や約数の中から、別の数の	・ 「ある数を2で割る。もし2で割り切れたら偶数／割り切れなかったら奇数」という「条件分岐」の考え方をを用いる。  ・ 「ある数の倍数や約数の中で、別の数の倍数や約数

		倍数や約数を見つけ、公倍数や公約数を探す。	になっているものがないか「 <u>一つずつ調べる</u> 」という「繰り返し」の考え方をを用いる。
9	裁量「プログラミングを体験しゲームを作ろう」 (スクラッチ)	・ネコから逃げるネズミのプログラミング体験を通して、プログラミングの面白さや達成感を味わうとともに、プログラミングの基本的な動作を理解する。	・自分の「〇〇させたい」と望む動きが、プログラムではどの命令に当たるのかを押さえ、動作と命令を関連付ける。 ・5年算数「円と多角形」で必要な「〇歩動く」「〇度回す」という命令を用いる。
9	裁量「家から目的地まで行くプログラムを作ろう」 (スクラッチ)	・地図上を目的地まで行くプログラミング体験を通して、作図のためのプログラミングの基本的な命令を組めるようにする。	・5年算数「円と多角形」で必要な「〇歩動く」「〇度回す」「〇回繰り返す」という命令を用いる。

## 6 単元の指導計画と評価計画（算数科 1 1 時間及び裁量 3 時間扱い）

時	目標	学習内容・学習活動	学習活動に即した具体的な評価規準（評価方法）
裁量 第1・2時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プログラミングは、1動作1命令であるという概念を理解する。</li> <li>・スクラッチの基本的な命令と動作を知る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「ネコから逃げるゲーム」を体験し、ゲームの動きをプログラムで考えることで、プログラムの命令とキャラクターの動作の関係を理解する。</li> <li>・プログラムの命令と身近な言葉を結び付けてとらえる。</li> </ul> <p>〈押さえたい命令〉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・始める→「▶が押されたとき」</li> <li>・長さ, 速度→「〇歩動かす」</li> <li>・進む方向→「〇度回す」</li> </ul>	<p>【オー①】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・プログラミングとは一つ一つの手順を命令し、自動化したものであることを知る。（観察・ワークシート）</li> </ul> <p>【オー②】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ゲームのキャラクターに、ねらった動作をさせるため、試行錯誤している。（観察・ワークシート）</li> </ul>

		・同じことをやる→「ずっと」	
裁量 第3時	・作図に必要なスクラッチの基本的な命令を組めるようにする。	・「地図上を目的地に向かうゲーム」を体験し、目的達成に必要なキャラクターの動きをプログラムする。 〈押さえたい命令〉 ・長さ、速度→「○歩動かす」 ・進む方向→「○度回す」 ・同じ動き→「○回繰り返す」 ・動きを分かりやすく(瞬間移動しない)→「○秒待つ」	【オー③】 ・キャラクターを行かせたい場所に動かすためし、試行錯誤しながら改善方法を考え、さらに良い方法を探している。(観察・ワークシート)
1 正多角形(4時間)			
算数 第1時	・「正多角形」の意味や性質を理解する。	・円をかいた折り紙を三回折り、弦で切るとどんな形になるかを考える。 ・正八角形や正五角形、正六角形の辺の長さや角の大きさを比べる。	【ア-①】 ・正多角形の性質を、辺の長さや角の大きさに着目して調べようとしている。(観察) 【エ-②】 ・正多角形の意味や性質を理解している。(観察・ノート)
算数 第2時	・円の中心の周りの角を等分して正多角形の作図方法を理解する。	・円を使って正八角形をかく方法を考える。 ・円の中心の周りを等分する方法で、正五角形や正六角形をかく。	【ウ-①】 ・円を使って正多角形をかくことができる。(観察・ノート) 【エ-①】 ・正多角形は円の中心の周りの角を等分すればかけることを理解している。(観察・ノート)
算数 第3時	・円の半径を用いて正六角	・円の周りを半径の長さで区切って正六角形をかく。	【イ-①】 ・正三角形の辺の長さ

	形をかきことができる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 6つの合同な正三角形を手がかりに、正六角形がかけられるわけを考える。</li> <li>・ (Bパターン)正六角形をパソコンでかくためのプログラムを考える。</li> </ul>	や角の大きさに着目し、正六角形がかける理由を考え、説明している。(発表・ノート)
算数 第4時 Aパターン (本時)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ プログラミングで正多角形をかきことができる。</li> <li>・ 正多角形の意味や性質に気づく。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ スクラッチでプログラムを考えて、様々な正多角形をかき。</li> <li>・ 正多角形の意味や性質について気が付いたことを話し合う。</li> </ul>	<p>【イー①】</p> <p>円と組み合わせることで、正多角形の性質や特徴を見出す。(ワークシート・観察)</p> <p>【オー④】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ プログラミングで正多角形を描くことで、コンピュータを活用することの良さを実感できる。(ワークシート・観察)</li> </ul>
算数 第4時 Bパターン (本時)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 正多角形の内角を求め、プログラミングで正多角形をかきことができる。</li> <li>・ 正多角形の性質を理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 正多角形の内角の大きさを分度器で測る。</li> <li>・ スクラッチでプログラムを考えて、様々な正多角形をかき。</li> </ul>	<p>【イー③】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 多角形の内角を利用することで、どんな多角形でも描けることに気付く。(ワークシート)</li> </ul> <p>【オー④】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ プログラミングを使えば正確に何度も正多角形をかけることに気付く。(ワークシート)</li> </ul>
2 円のまわりの長さ (5時間)			
算数 第5時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「円周」について知り、円周は直径の3倍以上4倍以下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 4台の一輪車の直径と進んだ距離から、直径と円周の関係について考える。</li> <li>・ 「円周」の意味を知る。</li> </ul>	<p>【アー②】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 直径と円周の長さの関係について見通しをもち、その関係を調</li> </ul>



	であることを理解する。	・円周の長さは直径のおよそ何倍かを調べる。	べようとしている。 (観察・発言) 【イ-②】 ・正多角形を使って、およその円周の長さの求め方を考え、説明している。(観察)
算数 第6・7時	・円の形をしたいろいろなものの直径と円周の長さの関係を調べることができる。 ・円周率の意味や求め方を理解し、円周の長さを求めることができる。	・円の形をしたいろいろなものの円周と直径の長さを調べて表にまとめる。 ・調べた結果から、円周の長さと直径の長さのきまりについて考える。	【イ-②】 ・円周の長さを求める式を、円周率の意味や求め方から考え、説明している。(発表・ノート)
		・「円周率」の意味を知り、その求め方をまとめる。 ・「算数のおはなし」を読み、円周率についての歴史に関心をもつ。	【ウ-②】 ・円周率と円の直径や半径から、円周の長さを求めることができる。(発表・ノート)
算数 第8時	・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。	・直径を□、円周を○として、円周を求める式を書き、表にまとめる。 ・円の直径の長さが変わるとつれて、円周の長さはどのように変わるか調べ、円周の長さは直径の長さに比例していることをおさえる。	【エ-②】 ・円周の長さは、直径の長さに比例していることを理解している。(発言・ノート)
算数 第9時	・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。	・円の形をしたものの、直径のおよその長さを円周率を3として求める。	【ア-②】 ・学習内容を適切に活用し、活動に取り組もうとしている。(観察)
3 まとめ(2時間)			
算数 第10時	・学習内容を適用して問題を解決する。	・「力をつける問題」に取り組む。	【ウ-②】 ・学習内容を適用し、問題を解決すること

			ができる。(発表・ノート)
算数 第11時	・学習内容の定着を確認し、理解を確実にする。	・「しあげ」に取り組む。	【エー①②】 ・基本的な学習内容を身につけている。(発表・ノート)

## 7 本単元における，研究主題にせまる具体的な手だて

### A B 共通

#### ○児童自身も正多角形をかく活動

本来，本単元の中に，内角を求めたり，内角を使って正多角形をかいたりする活動は含まれていない。しかし，実際に正多角形をかき，その難しさに触れることで，コンピュータにプログラミングする意義を感じさせたい。コンピュータを使うことで，何度でも正確にかけること，角の数が多くなっても容易に図形がかけることを知るための手だてとする。

また，実際に作図をしてからプログラミングをさせることを通して，コンピュータにプログラミングする際に，作図の動きを予想して活動に取り組めると考える。

### A パターン

#### ○児童の思考に合ったプログラム

本単元では，児童が実際に正多角形をかく学習活動が入っている。第5学年児童が学習する正多角形の作図手順は「円を描く」「中心から円に向かって半径を引く」「中心角の分，半径を回転させる」「点と点を結ぶ」である。しかし，一般的なプログラミング学習では，「辺の長さ」「回転角」を使って作図を行う。また，その作図方法であると，未習である内角1つ分（内角の和は既習）も必要となる。そこで，本時では，本来の中心角を使う作図方法をプログラミングしていく活動を通して，児童の思考に沿った活動にしていく。

本時に必要な「円をかく」「半径を引く」等は，非常に複雑なプログラムを組む必要がある。児童の思考を作図方法に焦点化するため，今回扱うプログラミングソフトでは，『半径○の円をかく』『中心から円に向かって半径をかく』等のプログラムを用意した。

※ A パターンのプログラムは、日販テクシード（旧：日販コンピュータテクノロジー）と共同開発

## B パターン

### ○コンピュータ操作の簡易化

本時の学習の目標は「内角を使い多角形をかくこと」「プログラミングを使うことで図形を正確に、何度でもかけることを知ること」である。その目標を達成するためには、既存の操作方法よりも簡易化することで、より目標達成に近づけると考えた。そのため、以下のプログラムを定義として用意した。

#### ①【20歩 線を引く】

『ペンを下ろす』

『4歩を25回繰り返す（ペンをゆっくり動かすためのプログラム）』

『0.3秒待つ（角で曲がる様子をつかみやすくするプログラム）』

※同様のプログラムの長さを変えて、『5歩』『10歩』『30歩』と4種類用意し、かきたい多角形に合わせて使えるよう準備した。

#### ②【すべて消す】

『x座標を-100, y座標を-100にする』

『90度に向ける』

『全部消す』

『すべてを止める』

※「シフトキー」を押すことで、全て消え、元の位置にペンが戻ってくるプログラムを組み、何度でもかけるようにした。

このように、本時の問題解決に焦点化するために、操作を簡易化させることで、本来の課題と正対できるよう工夫した。

## 8 本時の指導（11時間中の第4時間目）

### A パターン 【6年1組教室】

#### （1）本時の目標

- ・プログラミングをして正多角形を描くことを通して、コンピュータを活用することの良さを実感できる。
- ・円の中心の周りの角を等分して色々な種類の正多角形を描くことを通して、その意味や性質に気が付く。

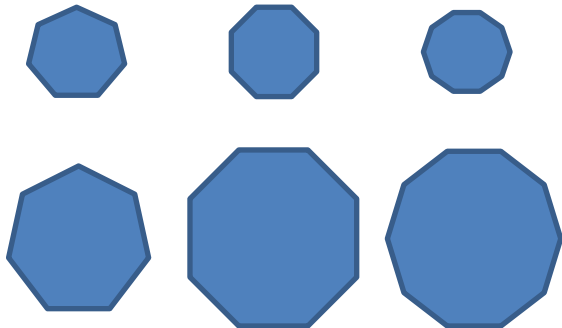
#### （2）本時の展開

時間	学習内容・学習活動 T 主な発問 C 予想される児童の反応	指導上の留意点	評価規準 (評価方法) ☆教科★プログラミング
導入 5分	・本時の目標を確認する。		
		色々な種類の正多角形を描こう。 ※新しい発見があるかな？	

	<p>T: 前は正六角形でした。</p> <p>C: 八角形とか十角形とか色々描いてみたい。</p>		
<p>展開 1</p> <p>20分</p>	<p>・描き方を考える。</p> <p>C: 前は、中心の周りの角 <math>360^\circ</math> を 6 等分すると描けた。正八角形では、8 等分するのではないかな。</p> <p>C: 正十角形だと 10 等分</p> <p>C: 正七角形もかけるかな</p> <p>C: 正十二角形だと 12 等分</p> <p>・プログラムを作って作図をする。</p> <p>T: では、プログラムの作り方を説明します。</p> <p>今日は、半径の長さも変えることができます。</p> <p>① 半径( )の円をかく。</p> <p>② 中心から円に向かって半径をかく。</p> <p>③ 半径から( )方向に(<math>360 \div 5</math>)<math>^\circ</math> 回転する。</p> <p>④ ( ) 回繰り返す。</p> <p>⑤ 点と点を線を結ぶ。</p> <p>まとめ 1</p>	<p>・前時に作成したプログラムを確認することで、どの子も自由に作図ができるようにする。</p> <p>・掲示物を準備し、児童が確認しながら作業を進められるようにする。</p> <p>・3人グループにすることによって、操作が苦手な児童が教えあいによって理解できるようにする。</p>	<p>【オー 2】</p> <p>順次処理や繰り返し処理、条件分岐処理を組み合わせ、コンピュータに意図した処理を行うための指示を出すことができる。</p>
<p><math>360^\circ \div</math> 角の数の「角の数」を変えると、 どんな多角形でも描ける。</p>			
<p>展開 2</p> <p>20分</p>	<p>T: 新しい図形のきまりに気が付きましたか。</p> <p>C: 半径の長さが長くなると、多角形の大きさが大き</p>	<p>・児童がかいた図形を投影しながら確認することで、全体で図形の性質について</p>	<p>【イー①】</p> <p>円と組み合わせることで、正多角形の性質や特徴を見出す。</p>

<p>くなる。</p> <p>C: 多角形の角の数が増えれば増えるほど円に近づいていく。</p> <p>C: 正三角形も同じ描き方でかけたから、多角形の仲間といえる。</p> <p>まとめ2</p>	<p>考えられるようにする。</p>	<p>(ワークシート)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・半径の長さが長くなると、多角形の大きさが大きくなる。</li> <li>・多角形の角の数が増えれば増えるほど円に近くなる。</li> </ul>		

(A) 板書計画

<p>めあて</p> <p>色々な種類の正多角形を描こう。</p> <p>※新しい発見があるかな？</p>	<p>児童が描いた多角形を投影する。</p> 
<p>半径 ( ) の円を描く。</p>	
<p>中心から円に向かって半径をかく。</p>	
<p>半径から ( ) 方向に 360/( ) 度回転する。</p>	
<p>点と点を線で結ぶ。</p>	
<p>( ) 回繰り返す。</p>	<p>まとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・半径の長さが長くなると、多角形の大きさが大きくなる。</li> <li>・多角形の角の数が増えれば増えるほど円に近くなる。</li> </ul>

**Bパターン 【パソコン室】**

(1) 本時の目標

- ・多角形の内角を利用することで，多角形をかけることに気付く。
- ・正多角形作図プログラム作りを通して，コンピュータを活用することの良さを実感できる。

(2) 本時の展開

時間	学習内容・学習活動 T 主な発問 C 予想される児童の反応	指導上の留意点	評価規準 (評価方法) ☆教科 ★プログラミング
導入 10分	<p>1. 本時の目標を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>コンピュータを使って、色々な種類の正多角形を描こう。</p> </div> <p>T：前回の授業でどうプログラミングすれば六角形がかけるかを考えました。それを使ってパソコンでかいてみましょう。</p>		
展開1 25分	<p>2. 児童が考えたプログラムを使って、実際に六角形をかいてみる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>予想される児童のプログラム</p> </div> <p>① 旗を押したらスタート ② 10歩線を引く ③ 左(右)に120°回る ④ ②③を6回繰り返す。</p> <p>C：きれいな六角形ができた C：あれ。回りすぎた。 C：正三角形になった。 C：120°の角度じゃだめなのかな</p> <p>T：六角形が描けた人と描けなかった人のプログラミングの違いはどこでしょう。 C：角度が120°と60°で違う。 C：何で60°なの？</p>	<p>・回転角を計算に入れてプログラミングを考えられる児童もいると予想される。課題設定のためにも、各自で考えたプログラミングの共有は最小限にして取り組ませる。</p> <p>・プログラムの大まかな枠組みについては全体で確認し、回転角に焦点化する。</p> <p>・きれいな六角形がかけた児童のプログラムを見せ、角度の入力に違いがあることに気付</p>	

	<p>C : <math>180 - 120 = 60</math> だから  C : 歩いて進んでいると考えると、まっすぐ (<math>180^\circ</math>) から <math>60^\circ</math> 回った方向に進んでいるから</p>	<p>かせる。  ・ 角度の入力方法について、計算式だけでなく、考え方についても意見を出していくよう話し合いを促していく。</p>									
<p>コンピュータで角度をプログラミングする時は <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">180-内角</span> をした角度を入れる。</p>											
	<p><b>3. 正しくプログラミングを行い、六角形を描いてみる。</b></p>	<p>・ 繰り返しのよさに触れる。</p>									
<p>展開 2 10 分</p>	<p><b>4. 180-内角を使い、正十二角形やその他の正多角形を描いてみる。</b></p> <p><b>【正十二角形】</b>  内角 : <math>150^\circ</math>  入力する角度 : <math>30^\circ</math></p> <p>正十二角形をかき活動が早く終わった児童は以下の正多角形をかいてみる。</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>八角形</td> <td>十八角形</td> <td>二十角形</td> <td>三十六角形</td> </tr> <tr> <td><math>135^\circ</math></td> <td><math>160^\circ</math></td> <td><math>162^\circ</math></td> <td><math>170^\circ</math></td> </tr> </table> <p>C : 角の数が増えると円に近づいていくんだね。</p>	八角形	十八角形	二十角形	三十六角形	$135^\circ$	$160^\circ$	$162^\circ$	$170^\circ$	<p>・ 児童が内角の大きさを計算で導くことはできない。正十二角形の内角の大きさは、分度器を使って図り取る活動を取り入れるため、ワークシートを用意する。  ・ コンピュータの正確さ、簡単さを感じさせるため、分度器、定規を使い、前時にかいた自分の図と比べる。</p>	<p>☆ 多角形の内角を利用することで、どんな多角形でも描けることに気付く。  (発言・行動)</p>
八角形	十八角形	二十角形	三十六角形								
$135^\circ$	$160^\circ$	$162^\circ$	$170^\circ$								
<p>まとめ 5 分</p>	<p><b>5. 振り返りを行う。</b></p>	<p>・ プログラミングすることで、  ① 何度でも  ② 正確にかけることに気付いている児童を取り上げ発表させ</p>	<p>★ 正多角形作図プログラム作りを通して、コンピュータを活用することの良さを実感できる。</p>								

		る。	(ワークシート)
--	--	----	----------

(B) 板書計画

<p>めあて コンピュータを使って、正多角形をかいてみよう</p>	<p>コンピュータで角度をプログラミングする時は、<math>180 - \text{内角}</math>をした角度を入れる。</p>
	<p>回転角説明の図</p>
<p>児童の感想</p>	

(4) 授業参観の視点

AB 共通

教材の内容が、児童がプログラミングのよさを実感するために適切であったか。

A パターン

算数の既習事項をふまえた内容にすることによって、児童の思考にそった授業展開になっていたか。

B パターン

操作を簡易化することで、児童がデバックに積極的に取り組むための時間を確保することができたか。

引用・参考文献

- 小学校学習指導要領（平成29年告示）解説
- 小学校プログラミング教育の手引き（第二版）
- 小学校プログラミング教育必修化に向けて



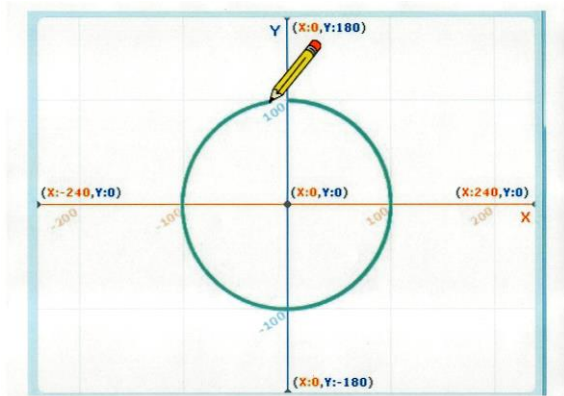
## 巻末資料

### 1 本時に使用するスクラッチの動きとプログラム

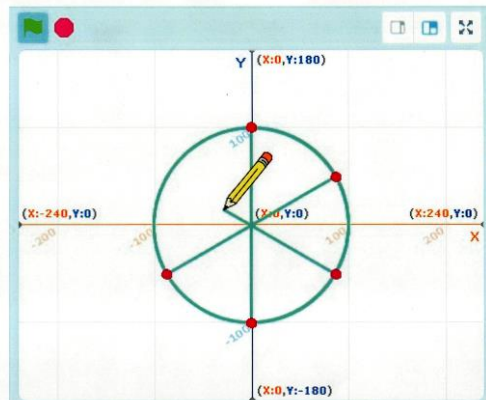
(1) Aパターン (中心角の考え方をういて正六角形をかく)

ア. 中心角を6等分に分割し正六角形をかく手順

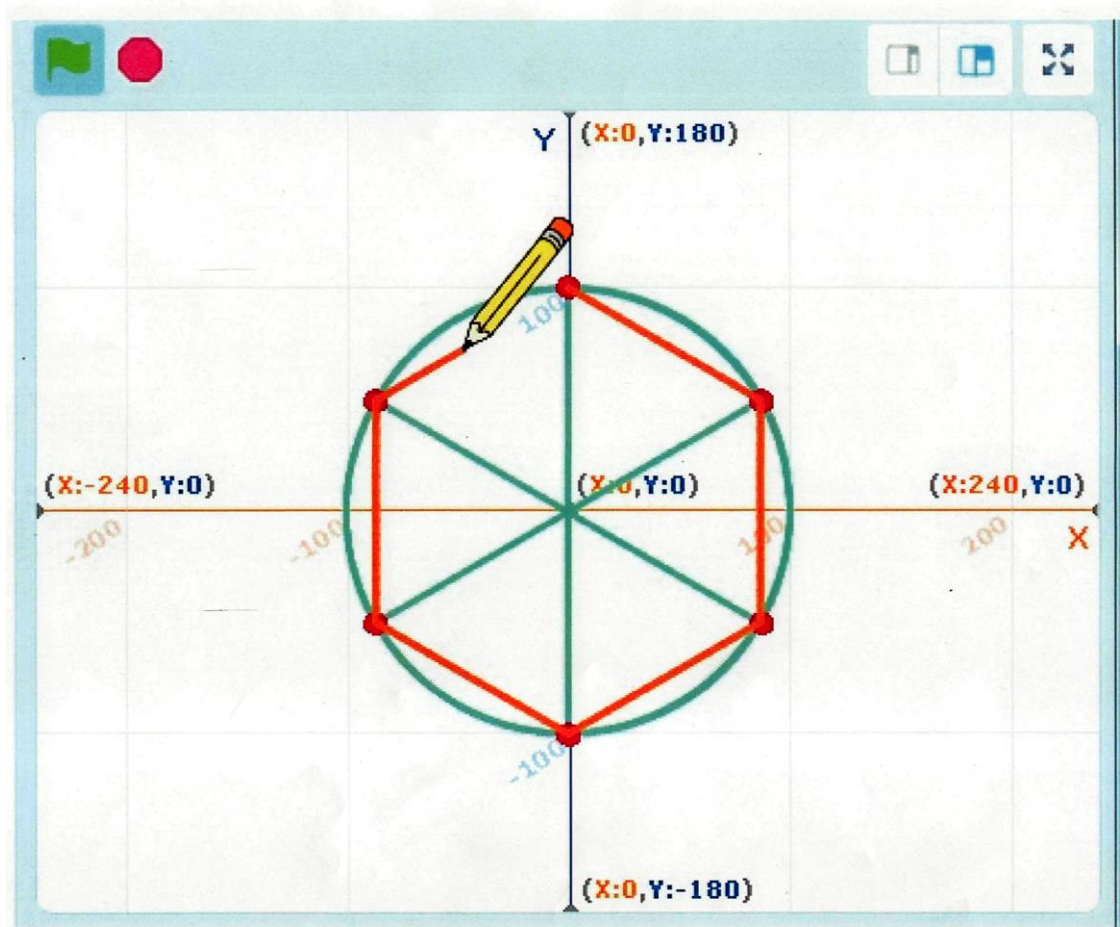
① 円をかく



② 中心角を分割し円周上に点を打つ

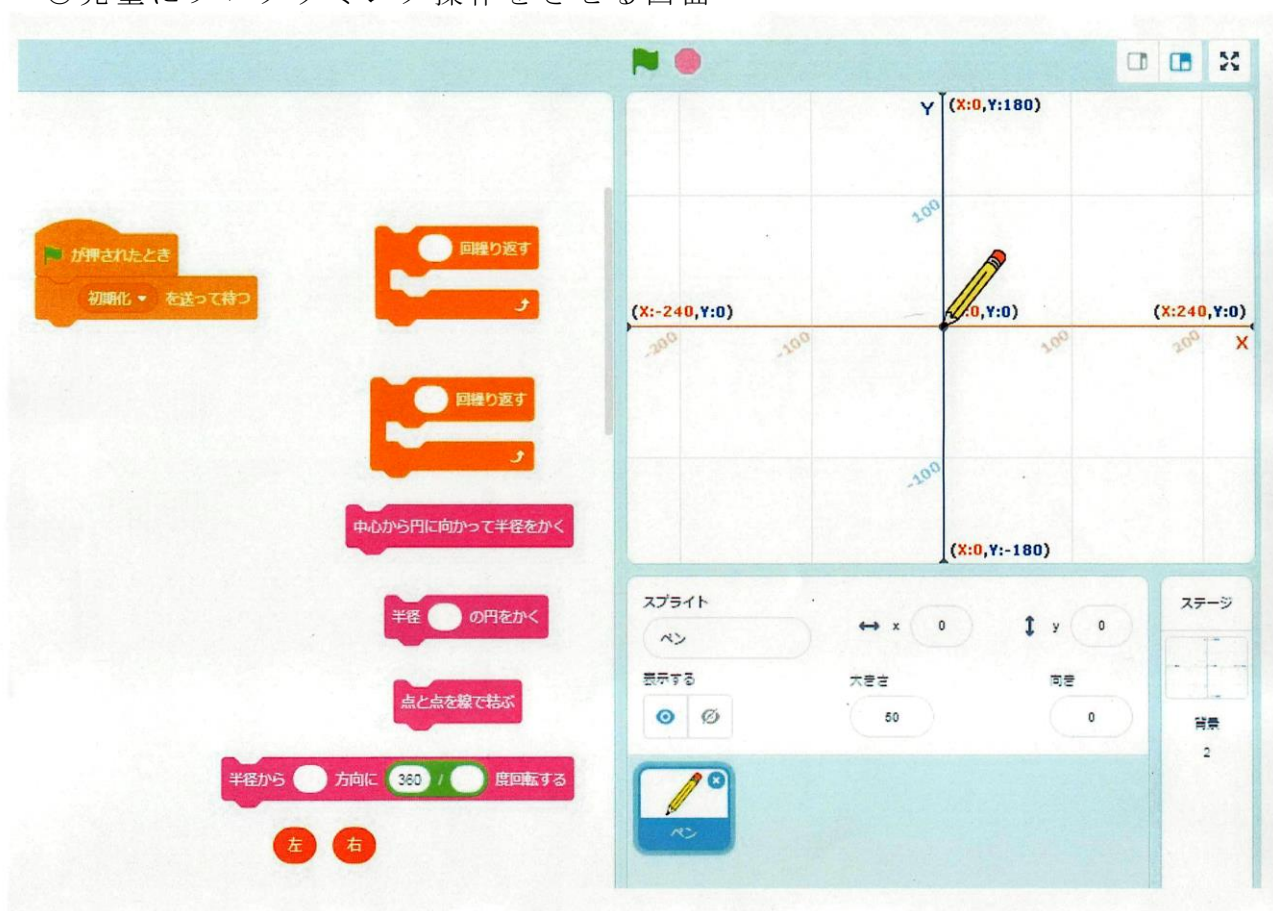


③ 円周上の点を結んで正六角形を作図する



## イ. 中心角を6等分に分割して正六角形をかくプログラム例

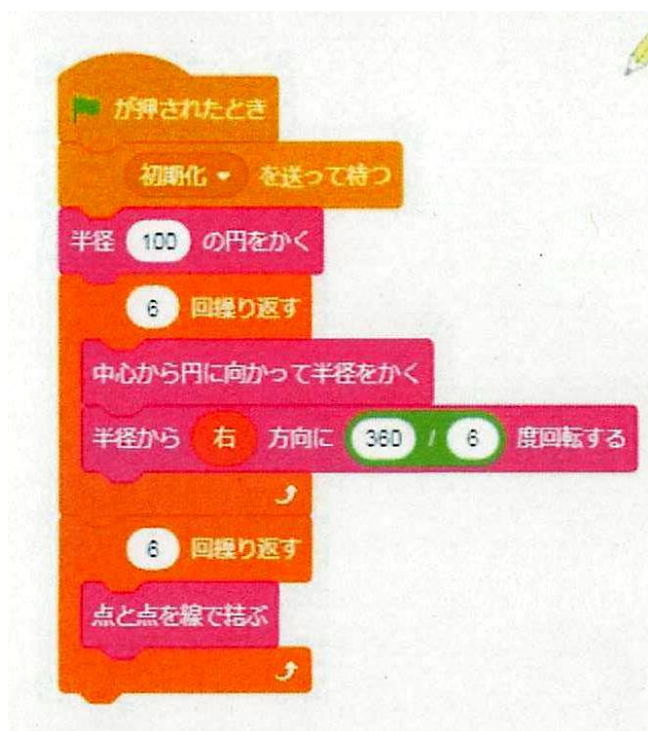
### ○児童にプログラミング操作をさせる画面



※必要最低限の命令だけ示し、この中で組み合わせを考えさせる。

(ピンクの命令は、複数の命令を一度に動くように定義づけた命令。)

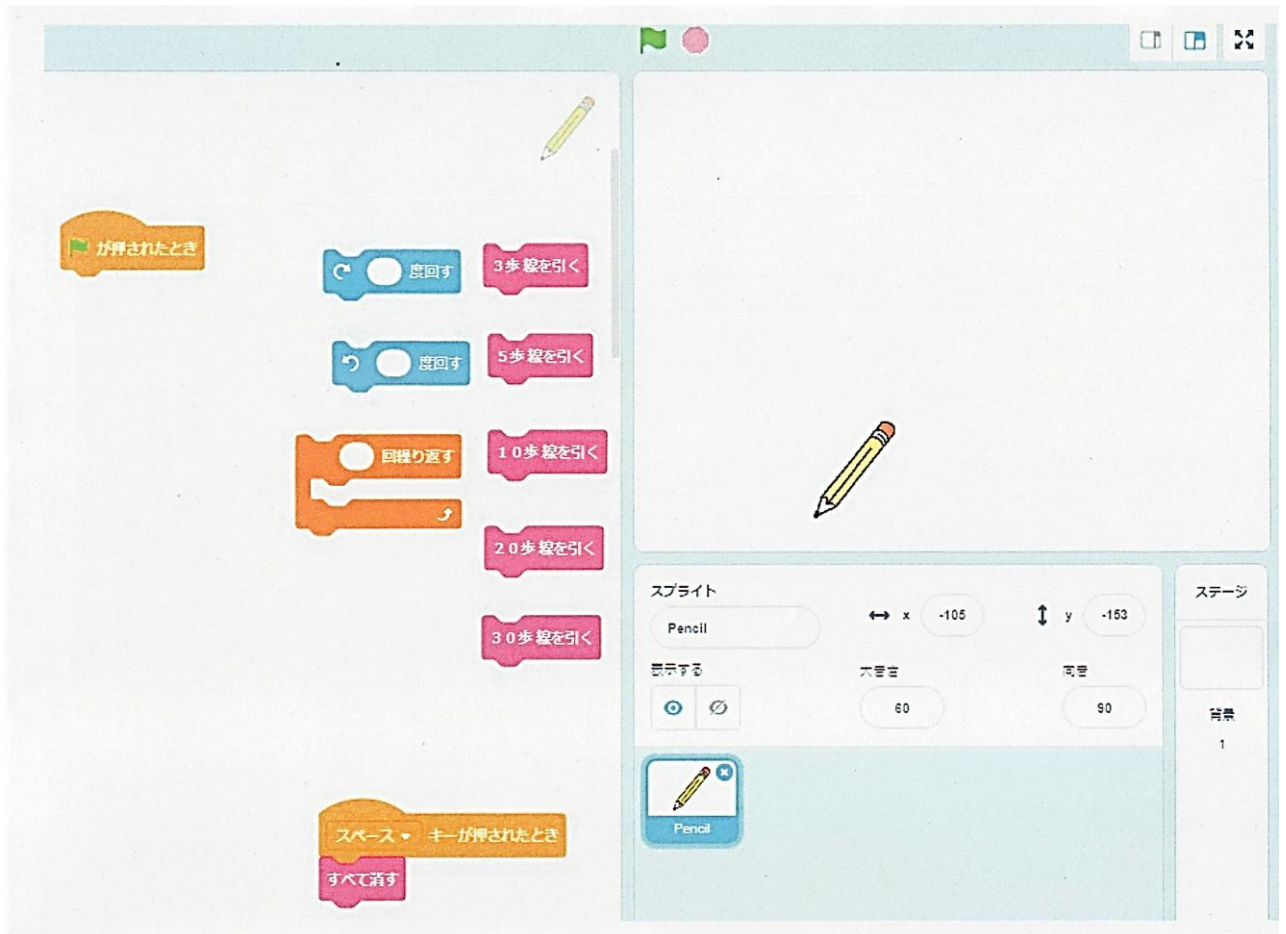
### ○完成したプログラム例



(2) Bパターン (回転角の考え方をういて正六角形をかく)

ア. 回転角を計算して正六角形をかくプログラム例

○児童にプログラミング操作をさせる画面



※必要最低限の命令だけ示し、この中で組み合わせを考えさせる。

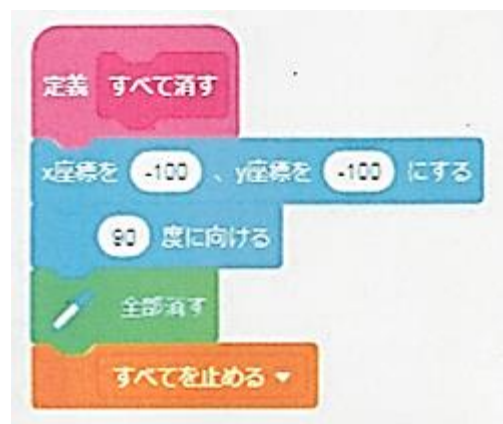
(ピンクの命令は、複数の命令を一度に動くように定義づけた命令。)

○定義付けたプログラム

・一定の長さの線を引く



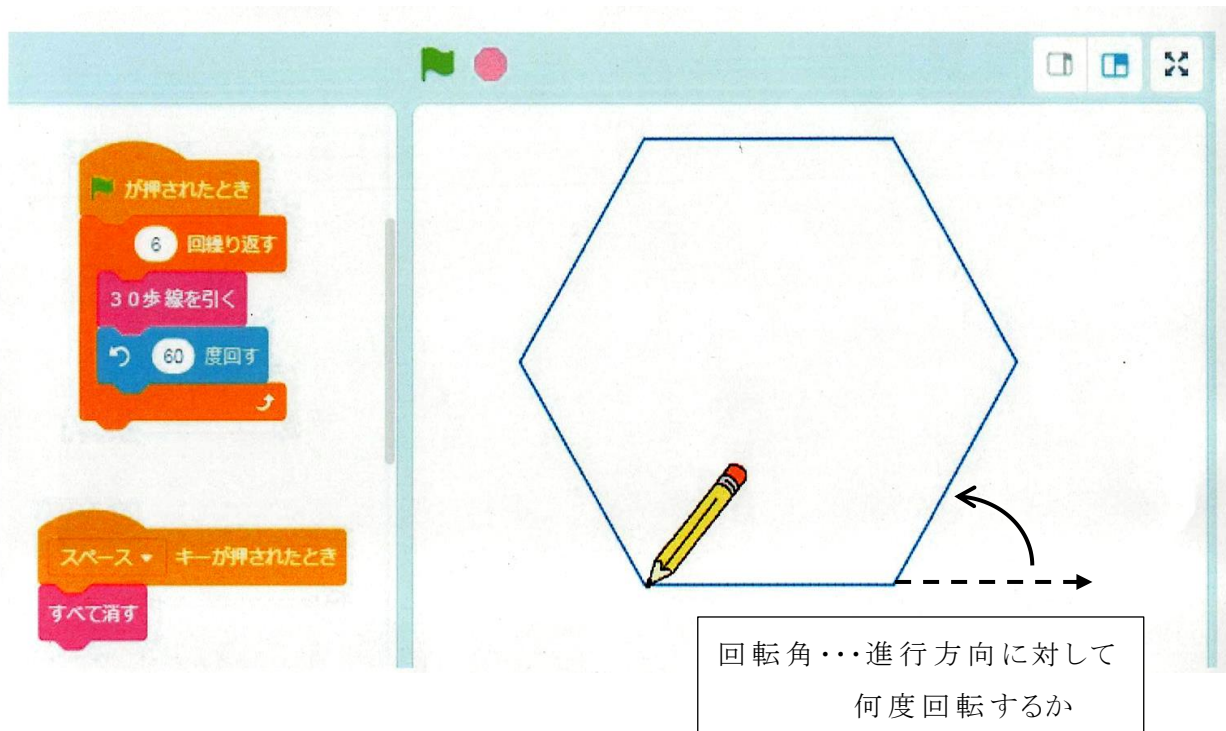
・すべて消して最初の状態に戻す





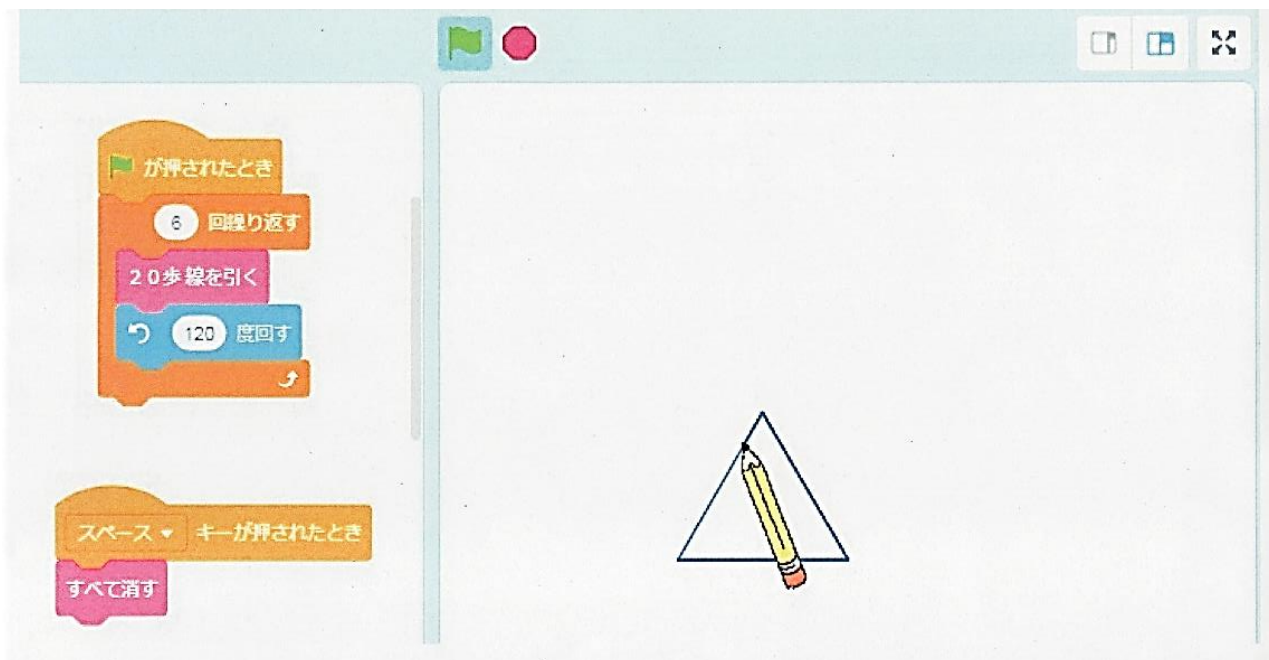
イ. 回転角を計算して正六角形をかくプログラム例と作図例

① 左に60度回る動きを、6回繰り返したプログラム例と作図例



The image shows a Scratch workspace. On the left, there are two script areas. The first script area contains a 'when green flag clicked' event block, followed by a 'repeat 6 times' loop block containing three sub-blocks: 'draw 30 steps', 'turn 60 degrees', and a 'turn right' block. The second script area contains a 'when space key pressed' event block followed by a 'clear' block. On the right, a drawing of a regular hexagon is shown with a pencil icon at the bottom-left vertex. A dashed arrow indicates the direction of movement along the bottom edge, and a curved arrow indicates a 60-degree turn at the next vertex. A text box below the drawing contains the text: '回転角...進行方向に対して 何度回転するか'.

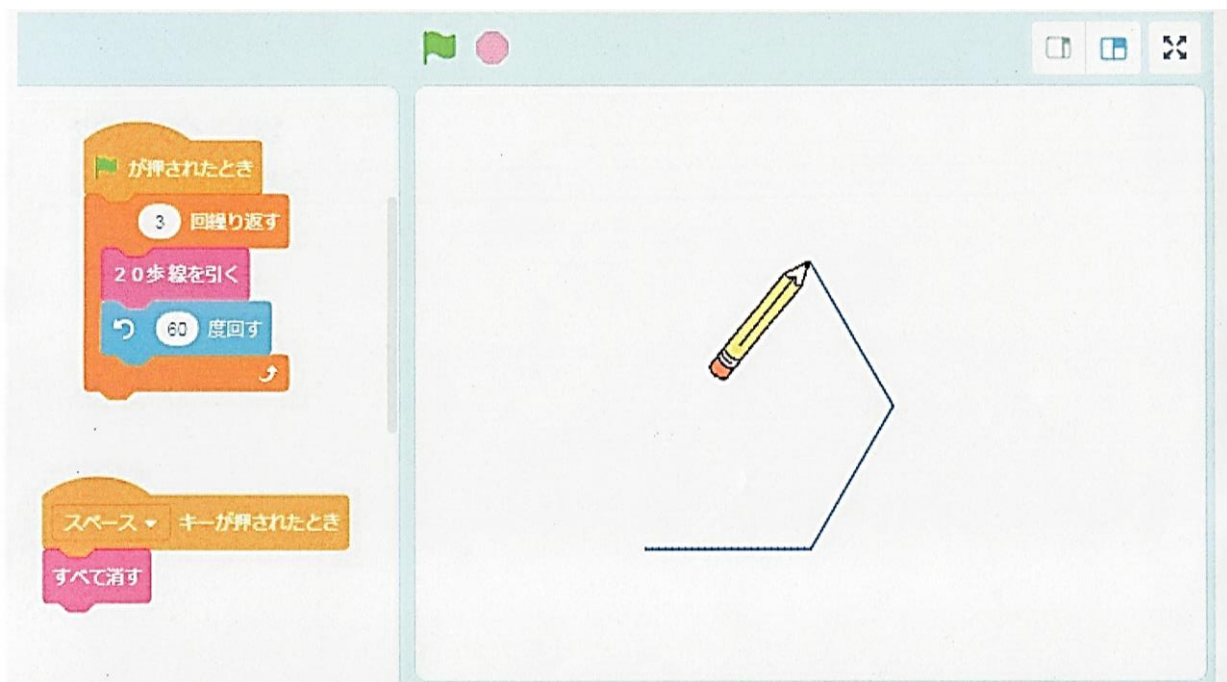
② 左に120度回る動きを、6回繰り返した作図例（児童の失敗例）



The image shows a Scratch workspace. On the left, there are two script areas. The first script area contains a 'when green flag clicked' event block, followed by a 'repeat 6 times' loop block containing three sub-blocks: 'draw 20 steps', 'turn 120 degrees', and a 'turn right' block. The second script area contains a 'when space key pressed' event block followed by a 'clear' block. On the right, a drawing of a triangle is shown with a pencil icon at the bottom vertex. The drawing is a single triangle, indicating that the 120-degree turn caused the path to close after only three steps.

※正三角形を2回かいてしまう。

③ 左に60度回る動きを、3回繰り返した作図例（児童の失敗例）



※正六角形を半分だけかいて終わってしまう。

## 2 事前の指導で使用するスクラッチの動きとプログラム

### (1) ネコ逃げゲーム

- ・画面上で一定の動きを繰り返して動き回るネコに触れないように、マウスでねずみを動かすゲーム。

#### ○ネコのプログラム例



#### ○ねずみのプログラム例



(2) 目的地まで行くゲーム

- ・画面の地図上で目的地を決め、自宅から道を通って目的地までたどり着くゲーム。

○シンプルな動き（瞬間的に動く）のプログラム例

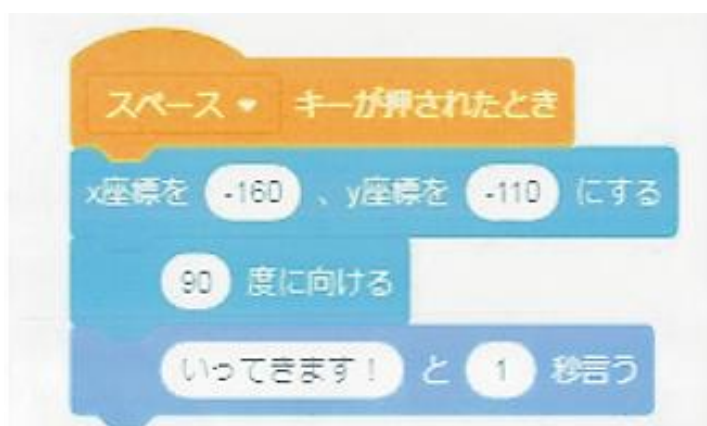




○スムーズな動き（歩くように動く）のプログラム例



○元の位置に戻るプログラム例





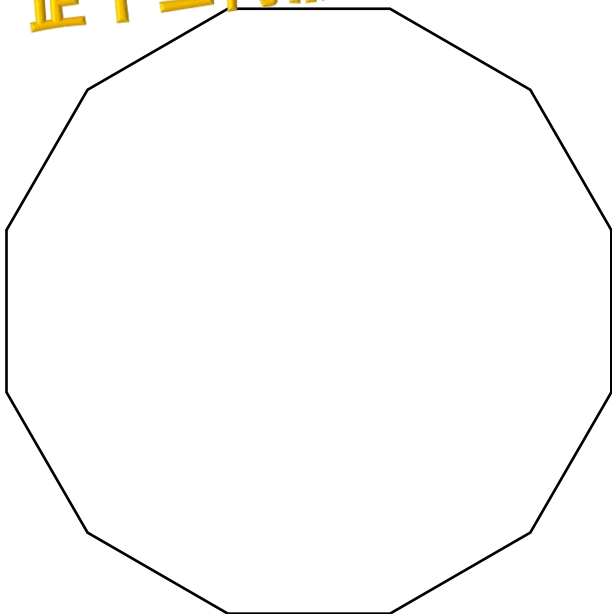
コンピューターを使って、色々な種類の正多角形を描こう。

どんなプログラムにすればかけるかな？

正六角形をかいてみよう！

ポイント！

**正十二角形にチャレンジ！**



正十二角形をかいてみよう！（1辺は2cm）

【今日の授業でわかったこと】