

正多角形のかき方を考えよう

学年	教科	単元名	指導時期
5年	算数	多角形と円をくわしく調べよう	2月上旬から2月下旬

▶活動の概要

本時では、正多角形のかき方について、「円の中心の周りの角を等分して正多角形をかく方法」と「円の半径を用いて正六角形をかく方法」に加え、「辺の長さや角の大きさに着目したプログラミング」を取り入れた。辺の数が多い正多角形を手がきすることは難しいが、プログラミングによる正確な「繰り返し」を使い、また、その一部を変えることでいろいろな正多角形をかくことができる。プログラミング体験を通して、正多角形を作図するための「きまり」を発見し、辺の数が多くなると円に近づいていくことに気づかせる活動である。

▶単元のねらい

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

▶単元構成(指導時数：11時間)

時	学習内容
一次	○正多角形
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かく方法について理解する。
3	・円の半径を用いて正六角形がかける理由を考え、説明できる。
4	★構成する要素(辺の長さ、角の大きさ)に着目して、正多角形をプログラミングでかく方法について理解する。(本時)
二次	○円のまわりの長さ
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長さの関係を調べることができる。
7	・円周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。
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。
三次	○まとめ
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。





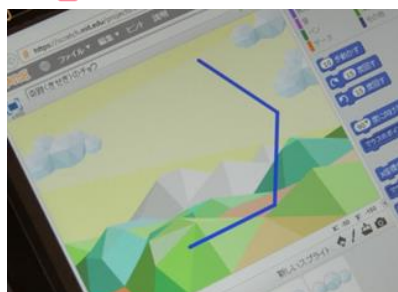
▶本時のねらい

- 構成する要素に着目し、正多角形をプログラミングによって作図することができる。
- 正多角形のプログラミング体験を通して、正多角形をかくための順序や、いろいろな正多角形をかくための「きまり」を考えることができる。

▶授業準備

- 1人1台のタブレット端末 ○「正多角形をかこう」ファイル ○ワークシート ○大型定規類

▶授業の流れ

段階	学習活動(◎), 発問(●), 反応例(・) 手立てや留意点(*), プログラミング教育の要点(◇)	授業の様子
導入 7分	<p>◎前時の学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●正八角形や正六角形はどうやってかいたかな。 ・円の中心の周りの角を等分して正八角形がかけた。 ・円の半径を使って正六角形がかけた。 <p>◎辺の数が多いうちの正多角形のかき方を考える</p> <ul style="list-style-type: none"> ●もっと辺の数が正多角形は、どうやったらかくことができそうかな。 ・手がきでは、難しい。 ・コンピュータ(プログラミング)ならできそう。 <p>◇プログラミングによる活動の見通しをもたせる。</p> <p>◎本時の課題をとらえる</p> <p>プログラミングによる正多角形のかき方を考えよう。</p> <p>*Scratch ファイル「正多角形をかこう」をタブレット端末に送信する。(共有フォルダやデスクトップにファイルを置き、選択させる方法もある。)</p>	 
展開 33分	<p>◎プログラミングによる、正方形のかき方を考える</p> <p>*既にプログラミングされている、「一本の辺」の続きを考えればよいことを理解させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●実際にプログラミングしてみよう。 ・長さが等しい辺4本と、大きさの等しい角 90° をもとに考えればできそう。 ●AとBのプログラミングでかくことができましたが、どちらのプログラミングがより良いかな。 ・Aは、もっと辺の多い正多角形になったら面倒くさい。 ・Bの方が、「はやく・かんたん・せいかく」にできる。 ●Aで作成した人は、Bに直してみよう。 <p>◇プログラミングの基本的な概念である、「繰り返し」を体験的に身につけさせる。</p> <p>◎プログラミングによる、正三角形のかき方を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●正三角形をかくには、どこを変えればできるかな。 ・辺の数が三本だから、繰り返しを3回にすればいい。 ・回す角度は、60° にすれば。 ・簡単にできるよ! ●実際にプログラミングしてみよう。 	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="1013 1153 1173 1691"> <p>A</p>  </div> <div data-bbox="1236 1153 1396 1512"> <p>B</p>  </div> </div> 

- ・あれ？おかしいよ。 ・できないよ。
- なぜ正三角形をかけないのか、その理由を考えよう。
- *ディスプレイだけでなく、実際に教室を歩いて考えさせる。大きな定規や分度器を使わせる。
- 説明してみよう。
- ・三角形の角の大きさ(60°)ではなくて、回す角度なので 120° にすればできる。

◇教師が説明せず、自力解決させることで、プログラミング的思考を育てる。

◎いろいろな正多角形のかき方を考える。

- 分かったことを使って、いろいろな正多角形を実際にプログラミングしてみよう。
- *ワークシートを配付して、回す角度(外角)と角(内角)を記入させておく。
- *正五角形や正六角形がかけたら、自分が好きな正多角形をかいてみる。

・うーん。辺の数が多いと、回す角度が分からないよ。

- 回す角度はどのようにしたらみつけたらされるかな。
- *ワークシートの表から、辺の数と回す角度に着目し、「きまり」を見つけるように助言する。
- ・あっ！辺の数と回す角度をかけると、 360° になる。
- *辺の数(繰り返す回数) \times 回す角度 = 360° になることを確認する。

◇「きまり」を探し、自力解決することで、プログラミング的思考を育てる。

◎正百角形のかき方を考える。

- みつけた「きまり」を使って、正百角形をプログラミングしてみよう。
- ・繰り返しを 100 回にして、 3.6° 回せばいい。
- ・すごい！円に近づいた。
- *「1秒待つ」は外し、動かす歩数を少なく(8歩くらい)するように助言する。



	正三角形	正方形	正五角形	正六角形	正七角形	正八角形
辺の数	3	4	5	6		
回す角度	120°	90°	72°	60°		
角度	60°	90°	108°	120°		



	正三角形	正方形	正五角形	正六角形	正七角形	正八角形	正九角形	正十角形
辺の数	3	4	5	6				100
回す角度	120°	90°	72°	60°				3.6°
角度	60°	90°	108°	120°				
辺の数 \times 回す角度	360°	360°	360°	360°				



まとめ

◎本時のまとめをする。

- プログラミングによる正多角形のかき方を自分の言葉でまとめよう。

5分

正多角形は、辺の長さや角の大きさが全て等しいので、プログラミングで「繰り返し」を使えば、辺の数が多い正多角形もかける。



▶実践のポイント

○1人1台タブレット端末の活用

プログラミングによる作図であれば、失敗しても簡単にやり直しができる。そこで、自分のペースで考え、試行錯誤ができるように、1人1台のタブレット端末環境で実施することが望ましい。また、算数の授業なので、普段と同じように教室で実施した。



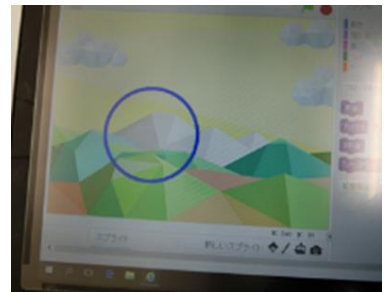
○思考させる場面の設定

本時では、正三角形の作図の際、回す角度を 60° にするとうまくいかない体験から、どこが違っているのか、どう変えたらうまくいくのかについて考える活動を大切に、子供が操作する時間を十分に確保することにした。考えさせる際には、コンピュータの画面だけでなく、自分で歩いて正三角形を作ってみるなど「アンプラグド」な活動を取り入れることも有効であった。



○正多角形の理解を深める

正多角形の辺の数が多くなると手がきで正確に描くことはむずかしくなるが、プログラミングを使えば、辺の数が多い正多角形でもかくことが可能になる。そこで、いろいろな正多角形をかくための「きまり」を発見する活動を取り入れ、プログラミングで試してみることで一般化を図るようにした。また、辺の数をさらに多くしてみることで、第2次の「円のまわりの長さ」の学習に関心をもたせたい。



▶実践を終えて

正三角形を作図する際、ほとんどの児童は回す角 $^\circ$ を 60° にしたところ、うまくかけないことに疑問を持っていた。その理由が分かった児童は、友達に修正した画面を見せたり、絵をかいたり、自分が歩いたりして説明することができた。

辺の数(繰り返す回数) \times 回す角度 $= 360^\circ$ になることは、教科書には載っていないが、辺の数が多い正多角形をプログラミングする活動を進めていくうちに、きまりを発見していく子どもが増えていった。プログラミングにより繰り返しとその一部の変更によっていろいろな正多角形がかけられることを体験できたことにより、辺の数と角の大きさに着目した作図について理解を深めることができたと考える。