

算数

第5学年

廿日市市立四季が丘小学校

授業者 西本 真子

単
元
名「円と正多角形」(啓林館 5年)
～レッツ!プログラミング!～

本単元で育成する資質・能力

論理的思考力

令和2年1月23日(木)
第5学年2組
男子 10人 女子 11人 計 21人

1 単元のデザイン

【本単元の目標】

- ・円と関連させて正多角形の基本的な性質を知ることができる。
- ・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考え説明したりすることができる。

【単元観】

本単元は、小学校学習指導要領算数科第5学年、「B図形」の内容(1)平面図形の性質ア及びイを受け設定したものである。

本単元では、基本図形を多角形や正多角形に広げ、平面図形についての理解を一層深めることができるようにすることをねらいとしている。また、正多角形の意味や性質を考えたり、その考えをもとに作図の方法を考えたりする際に、コンピュータを活用し、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取り入れる。

教科の学習とプログラミング教育の関連については、小学校学習指導要領解説算数編「内容の取扱いについての配慮事項」(2)コンピュータなどの活用(2)「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。」と示されている。また、本単元は、小学校段階のプログラミングに関する学習活動においてはAに分類されており、算数科の学びをより確実なものとするための学習活動としてプログラミングに取り組ませるものとする。「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み合わせが必要か、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うことを論理的に考えていく力の一つである。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だし、規則として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て、図形の性質についてより深く考えさせていくことを通して図形についての感覚を豊かにすることをねらいとしている。

【児童観】

本学級の児童は、算数科の学習に真面目に取り組むことができ、気付きから課題を発見し、既習事項を使って解決しようとする態度が定着しつつある。自力解決では、見通しを持つことが困難な児童もいるが、掲示物等で問題を解く手がかりを見つけると、自力で解決しようすることができる。解決の過程においては、図を活用し、式や言葉と関連付けて考えたことを表現することができる。

レディネステストの結果では、三角形の内角の和を基にして、正三角形の一つの角を求める問題の正答率は、61.9%である。また、正方形の一つの角を求める問題の正答率は100%であるが、内角の和を基に $360 \div 4$ の考え方で求めることができた児童は、66.6%である。三角形や四角形の敷き詰め操作をして、内角の和を求めることが十分理解できていない児童が多い。

タブレットの活用については、第4学年から算数科の授業で多く活用しており、意欲的に自分の考えを図・式・言葉を用いて表現することができる。また、自分の考えと友だちの考えを比較したり、共有したりすることにより、個やグループでの学びの深まりや自己の学びの変容を感じることができている。

本単元までのプログラミング学習に係る取組としては、低学年では、国語科、算数科、学級活動の時間にアンブラグドで事柄の順序を考えるという活動を行ってきた。中学年では、算数科で「Scratch」を使って簡単な図形を描くというプログラミングの基礎を学んでいる。第5学年では、家庭科の調理実習で手順を考えたり、体育科の器械運動で、自分に合った技の組み合わせや運動メニューを考えたりしてきた。2学期末には、第2学年の国語科「名前を見てちょうだい」の教材をもとに、算数科としての進む距離・回す角の大きさなどのプログラムづくりを通して習熟を図った。

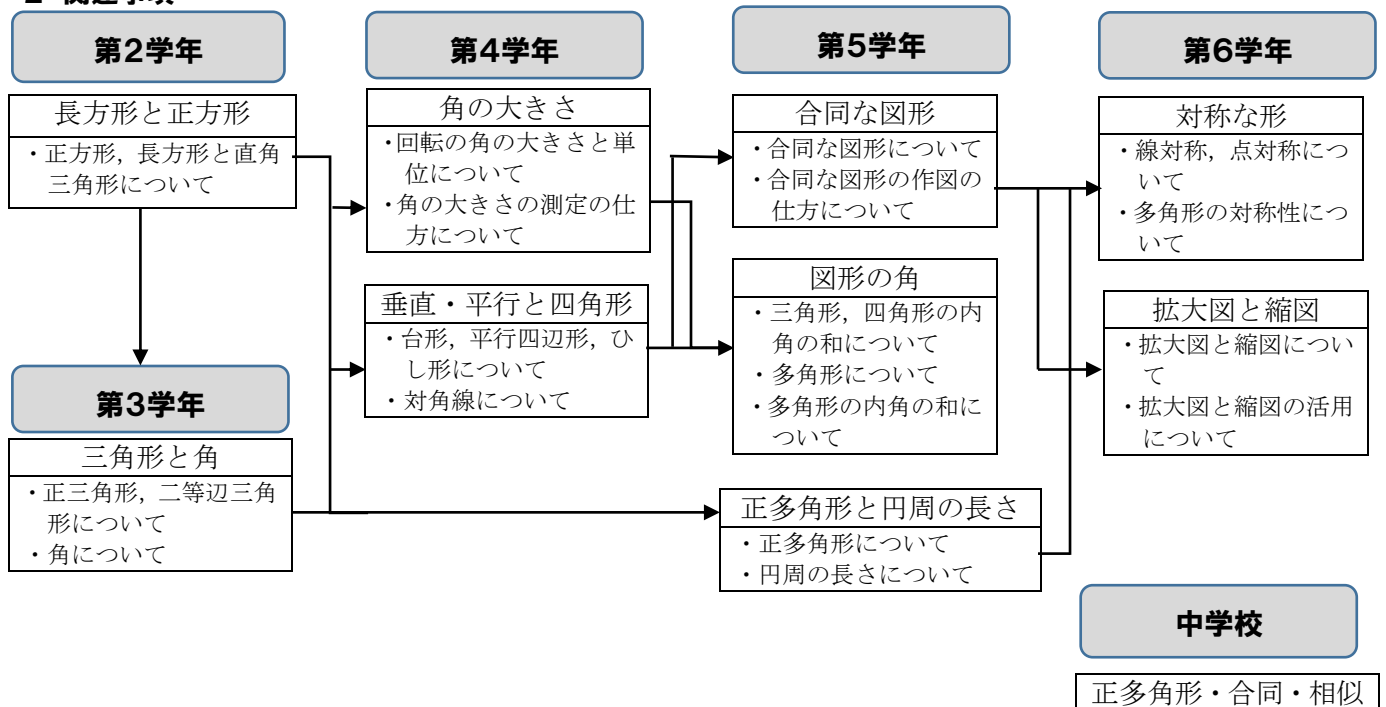
【指導観】

本単元では、正多角形の性質を理解したり、順序立てて作図の方法を考えたりするために「Scratch」を活用して、正三角形などの正多角形を作図したり、規則性を見いださせたりする。

「課題の設定」の場面では、本単元の初めに「Scratch」を活用して、正多角形をかくために、正多角形の性質を学習していくことを明確にする。「情報の収集」の場面では、数学的活動を通して、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）」等の性質があることを実感させたい。また、円に内接する正多角形の頂点と円の中心とを結んでできる三角形は、全て合同であることに気付かせ、正多角形の性質を理解させたい。「ぴったり重なる」という具体的な操作ができない場合でも、図形を構成する要素に着目して、対応する辺の長さや角の大きさが等しいことに置き換えて考えることを大切にしたい。「整理・分析」の場面では、論理的思考を身に付けさせるため「Scratch」を活用する。正多角形を作図するためには、どのような動きの組み合わせが必要か、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うことを思考しながら繰り返し試すことで論理的思考力の育成につなげたい。「まとめ・創造・表現」の場面では、プログラミングを通して、問題の解決には必要な手順があること、正確な繰り返しが必要な作業をする際にコンピュータを用いるとよいことに気付き、身近な生活に多く活用されていることに気付かせたい。

本時では、正多角形の性質を十分理解させ、教科の目標を達成させることを大前提とする。正多角形を描くプログラムづくりを通して、発展的にいろいろな正多角形を試行錯誤しながら、「回す角の大きさ」と「繰り返す回数」の数値を意識した作図の手順を図に表し、順序立てて考える力や粘り強く課題に向かう力を育んでいきたい。

2 関連事項



3 単元の評価規準

知識・技能【知】	思考力・判断力・表現力【考】	主体的に学習に取り組む態度【主】
- 正多角形の意味や性質を理解し、正多角形をかくことができる。 - 円周率の意味や直径、円周、円周率の関係を理解し、円周率を用いて円周の長さや直径の長さを求めることができる。	- 正多角形の性質や特徴を基に正多角形のかき方を考え、説明している。 - 円周、直径、円周率の意味や求め方を説明している。	- 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。 - 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ている。

4 指導と評価の計画(全10時間)

次	時	学習活動	評価	
			評価規準 (評価方法)	資質・能力の評価 (評価方法)
正多角形について調べよう	1	課題の設定 折り紙で六角形や八角形をつくり、できた形が正六角形や正八角形になっていることを調べる。	【主】正多角形の性質に関心を持ち、その性質を調べようとしている。(発言・ノート)	
	2	情報の収集① (プログラミング) 正方形をかく活動を通して、正方形の定義について確かめる。	【主】正方形の性質に関心を持ち、その性質を調べようとしている。(発言・ノート)	
	3	情報の収集② 円の中心角を等分して、正多角形を作図する。	【知】図形の性質を用いて図形を構成することができる。(発言・ノート)	
	4	情報の収集③ 前時で学習した正多角形の構成と性質をもとにコンパスを使った正六角形のかき方を考える。	【考】【思考力・判断力・表現力】 正多角形の作図の仕方を正多角形の性質を活用して考えている。(発言・ノート)	
	5 本時	整理・分析① (プログラミング) 「Scratch」で正三角形や正六角形をかく活動を通して、正多角形の構成と性質を理解する。	【考】【思考力・判断力・表現力】 正多角形をかくプログラムを考えることを通して、正多角形をかくときのきまりに気づき、表現している。(タブレット・ワークシート)	
円周と直径の関係について調べよう	6	情報の収集① 円周の用語を知り、円の直径と円周の関係に気付く。 円周は直径のおよそ3倍であることを、図を使って考える。	【知】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。(発言・ノート)	
	7	情報の収集③ 円周率をもとに、円周や直径を求める方法を考える。	【知】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。(発言・ノート)	
	8	整理・分析① 円の直径と円周の関係を調べ、比例の関係にあることを知る。	【知】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を用いていることなどを理解している。(発言・ノート)	
	9	整理・分析② 図形の周りの長さを求め、複雑な場合でも整理すると簡単になることを理解する。	【考】【思考力・判断力・表現力】 円周率を用いて、複雑な図形の周りの長さの求め方を説明することができる。(発言・ノート)	
	10	まとめ・創造・表現、振り返り 学習内容の理解を確認する。	【知】正多角形の意味と性質を理解している。また、円周率の意味とその求め方を理解している。(発言・ノート)	

5 本時の目標

「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、プログラミング的思考を働かせて正多角形をかく方法を考えることができる。

(数学的な考え方、思考力・判断力・表現力)

6 本時の展開

	学習活動（時間）	◇指導上の留意点 ・予想される児童の反応 ◆配慮が必要な児童への手立て	評価規準（評価方法）
課題の設定	1 本時のゴールに向けてのめあてをつかむ。（2分）	◇既習事項の掲示物などを手がかりに正多角形の性質を振り返らせる。 ・辺の長さが全て等しい，角の大きさが全て等しい ○三角形の内角の和が 180° であることをもとにして，正多角形の内角の和を求めることを確認し，想起させる。 （正三角形・正五角形・正六角形）	
	㊸ プログラミングを使って正多角形をかくときのきまりを見つけることができる。		
情報の収集	2 正三角形をかくためのプログラムを考える。（2分）	○前時に学習した正方形のかき方をもとに，正三角形をかく過程を考えさせる。 ・ 試行1 正三角形の性質は，長さが等しい辺が3つ・1つの角は 60° だから，「一辺進む」「 60° 回転する」の指示を3回繰り返すとかくことができる。 ◇電子黒板を活用して正三角形をかくためのプログラムを全体で確認する。 ○ 試行1 では，正三角形をかくことができなかったため，どこを改善したらよいか再検討させる。	
整理・分析	3 再試行した正三角形をかくためのプログラムを交流する。（8分）	◆再試行させる際に，配慮が必要な児童には，まわる角度が分かりやすい「ねこのカード」を持たせ，実際に手元で操作しながら考えることができるようにさせる。 ◇プログラムのどこを変えたのか，どうしてそう考えたのか，図形の構成要素に着目させて発表させる。 ・ 試行2 1つの角度は 60° だけれど，回す角の大きさが必要だから， $180^\circ - 60^\circ$ で「 120° 回転する」「一辺進む」を3回繰り返すとかくことができる。 ◆実際にねこのカードを動かしながら説明させ，回す角の大きさに注目させる。 ◇このまま書き続けるとどうなるか問いかけ，次にかく正六角のプログラミングにつながるようにする。 ◇プログラミングのブロック図と，正三角形をかくプログラムをセットで板書し，図形の特徴に焦点をあてる。	
	4 正三角形・正方形をかくための手順で必要な情報を表にまとめ，きまりを見つける。（5分）	◆「回す角の大きさ」「繰り返す回数」を表に表し，表からきまりを導き出せるようにする。 ◇なぜ回す角の和はいつも 360° になるのかを，三角形や四角形を活用して論理的に説明させる。	

	5 正六角形・正七角形をかくためのプログラムを構成する。 (7分)	○どのような命令や手順が必要か、考えたことをワークシートにメモをさせてから、タブレットに入力させる。 ◇正六角形やその他の正多角形の一つの角や辺の数などの既習事項は、掲示物にしておき、プログラムを作るための手がかりにさせる。 ◆個人で考えた後に、書画カメラで拡大提示し、全体で交流させる。 ◇全体活動の様子を把握し、算数用語を使って説明できるように支援する。	【考】正多角形をかくプログラムを考えることを通して、正多角形をかくときのきまりに気づき、表現している。 (タブレット・ワークシート)
	一つの内角を使ってかくプログラム ① 辺は6つだから、「一辺進む」を6回繰り返す。 ② 正六角形の内角の和は 720° ($180^\circ \times 4 = 720^\circ$) だから 一つの角は $720^\circ \div 6 = 120^\circ$ ③ 回す角の大きさは、$180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$	一つの内角を使ってかくプログラム ① 辺は6つだから、「一辺進む」を6回繰り返す。 ② 回す角の大きさは、$360^\circ \div 6 = 60^\circ$	
	6 本時のまとめをする。 (3分)	◇正七角形の回す角の大きさは $360^\circ \div 7$ でわり切ることができないが、パソコンを活用すると手書きではかけない正多角形もかくことができることに気付かせる。 ○わり切れない場合は、分数で表すことができることに気付かせ、プログラミングでの新たなブロックを紹介する。 ◇正多角形の作図に必要な条件を使って、本時のまとめをする。	
		㊦ プログラミングで正○角形をかくために必要な、「回す角の大きさ」は表から見つける。$360^\circ \div \bigcirc = \text{回す角の大きさ}$ ○正多角形の内角の和を基にして一つの内角を求め、回す角の大きさを導き出す方法よりも簡単な方法を考えさせる。 ◆表からきまりを導き出し、回す角の大きさ ($120^\circ \cdot 60^\circ$) をそれぞれ○回繰り返すと 360° になることを再確認させる。 ・①正三角形だと 120° (回す角の大きさ) を3回繰り返したから、$120^\circ \times 3 = 360^\circ$ ②正六角形だと 60° (回す角の大きさ) を6回繰り返したから、$60^\circ \times 6 = 360^\circ$ 回す角の大きさを知りたいから、回す角の大きさを□にして、それぞれの式が 正三角形… $120^\circ \times 3 = 360^\circ \rightarrow 360^\circ \div 3 = 120^\circ$ 正六角形… $60^\circ \times 6 = 360^\circ \rightarrow 360^\circ \div 6 = 60^\circ$ と考えると、簡単に求めることができる。	
実行	7 適用問題を解く。 (13分)	◇ワークシートを配付し、自分のかきたい正多角形をかくために必要な「辺」「回す角の大きさ」「回す角の和」を表に書かせ、タブレットに入力させる。 ◇$360^\circ \div \bigcirc = \square$ で回す角の大きさを求めると簡単であることを確認する。 ○表で見つけたきまりをもとに、自分のかきたい図形のプログラムをかかせる。	【考】正多角形をかくプログラムを考えることを通して、正多角形をかくときのきまりに気づき、表現している。 (タブレット・ワークシート)

振り返り	8 本時の振り返りをする。(5分)	◆友だちが考えたプログラムを見て、どんな図形になるのか想像させた後、交流させる。 ◇大きい数の正多角形をかくと円の形に近づくことに気付かせ、次時の学習につなげる。 ◇本時の学びを振り返り、学習して分かったことや、次にしてみたいことなどを書かせる。 ・「〇度回す」は、ねこが回転する角度だから、外側の角度が必要だということが分かった。 ・スクラッチで正しいプログラムをつくると、大きな数の正多角形も簡単にきれいにかくことができた。 ・正七角形など回す角の大きさを求められない（わり切れない）ものでも、パソコンを使うとかくことができた。	
------	-------------------	---	--

7 板書計画

め レッツ!プログラミング「円と正多角形」

プログラミングを使って正多角形をかくときのきまりを見つけることができる。

辺の長さが全て等しい 角の大きさが全て等しい

1 正三角形



$180 - 60 = 120$
一つの角

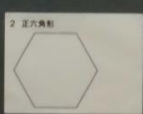
命令手順

3回くり返す
一辺(60)
毎度 120° 時計回りの
回転

正三角形 正方形 正六角形 正八角形

$360 \div 3$

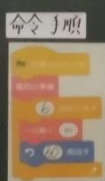
2 正六角形



$360 \div 6 = 60$

$360 \div 4$

命令手順



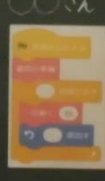
$360 \div 7 = \frac{360}{7}$

わり切れない



ま プログラミングで正〇角形をかくために必要な「回す角の大きさ」は表から見つける。
 $360 \div \bigcirc = \text{回す角の大きさ}$

〇〇さん



予想
辺は 一フ
回す角は 一
円に近い?