

第5学年 算数科学習指導案

平成31年1月23日(水)

場所 コンピュータ室

1 単元名 正多角形と円周の長さ 「多角形と円をくわしく調べよう」

2 単元について

(1) 教材観

本単元は、小学校学習指導要領(平成29年3月告示) 第5学年の2内容 B図形(1)に示された内容をもとに設定された単元である。

第5学年 2 内容

B 図形

(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。

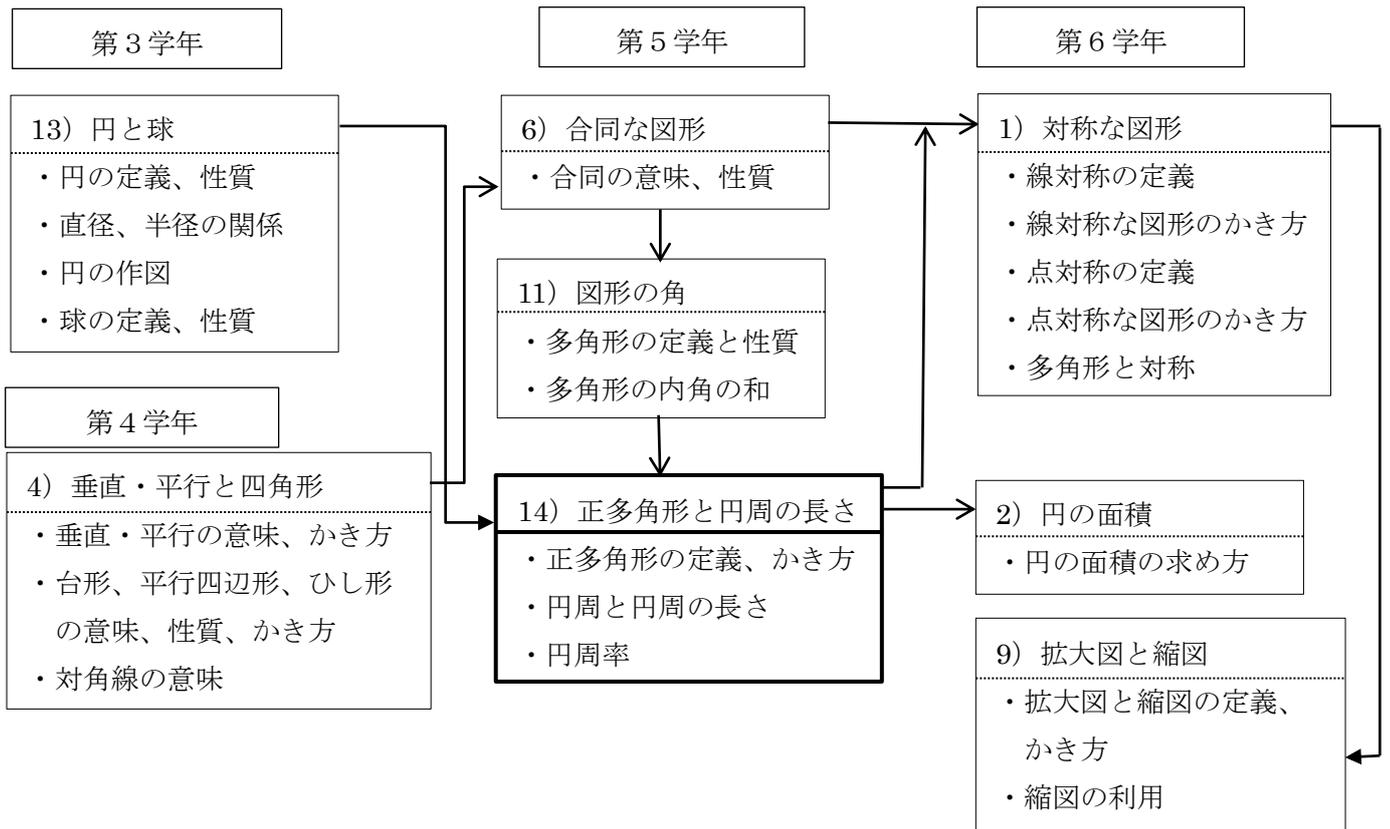
(ア) 図形を構成する要素及び図形間の関係に着目し、構成の仕方を考察したり、図形の性質を見だし、その性質を筋道を立てて考え説明したりすること。

本単元では、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することをねらいとしている。

平面図形については、第3学年までに円や二等辺三角形、正三角形などの三角形、第4学年で平行四辺形、台形、ひし形などの四角形の性質、第5学年で三角形や四角形の求積法について学習している。そして、それぞれの図形についての理解を深めるために、共通の性質をもつ図形に分類したり、性質を調べたり、作図したり、弁別したりする活動を通して、それぞれの図形の構成要素やそれらの位置関係などに着目することを経験してきている。

ここでは、基本図形を正多角形にまで広げ、平面図形についての理解を深めていく。辺の長さがすべて等しく、角の大きさもすべて等しい多角形を正多角形という性質を理解しながら、正多角形について円と組み合わせて作図をし、正多角形の性質を円の性質と関連付けて理解できるようにする。また、コンピュータなどを適切に活用しながら数量や図形についての感覚を豊かにしていく。既習の基本図形の分析の観点に立って見通しをもって調べたり、正多角形の定義や性質を用いて作図の方法を考えたりする活動を通して、根拠を明らかにし筋道を立てて考える力を育てていきたい。

なお、本単元に関わる学年間の系統は以下の通りである。



(2) 児童観
(省略)

(3) 指導観

上記の教材観と児童観を踏まえ、本単元の学習では以下のことに留意して指導を行いたい。

- ①正多角形の性質をしっかりと理解させ、その性質を利用して正多角形のかき方を考えることができるようにする。
- ②正三角形から始まり、正方形、正五角形と徐々に辺の数が増える正多角形になると、円に近づいていくことに気付かせるようにする。
- ③円周率の理解は、第6学年における円の面積の学習に活用できる知識となるため、意味を明確にとらえさせるようにする。

本単元では、単元全体を通して一斉学習を基本とした T・T で授業を進めていく。T1 は全体指導、T2 は個別指導と全体への補足説明等を基本としている。

本時については、コンピュータ室でプログラミング教材 (Scratch) を使用した授業展開を行う。導入場面では、前時までに正五角形、正六角形、正八角形を分度器やコンパスを用いてかいてきたが、コンピュータを使うともっと簡単に、早く正確に、正多角形がかけることを知ることので、プログラミング教材の良さを実感できるようにしたい。また、ペア学習において自分の考えを相手に伝え、話し合いながら納得のいく解決方法を見つけていき、少人数グループでの話し合い、全体での話し合いへと広めていきたい。

3 研究主題との関わり

学校研究主題

社会の変化に主体的に対応できる児童の育成
－論理的思考力を高める学習指導の充実（算数）－

研究主題の具現化のために、目指す児童像と仮説を以下のように設定し、次の手立てを講じていく。

- 仮説1 プログラミング的思考を具体化したものを学習活動の中に意図的に組み込めば、物事をより論理的に考え、問題解決を行うことができるようになるであろう。
- 仮説2 自らの思考について、他者と交流する活動を計画的に取り入れるようにすれば、物事をより論理的に考え、問題解決を行うことができるようになるであろう。

論理的に考えるとは、問題を解決するための手順や組み合わせを考えたり、上手く解決できなかった時の原因や改善方法を見出したりすることと捉えた。本単元においては、正多角形の性質を十分理解させたい。正五角形や正八角形などの作図を通し、論理的思考力を高めていく。そこで、次のような手立てを考え、課題にせまりたい。

【本単元の手だて】

〔仮説1の手だて〕

- ・作図の手順をチャート図に表す学習活動
- ・プログラミングの体験を取り入れ、試行錯誤して分析、評価する課題解決の場の設定

〔仮説2の手だて〕

- ・ペア学習による話し合いをしながらの課題解決
- ・少人数グループや大型ディスプレイを活用した全体での学び合い

本時については、プログラミング教材「Scratch」を活用して正多角形を作図し、課題解決に取り組んでいく。発展的にいろいろな正多角形をかく中で、「回転する角度」と「繰り返す回数」の数値を意識した作図の手順をチャート図に表し、順序立てて考える力を育てていきたい。

4 単元の目標

- 正多角形の意味や性質を理解したり、正多角形をかいたりすることができる。 【知識・技能】
- 円周率の意味や直径、円周、円周率の関係を理解したり、円周率を用いて円周の長さや直径の長さを求めたりすることができる。 【知識・技能】
- 円と組み合わせることで、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たり、表現したりしている。 【思考力・判断力・表現力等】
- 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考えたり、表現したりしている。 【思考力・判断力・表現力等】
- 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している。 【学びに向かう力・人間性等】
- 円周率に関心を持ち、生活や学習に用いようとしている。 【学びに向かう力・人間性等】

5 単元の評価規準

	知識・技能	思考力・判断力・表現力等	学びに向かう力・人間性等
評価規準	<p>○正多角形の意味や性質を理解したり、正多角形をかいたりしている。</p> <p>○円周率の意味や直径、円周、円周率の関係を理解したり、円周率を用いて円周の長さや直径の長さを求めたりしている。</p>	<p>○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。</p> <p>○コンピュータで、正多角形をかく方法を理解し、性質に着目しながら、正多角形の作図方法を順序立てて説明している。</p> <p>○円周、直径、円周率の意味や求め方を説明している。</p>	<p>○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。</p> <p>○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。</p>

6 指導計画（9時間扱い 本時4／9）

時	目標	主な学習内容	評価規準
(1) 正多角形 4時間			
1	○「正多角形」の意味や性質を理解する。	<ul style="list-style-type: none"> ・円をかいた折り紙を3回折り、弦で切って広げ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。 	<p>【学びに向かう力】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。</p> <p>【知・技】正多角形の意味や性質を理解している。</p>
2	○円の中心の周りの角を等分して正多角形をかく方法を理解する。	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<p>【知・技】円を使って正多角形をかくことができる。</p> <p>【知・技】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。</p>
3	○円の半径を用いて正六角形をかくことができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・円の周りを半径の長さで区切って正六角形をかく。 ・6つの合同な正三角形を手がかりに正六角形がかけるわけを考える。 	<p>【思・判・表】正三角形の辺の長さ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。</p>
4 (本時)	○コンピュータを活用して、正多角形を作図することができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータで正多角形のかき方を考える。 ・作図の方法を説明する。 	<p>【思・判・表】コンピュータで正多角形をかく方法を考え、正多角形の性質に着目しながら、順序立てて作図を説明している。</p>

(2) 円のまわりの長さ 5時間			
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。	<ul style="list-style-type: none"> ・「円周」の意味を知る。 ・円周の長さは直径のおよそ何倍かを調べる。 	<p>【学びに向かう力】直径と円周の長さの関係を調べようとしている。</p> <p>【思・判・表】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。</p>
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。	<ul style="list-style-type: none"> ・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、円周の長さや直径の長さのきまりについて考える。 	<p>【思・判・表】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。</p> <p>【知・技】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。</p>
7	○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。	<ul style="list-style-type: none"> ・「円周率」の意味を知り、その求め方を知る。 	
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。	<ul style="list-style-type: none"> ・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につれて、円周の長さはどのように変わるか調べる。 	<p>【知・技】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。</p>
9	○学習内容を確認し、理解の定着を図る。	<ul style="list-style-type: none"> ・「力をつけるもんだい」に取り組む。 ・「しあげ」に取り組む。 	<p>【知・技】基本的な学習内容を身につけ、それを適用して、問題を解決することができる。</p>

7 本時の指導（4／9）

（1）目標

コンピュータを活用して、正多角形を作図することができる。

（2）評価規準

コンピュータで、正多角形をかく方法を考え、正多角形の性質に着目しながら、順序立てて作図を説明している。 【思考力・判断力・表現力等】

（3）展開

	学習活動	○主な発問 ・予想される児童の反応	・指導上の留意点 ★評価〔評価方法〕（◎、○） →支援	時間 (分)
導 入	1 既習内容を振り返る。	○正多角形の性質を振り返りましょう。 ・辺の長さがすべて等しい。 ・角の大きさがすべて等しい。	・三角形の内角の和が180度であることをもとにして、多角形の内角の和を求めることを確認し、想起させる。	3
	2 本時の課題をつかむ。	課題 いろいろな正多角形のかき方を考えよう。		2
	3 見通しをもつ。	○コンピュータで正方形をかくためにはどうしたらよいでしょう。 ・直線をかく。 ・90度左へ回転させる。 ・4回繰り返す。	・前時までに、正八角形をかいたが、上手にかくのが難しく、時間がかかることや正多角形の数が大きくなるとかくのが大変であることに気付かせる。 ・スクラッチというソフトを使うことを知らせる。	5
展 開	4 ペアで自力解決をする。	○正三角形をかこう。 ・60度回転させる。 ・120度回転させる。 ・繰り返す数は、三角形だから3回。	・話し合いながら、思考を深めることができるようなペアを意図的に作り、そのペアで1台のコンピュータを使用する。 ・正三角形をかくプログラムの不完全な例を示し、課題への意欲を喚起する。	11

- ・正三角形は内角が60度で、「60度回す」ではうまくかけないことを確認する。
- ・回転する角度は120度であり、外角の大きさを考えるとうまくかけることに気付かせる。
- ・正多角形の内角と外角の関係や性質にも気付かせたい。

正多角形	三	四	五	六	八	
内角の大きさの和						
辺の数						
1つの角の大きさ						
繰り返す回数						
回す角度						

○正多角形をかいてみよう。

【正五角形】



- ・辺の数、角度がどの命令に対応しているのかを正多角形の定義をもとに確認する。
- ・実際に歩く場面で命令したり、正多角形の性質の確認をしたりして、作図に必要な情報を整理できるようにする。
- ・正多角形をかくプログラムを作成し、試行錯誤しながら、ワークシートの表を記入していく。
- ・ペアでの交流を行い、作図方法を相互に説明し合いながら、よりわかりやすい説明を考えていく。

○正五角形、正六角形といろいろな正多角形をかいていく。

★正多角形をかく方法を考え、正多角形の性質に着目しながら、順序立てて作図を説明している。

【思・判・表】[観察・ワークシート]

◎外角の角度を求める規則性を見つけ、正多角形の性質を用いて自分の言葉で説明している。

→ (◎にするために) 繰り返す数や回す角度などの数字に着目させる。

○作図の仕方について手順を並べて説明している。

→ (○にするために) 実際に歩く場面で使用した模造紙にかかれた線と角度を確認し、作図させる。

展 開	5 少人数グループで作図方法を発表し合う。	<p>○正多角形をかく時に注意したことを説明しながら作図を見せ合ひましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・回す角度と繰り返す回数が分かればかける。 ・繰り返す回数は、辺の本数。 ・回す角度は、図形の角の外側の角の大きさ ($180^\circ - \text{内角の大きさ}$) 	<ul style="list-style-type: none"> ・複数の児童に、別々の正多角形の作図方法の説明を聞き、その共通点について考えさせる。 ・表から繰り返す回数と回す角度の関係性について気付いた児童がいたら取り上げる。 	8
	6 全体で作図方法を話し合う。	<p>○それぞれの考え方をみんな確認しましょう。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>例：正五角形の作図方法</p> <p>① 辺の数は5本なので、繰り返す回数は5回にする。</p> <p>② 五角形の5つの角を足すと、540度になるので、正五角形の一つの角は、$540 \div 5 = 108$ (度)。</p> <p>③ 回す角度は、外側の角なので、$180 - 108 = 72$ (度)にする。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・全員を前方に集めて大型テレビを用いて発表させる。 	10
ま と め	7 本時のまとめをする。	<p>○何が分かれば、正多角形をかくことができましたか。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>まとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・正多角形をかくには、辺の長さを決め、回す角度を求め、辺の数の回数繰り返せばよい。 ・回す角度は、正多角形の角の外側の角の大きさになる。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・ワークシートに自分の言葉でまとめさせる。 	2
	8 振り返りをする。	<p>○今日の学習で学んだことを書きましょう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・大きな数の正多角形の作図が簡単に行えることから、コンピュータを活用するよさに気付かせる。 	

8 板書計画

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">課題 いろいろな正多角形のかき方を考えよう。</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><thead><tr><th>正多角形</th><th>三</th><th>四</th><th>五</th><th>六</th><th>八</th><th></th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>内角の大きさの和</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>辺の数</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1つの角の大きさ</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>繰り返す回数</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>回す角度</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	正多角形	三	四	五	六	八			内角の大きさの和								辺の数								1つの角の大きさ								繰り返す回数								回す角度								<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">正五角形の作図 ① ②</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">正六角形の作図 ① ②</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">正八角形の作図 ① ②</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">正●角形の作図 ① ②</div> <div style="border: 2px solid orange; padding: 5px;">まとめ ・辺の長さを決めて、回す角度を求めて、辺の数の回数繰り返す。 ・回す角度は、外側の角の大きさ</div>
正多角形	三	四	五	六	八																																												
内角の大きさの和																																																	
辺の数																																																	
1つの角の大きさ																																																	
繰り返す回数																																																	
回す角度																																																	

9 資料

- ・文部科学省 小学校学習指導要領解説「算数編」(平成29年 7月)
- ・これで大丈夫! 小学校プログラミングの授業
- ・これならできる 小学校教科でのプログラミング教育