

第5学年松組 算数科学習指導案

指導者 ○○ ○○ (ST)
○○ ○○ (KT)

1 単元名 正多角形と円

2 単元の目標

【知識及び技能】円に関連させて正多角形の基本的な性質を理解し、正多角形を作図することができる。また、円周率の意味について理解し、円周や直径の長さを求めることができる。
【思考力、判断力、表現力等】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、図形の性質を見いだしたりし、その性質を筋道を立てて考え説明することができる。
【学びに向かう力、人間性等】円に関連させて正多角形の性質や作図の仕方を考えたり、円周率について帰納的に考えたりした過程を振り返り、そのよさに気づき、生活や学習に活用しようとしている。

3 子どもと単元

単元について

<正多角形の性質を円の性質と関連付けて理解を深める>

第3学年において円概念や直径、半径の用語について学習している。また、第5学年の「合同と三角形、四角形」の単元では、多角形概念や合同な図形の性質や作図について学習している。本単元では、正多角形の性質を調べたり、作図方法を考えたりする活動を通して、正多角形について概念を理解することをねらいとしている。また、正多角形の円に内接したり、外接したりする性質を活用しながら、円周率について理解し、円周の長さを求めることができるようにすることもねらいとしている。

<プログラミングを通して論理的思考力を育てる>

本単元では、プログラミングを通して論理的な思考力を育成するための学習活動として、正多角形の作図を取り入れる。正多角形を作図するプログラムを試行錯誤しながら考える過程で、プログラミング的思考を育成できる。また、一部を変えていくことでいろいろな正多角形に適用することができるので、作成したプログラムを他のパターンに一般化しやすく、プログラミングの良さや長所を体感することができる。このような活動を通して図形の性質についてより深く考えていくことが可能になる。また、正多角形の角の数が増えるほど、手作業での作図は困難になるが、コンピュータを用いると、瞬時に正確に作図できるというコンピュータを使用するよさにも気づくことができる単元である。

学びを支えるために

ICTの活用<困り感を共有し、学級全体で解決を図る>

主体的に学習に取り組むことができるように、学習方法や形態を自己決定し、スマイルノートに表す場を設ける。正多角形の作図や、円の周りの長さを求める場面、プログラミングで正多角形をかくときの回転する角度を見付ける場面ですまじたり、困ったりする子どもが多いことが予想される。問題を自分事として捉えることができるように、困っている点をスマイルノートに可視化し、共有する場を設ける。互いの気づきや発想を結び付け、学級全体で解決を図ることができるように発問を工夫する。

ICTの活用<考えの可視化・共有化により、自信をもって学習に取り組む>

個別最適な学び→協働的な学び→個別最適な学びの順に学習を進めていくが、時間配分は子どもによって違うはずである。自分の考えに自信をもつことができるように、「問題解決の場面」では、一人一人が自分に合った時間配分を考え、自分のタイミングでスマイルノートを見て友達の考えを参考にしたり、友達と話し合ったりできるようにする。一斉での学び合いの前に友達の考えを参考にしたり、話し合ったりする場を設けることで、自分の考えに自信がもてたり、考えを再構築したりすることができると思われる。子どもたち一人一人が必要に応じて個別最適な学びと協働的な学びを往還する場面の充実を図り、学びが深まるようにする。

学ぶ子どもたち

<算数の学習に前向きに取り組んでいるが、自分の考えに自信がもてない子ども>

「算数が好き、やや好き」と答えた子どもは21人中14人で、その理由は「分かりやすい」が5人、「考えるのが楽しい」が4人、「計算が得意」が3人だった。家庭学習で復習をしている子どもは20人と多く、予習をしていると答えた子どもも11人いた。レディネステストの結果、多角形の名前を理解している子どもは19人、多角形の内角の和を求めることができる子どもが20人、円の部分の名称を理解している子どもは19人、半回転や1回転の角度を理解している子どもは20人であり、既習内容については概ね理解できている。しかし、自分の考えをノートに書くことはできるが、自信がないと答えた子どもが10人と多かった。

<初めてのプログラミングに興味をもっている子ども>

図形の学習が好きと答えた子どもは15人であるが、作図が得意と答えた子どもは10人と少なかった。分度器やコンパス等を用いて作図するとき、ずれて思うように作図ができないと答えた子どもがいた。Scratchでプログラミングに取り組んだ経験がある子どもはいないので、全員が初めて経験することになる。興味があると答えた子どもは18人と多い。

4 指導計画 (12時間)

単元の評価規準		
知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①多角形や正多角形について知り、平面図形についての理解を深めている。 ②円と組み合わせることで、正多角形を作図することができる。 ③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。	①円と組み合わせることで、正多角形の性質を見いだしている。 ②円と組み合わせたり、プログラミングを用いたりして、正多角形を作図する方法を考えている。 ③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。	①正多角形や円周、円周率について考えたことを振り返り、そのよさに気づき、学習したことを生活や学習に活用しようとしている。

 …課題
 …課題と対応したまとめ
 …活動
 …思考

時	子どもの思考と活動の流れ	教師の支援と評価(方法)
4 型	<p>サッカーボールだ。同じ形をたくさん組み合わせている。</p> <p>どんな図形を組み合わせているのかな。 問題発見④</p> <p>辺の長さや角の大きさを測る。</p> <p>白い図形は、辺が5本。黒い図形は辺が6本ある。五角形も六角形も、それぞれ辺の長さが等しい。</p> <p>五角形の角の大きさは全て 108°、六角形の角の大きさは全て 120°だ。角の大きさも全部等しい。</p> <p>辺の長さも角の大きさも全て等しい図形だ。</p> <p>辺の長さも角の大きさも全て等しい正多角形を組み合わせている。</p> <p>この単元で学習してみたいことを考える。</p> <p>正五角形と正六角形を、紙を折らないでかけないかな。</p> <p>角がたくさんある正十角形を作ってみよう。</p> <p>コンピュータで正多角形を作れるって本当かな。やってみよう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 関心が高まるように、正五角形と正六角形の紙を貼り合わせたサッカーボールを提示する。 正五角形と正六角形にどんな特徴があるのかを調べるために、サッカーボールに使った用紙を準備する。 <p>[知識・技能] ① (行動観察、ノート分析)</p> <p>[思考・判断・表現] ① (行動観察、ノート分析)</p> <ul style="list-style-type: none"> 意欲が高まるように、正多角形について学習してみたいことを書く場を設け、次時からの学習計画をみんなで作る。
4 型	<p>正六角形をかいてみたい。</p> <p>正六角形をかくには、どうしたらよいのかな。 問題発見③</p> <p>正六角形をかく方法を考える。</p> <p>正六角形の1つの角は 120°だから、120°ずつ測ってかいた。</p> <p>昨日みたいに、今日も円を使ってかけないかな。</p> <p>円の中に正六角形をかく方が簡単だね。円の中心を6等分するだけで、正六角形の辺の長さも角の大きさも等しくなった。</p> <p>正六角形をかくには、円の中心の周りの角を6等分して半径で区切った点を結ぶとよい。</p> <p>正多角形は全ての辺の長さが等しいから、コンパスを使ってかけないかな。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ICTの活用角度を測って1辺ずつ順番にかくと、正確にかくことが難しいという体験を共有できるように、子どもがかいている場面を書画カメラで映す場を設ける。 <p>[知識・技能] ② (ノート分析、行動観察、練習問題)</p> <ul style="list-style-type: none"> 個人差に対応できるように、難易度の違う練習問題を準備し、選択して取り組むことができるようにする。

<p>4型</p> <p>3</p>	<p>コンパスを使って、正六角形をかきたいな。</p> <p>コンパスを使って正六角形をかくには、どうしたらよいか。 問題発見③</p> <p>正六角形のかき方を考える。</p> <p>1辺の長さを何 cm にしたらいいのかな。</p> <p>円の中心の周りの角は1つ 60°だった。中にできる三角形は正三角形だ。</p> <p>1辺の長さは半径の長さと等しいんだ。</p> <p>中の三角形が正三角形じゃないとコンパスは使えない。正六角形だからかけるんだ。</p> <p>コンパスを使って正六角形をかくには、円の周りを半径の長さで区切るとよい。</p> <p>円を使わないと、正多角形を作ることはできないのかな。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1辺の長さが分からないとかけないことに気付くように、自由に正六角形をかく活動を取り入れる。 ICTの活用 なぜうまく作図できないのか、困っていることを共有して課題を焦点化できるように、スマイルノートを活用する。 円の中にできる6つの合同な三角形は正三角形であることに気付くように、前時と本時の学習を関連付ける場を設ける。 <p>[思考・判断・表現] ① (行動観察、ノート分析)</p>
<p>4型</p> <p>4</p>	<p>勝手に正方形ができた。どうしてなのかな。</p> <p>正方形をかくには、どんなプログラムにしたらよいか。 問題発見③</p> <p>正方形をかくプログラムを考える。</p> <p>辺の長さの分、前に進まなきゃいけない。</p> <p>曲がらなきゃ正方形にならない。</p> <p>こんなにたくさんプログラムが必要なんだ。でも、同じ命令が何回もある。</p> <p>「繰り返す」というプログラムを使うと短くて分かりやすい。</p> <p>正方形をかくには、「前に進み、90°左に回転する」を4回繰り返すとよい。</p> <p>進む長さを変えると、正方形の大きさが変わるよ。</p> <p>正方形以外の正多角形もかいてみたい。簡単にできそうだよ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ICTの活用 Scratch のプログラムを隠して実行してみせ、なぜ正方形を作図できたか考える場を設ける。 ICTの活用 「辺の長さが全て等しく、角の大きさも全て等しい」という正多角形の意味を基に作図していることに気付くように、プログラムと実際の作図を関連付ける場を設ける。 <p>[思考・判断・表現] ② (行動観察、ノート分析)</p>
<p>4型</p> <p>5 本時</p>	<p>正方形はうまくできたから、次は正三角形に挑戦したい。</p> <p>正三角形をかくには、どんなプログラムにしたらよいか。 問題発見③</p> <p>正三角形をかくプログラムを考える。</p> <p>辺が3本あるから、3回繰り返すといいね。</p> <p>回転する角は 60°じゃなかった。簡単にできると思ったのに。</p> <p>手でかくときは内角を使ったけど、プログラミングでは外角を使うんだ。</p> <p>正三角形をかくには、「前に進み、左に 120°回転する」を3回繰り返すとよい。回転する角度は、外角にする。</p> <p>正六角形ができた。正六角形の回転する角度が 60° だったんだ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ICTの活用 課題を焦点化できるように、スマイルノートに Scratch プログラムを予想して書く活動を取り入れる。 ICTの活用 自分のタイミングで学習を進めることができるように、方法や形態を選択する場を設ける。 回転する角度はどこなのかを考えることができるように、犬の模型や正三角形の図などを準備する。 <p>[思考・判断・表現] ② (行動観察、ノート分析、練習問題)</p>

<p>4型</p> <p>6</p>	<p>いろいろな正多角形を自由にかいてみたい。</p> <p>正多角形をかくには、どんなプログラムにしたらよいのかな。問題発見③</p> <p>正多角形をかくプログラムを考える。</p> <p>繰り返す回数は、辺の数だったね。</p> <p>回転する角は外角だったから、$180^\circ - \text{内角}$だ。</p> <p>正多角形をかくには、「前に進み、左に回転する」を辺の数だけ繰り返すとよい。回転する角度は、外角にする。</p> <p>正二十角形は本当に円に近いよ。分度器を使ってかくと1つの角が162°ずつで20回繰り返すから大変だけど、プログラミングだとすぐできて便利だ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ICTの活用 困っているときに相談相手を選ぶことができるように、プログラミングが成功した図形の名前をスマイルノートに書く活動を取り入れる。 回転する角度に気付くことができるように、内角を掲示しておく。 <p>[思考・判断・表現] ② (行動観察、ノート分析、練習問題)</p>
<p>4型</p> <p>7</p>	<p>正方形と正六角形と円の周りの長さの長い順番？ 円の周りの長さが分からない。</p> <p>円の周りの長さを求めるには、どうしたらよいのかな。問題発見④</p> <p>正方形と正六角形の周りの長さを基に、円の周りの長さを求める。</p> <p>正方形の周りの長さは $10 \times 4 = 40$ で 40 cmだ。</p> <p>正六角形の周りの長さは、$5 \times 6 = 30$ で 30 cmだ。</p> <p>円が正方形の中にぴったり入った。正六角形と円を重ねたら、円の中に正六角形がぴったり入った。円の直径は 10 cmだ。</p> <p>正方形の1辺は円の直径だ。正六角形の2辺で円の直径だ。直径の長さに関係がありそう。</p> <p>円の周りの長さは 30 cmより長くて 40 cmより短かった。</p> <p>円の周りの長さを求めるには、正方形と正六角形と円を重ねて、それぞれの図形の周りの長さが円の直径の何個分かを考えるとよい。</p> <p>円の周りの長さは、直径の3倍より長くて4倍より短いことになる。一番長いのが正方形、次が円、次が正六角形だ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ICTの活用 友達の考えと比較できるように、どの順番に長いのか予想してスマイルノートに書く場を設ける。 ICTの活用 必要に応じて重ねて使うことができるように、スマイルノートに3つの図形を配付する。 <p>[思考・判断・表現] ③ (ノート分析、行動観察、練習問題)</p>
<p>4型</p> <p>8</p>	<p>円周の長さをもっと正確に測りたい。</p> <p>円周の長さは、円の直径の長さの何倍なのかな。問題発見④</p> <p>円周の長さを測り、直径の何倍なのか調べる。</p> <p>円の物を探して紙テープを巻き付けて測ろう。</p> <p>円周 ÷ 直径の計算をしてみよう。</p> <p>大きさが変わっても、3.13倍や3.14倍になった。</p> <p>円周の長さは、円の直径の長さの約3.14倍である。</p> <p>この3.14倍のことを円周率っていうんだ。</p> <p>つまり、円周率 = 円周 ÷ 直径のことなんだ。</p> <p>これが分かれば、円周 = 直径 × 円周率で求められるね。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 最初に、測定する際にある程度の誤差はでることを確認する。 きまりを見付けることができるように、測定の結果を表にまとめる場を設ける。 <p>[知識・技能] ③ (ノート分析、行動観察、練習問題)</p>

<p>4型</p> <p>9</p>	<p>円が組み合わせた形だけど、周りの長さってどこかな。</p> <p>周りの長さを求めるには、どうしたらよいのかな。 問題発見③</p> <p>図形を分けて、周りの長さを考える。</p> <p>半円だから、曲線部分+直線部分になる。</p> <p>半円が2つあるけど、移動してくっつけると円になるから簡単。</p> <p>大きい円と小さい円がある。周りをなぞった。2つの円周をたすんだ。</p> <p>曲線と直線に分けたり、移動して単純な形にしたりするといいね。</p> <p>周りの長さを求めるには、図形を分けたり移動して単純な形にしたりして、たすとよい。</p> <p>見た目は違うけど、移動してくっつけたら同じ形になった。周りの長さは同じに見えないな。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 問題場面を正しく把握できるように、図形の構成要素を確認する。 ICTの活用つまずきが予想される問題に関しては、スマイルノートに困っている点を書く活動を取り入れる。 <p>[知識・技能] ③ (ノート分析、行動観察、練習問題)</p> <ul style="list-style-type: none"> ICTの活用習熟を図り達成感が得られるように、難易度の違う練習問題をスマイルノートで配付する。
<p>4型</p> <p>10</p>	<p>円の直径の長さが5倍になると、円周の長さはどうなるかな。5倍かな。</p> <p>円の直径の長さや円周の長さには、どんな関係があるのかな。 問題発見③</p> <p>円の直径の長さや円周の長さを計算して比べる。</p> <p>直径に具体的な数字を入れて計算してみた。どんな数字を入れたも、5倍になったよ。</p> <p>表にまとめてみた。5倍のときだけじゃなくて、2倍、3倍…といろいろ調べてみた。表を横にみたら、円周の長さは直径の長さに比例していた。</p> <p>予想どおりだった。円の中心を同じにして円をたくさんかくと、等間隔に並んでいたから。</p> <p>円周の長さは、直径の長さに比例している。</p> <p>比例しているから、きれいな模様がかかるんだね。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 問題場面を正しく把握できるように、具体的な図を提示する。 ICTの活用自分のタイミングで学習を進めることができるように、方法や形態を選択する場を設ける。 <p>[知識・技能] ③ (ノート分析、行動観察、練習問題)</p>
<p>4型</p> <p>11</p>	<p>円周の長さから直径の長さを求める問題だ。できそうだよ。</p> <p>直径の長さを求めるには、どうしたらよいのかな。 問題発見④</p> <p>公式を使って、直径の長さを求める。</p> <p>直径を□として、円周を求める公式を使って求めてみよう。</p> <p>円周の長さは直径の長さの約3.14倍だから、円周÷3.14で求められるよ。</p> <p>どの方法も、円周÷3.14だね。</p> <p>直径の長さを求めるには、円周÷円周率を計算するといいね。</p> <p>これが分かると、木の幹の周りを測って木の幹の直径を求めることもできるんだね。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 実感をもって捉えることができるようにするために、実物を提示する。 ICTの活用自分のタイミングで学習を進めることができるように、方法や形態を選択する場を設ける。 <p>[知識・技能] ③ (ノート分析、行動観察、練習問題)</p>
<p>1型</p> <p>12</p>	<p>学習内容の理解を確認し、確実に身に付ける。</p> <p>まず正多角形と円の学習の大事なところをまとめよう。</p> <p>スマイルドリルやeライブラリの問題をたくさん解こう。</p> <p>スマイルノートの難しい問題に挑戦しよう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ICTの活用習熟を図り達成感が得られるように、難易度の違う問題を準備する。 <p>[知識・技能] ①②③ [思考・判断・表現] ①②③ (ノート分析、練習問題)</p>

[主体的に学習に取り組む態度] ①は、単元全体を通して評価する。

5 本時の実際 (本時 5 / 12) **4型**

(1) ねらい

「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活用して、正三角形をかくプログラムを考えることができる。

(2) 展開

子どもの思考と活動の流れ	教師の支援と評価方法等	
	ST	KT
<p>正方形はうまくできたから、次は正三角形に挑戦するぞ。</p> <p>正三角形をかくには、どんなプログラムにしたらよいのかな。 問題発見③</p> <p>正三角形をかくプログラムを考える。</p> <p>辺が3本あるから、3回繰り返すといいね。</p> <p>回転する角は60°だと思う。</p> <p>回転する角度について、分かっていることや困っていることを共有する。</p> <p>正方形の1つの角は90°。正三角形の1つの角は60°。だから60°にしたのに正三角形にならなかった。回転する角度って、どこの角度なのかな。</p> <p>回転する角が60°だとあまり曲がらなかった。正三角形の回転する角度はもっと大きいはず。正方形の90°よりも大きいはず。</p> <p>回転する角度はどこの角度なのか、考える。</p> <p>犬が向きを変えるとき、どこからどこまで回転したか印をつけて、分度器で測ってみた。120°だった。</p> <p>正三角形の上を実際に歩いて考えてみた。回転が終わってから辺をかくから、正三角形の外側の角度だよ。180-60=120。</p> <p>長い直線を正三角形になるように折り曲げた。ここからここまでの色がついている角度だ。測ったら120°だ。</p> <p>手でかくときは内角を使ったけど、プログラミングでは外角を使うんだね。</p> <p>でも、昨日の正方形は、内角を使ってうまくかけたよ。</p> <p>正方形は、内角も外角もどちらも90°だから、うまくかけたんじゃないかな。</p> <p>正三角形をかくには、「前に進み、120°左に回転する」を3回繰り返すとよい。回転する角度は、外角にする。</p> <p>評価問題を解く。</p> <p>評価問題:プログラムを作って正六角形をかく。</p> <p>学習を振り返る。</p> <p>回転する角度が外角だとは思わなかった。今度は一人でプログラムを考えて、正二十角形をかいてみたい。</p> <p>プログラミングで、平行四辺形やひし形もかけそうだ。いろいろな形が簡単にかけると便利だ。</p> <p>最初は難しそうだったけれど、〇〇さんの説明で回転する角度の場所がよく分かった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ICTの活用 課題を焦点化できるように、スマイルノートにScratchのプログラムを予想してかく活動を取り入れる。 問題を自分事として捉えることができるように、「60°回転する」では正三角形をかくことはできないことを体験する場を設ける。 ICTの活用 困っていることを共有できるように、回転する角度について、分かっていることを黒で、困っていることを赤でスマイルノートに書く場を設ける。 ICTの活用 自分のタイミングで学習を進めることができるように、方法や形態を選択する場を設ける。 回転する角度はどこの角度なのかを考えることができるように、犬の模型や正三角形の図などを準備する。 特に解決が難しいような子どもを中心に、機間指導を行う。 ICTの活用 進み具合を共有できるように、スマイルノートに進捗状況のアイコンを貼る活動を取り入れる。 実態を把握し、効果的な指名をする。 全体の様子を捉える。 考えを深めることができるように発問を工夫する。 	
	<p>[思考・判断・表現] 行動分析・ノート分析・評価問題 正三角形の性質を活用して、どのようなプログラムにすると正三角形がかけられるのかを考えている。</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> ICTの活用 達成感を得られるように、評価問題が早くできたら、ほかの正多角形のプログラミングに取り組んでもよいことを確認する。 	