

第5学年2組 算数科学習指導案

授業者 川崎市立西御幸小学校 久保田 智

1. 日時・場所 令和2年1月15日(水) PC室 13:30~14:15

2. 単元名 正多角形と円

3. 単元目標

○正多角形について理解する。また、円と組み合わせて正多角形を作図することができる。C(1)ア

○円周率について理解する。また、直径、円周、円周率の関係を理解し、円周の長さや直径の長さを求めることができる。C(1)エ

○直径の長さに伴う円周の長さの変わり方を調べ、比例の関係を捉えることができる。D(1)ア

4. 評価規準(現行学習指導要領)

関心・意欲・態度	数学的な考え方	技能	知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> ・身の回りの正多角形に関心をもち、正多角形を構成したり、作図したりしようとしている。 ・円の直径と円周の関係に関心をもち、関係を調べようとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・円と組み合わせることで、正多角形の性質や特徴を見いだしたり、正多角形を作図する方法を考えたりしている。 ・円周と直径の割合が一定であることを捉え、円周率を見いだしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・円周率の意味や円周率は3.14を用いることなどを理解している。

<参考>評価規準(新学習指導要領)

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<ul style="list-style-type: none"> ・円と組み合わせて正多角形を作図したり、正多角形の性質を円の性質と関連付けて調べたりすることができる。 ・直径の長さ、円周の長さ、円周率の関係について理解している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・円と組み合わせることで、正多角形を構成する要素に着目し、構成の仕方を考察したり、正多角形の性質を筋道立てて考え説明したりしている。 ・円周と直径の割合が一定であることを捉え、円周率を見いだしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・正多角形や円について数学的に表現・処理したことを振り返り、多面的に捉え検討してよりよいものを求めて粘り強く考えたり、数学のよさに気付き学習したことを生活や学習に活用しようとしていたりしている。

5. 単元と児童

(1) 単元について

3年生では円の中心、直径、半径の意味や性質、コンパスを使った作図を学んだ。また、5年生の単元「三角形や四角形の角」では、五角形や六角形などの内角の和を調べる活動と関連して、「多角形」の用語を学習している。

本単元では、整った形に見える多角形に共通する特徴を調べる活動を通して、「正多角形」の意味や性質について理解し、円を用いた正多角形の作図を行っていく。このとき、円や合同な図形、角などの既習事項をもとに、中心の角の大きさを判断したり、その方法で作図できる理由を考えたりするようにしていきたい。続いて、「正多角形は全ての辺の長さや角の大きさが等しい」という性質をもとに、コンピュータを用いた正多角形の作図を行う。作図の手順を考え、辺の長さや角の大きさを適切に変えれば他の正多角形もすぐにかくことができることを体験し、問題の解決には必要な手順があることと、コンピュータを用いると正確に早く作業ができることのよさにも気付かせたい。

次に、円周率について理解し、円の直径と円周との関係を調べる活動を通して、「円周率＝円周÷直径」の式を見いだしていく。この関係をもとに、直径や円周の長さを求めていく。円周率については、いくつもの円の直径と円周の長さを測定して、帰納的な考えによって子ども自身で発見させるようにしていきたい。

(2) 児童について

一部省略

<児童の ICT 機器活用の実態>

ICT 機器	使用場面	使用の具体
教材提示装置	各教科での発表	ノートや実物をテレビに提示して発表を行った。拡大縮小や静止画機能を活用することができるようになってきている。
	教科外活動	タブレット PC と接続して、給食の残り時間のタイマーを表示している。
タブレット PC	各教科での学習	理科や社会で「NHK for School」の動画クリップを使用した調べ学習を行った。 総合的な学習の時間で、「キューブきっず」を使って劇の台本を作ったり、インターネットを使って調べたりした。
	共生*共育プログラム	「みんなで楽しい水族館を作ろう！」のエクササイズで、「Viscuit」を用いたプログラミング活動を行った。
	係活動	「Digital School Note」を使って、係カードを作成した。

6. 研究テーマに迫るための手立て

研究テーマ 「自ら学ぶ力と豊かな心を育てる情報教育をめざして」

—情報活用能力を育てる授業デザイン—

情報教育研究会では、「自ら学ぶ力と豊かな心を育てる情報教育をめざして」をテーマに、児童の情報活用能力を育てるための授業デザインの研究を進めている。

「プログラミングプロジェクト」では、2020年度から必修化されるプログラミング教育を視点に、プログラミング的思考を育むための手立てや、教育課程内で取り入れることができるプログラミング活動について研究・実践を進めてきた。5年算数科「整数の性質」での授業提案をはじめ、5年算数科「正多角形と円」や6年理科「発電と電気の利用」での授業実践や、「Viscuit」を用いた共生*共育プログラム「みんなで楽しい水族館を作ろう！」の実践などを行い、情報活用能力の育成を目指してきた。

(1) 「プログラミング教育」について

新学習指導要領において、情報活用能力は「学習の基盤となる資質・能力」と位置付けられ、「各教科等の特性を生かし、教科横断的な視点から教育課程の編成を図るもの」としている。特に小学校では、各教科等の特質に応じて「児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けるための活動を計画的に実施すること」としており、情報活用能力を育てるための活動の一環としてプログラミングが明記されている。

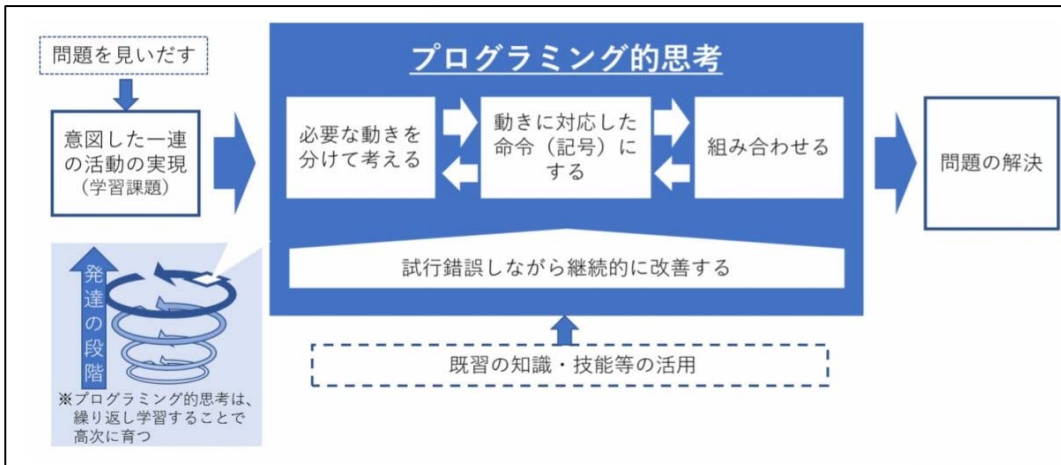
今日、人々は生活の様々な場面で活用されているコンピュータを適切、効果的に活用していくためには、それを動かす仕組みを知ることが必要となってくる。コンピュータを動かす命令を与えること（プログラミング）を知り、上手に活用していく力を育むことは、これからの社会を生きていく子どもたちにとって重要であると言える。

平成30年度11月に文部科学省より出された「プログラミング教育の手引（第二版）」（以下手引）によれば、プログラミング教育のねらいは、次のように示されている。

- ① 「プログラミング的思考」を育むこと。
- ② プログラムの働きやよさ、情報社会がコンピュータ等の情報技術によって支えられていることなどに気付くことができるようにするとともに、コンピュータ等を上手に活用して身近な問題を解決したり、よりよい社会を築いたりしようとする態度を育むこと。
- ③ 各教科等の内容を指導する中で実施する場合には、各教科等での学びをより確実なものとする。

これらの①、②、③の三つのねらいを達成するためには、児童がプログラミングを体験し、自らが意図した動きを実現するために試行錯誤していくことが重要である。「体験」を重視したプログラミング活動により、身近な問題の解決に主体的に取り組む態度や、コンピュータ等を活用してよりよい社会を築いていこうとする態度が育まれていくと考える。

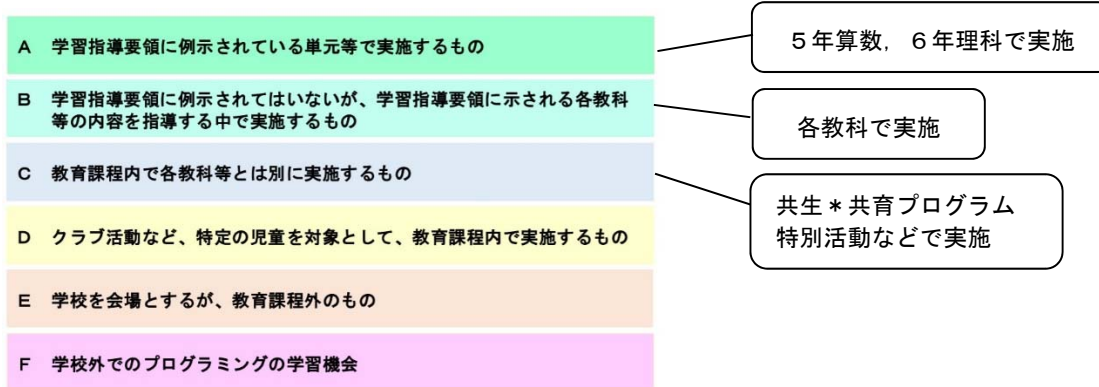
(図) プログラミング的思考について (手引より引用)



(2) 本単元とのかかわり

新学習指導要領には「〔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を同様に考えることができる場面などで取り扱うこと。」と明記されている。プログラミングを通して正多角形をかく活動は、手引に記載されている「小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類」のA分類に属される。「正多角形と円」での命令ブロックを使ってプログラムを組む活動は、6年理科の「身の回りには電気の性質や働きを利用した道具があること等をプログラミングを通して学習する場面」につながっていく。

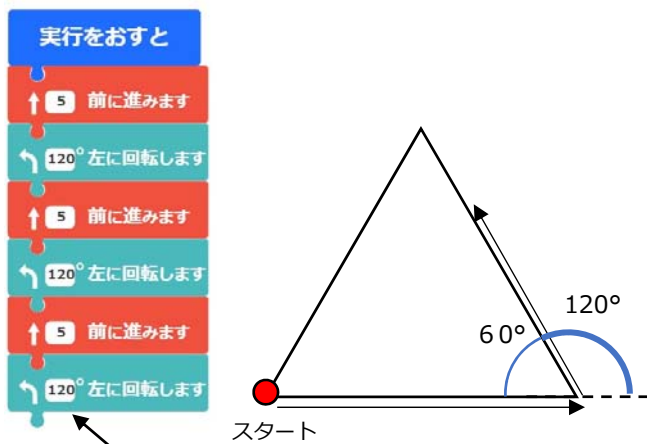
(図) 小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類 (手引より引用)



「正多角形と円」の学習では、「正多角形は円に内接している」の性質をもとにして定規とコンパスなどを用いて正多角形をかく。一方、コンピュータを用いた正多角形の作図は、「正多角形は全ての辺の長さや角の大きさが等しいこと」の性質をもとにする。命令の順序を正しくし、繰り返しの回数と回転する角度を適切にすれば、簡単にかつ正確にかくことができる。また、辺の長さや角の大きさを適切に変えれば、ほかの正多角形もすぐにかくことができる。正方形は90度向きを変えればよいが、正三角形や正六角形などは何度にするかを考えていく。線の動きを示す指示として「線を引く」「〇度向きを変える」「繰り返す」などの最小限の指示を指定することで、正多角形をかくことができていく。算数科ではこのような活動を行うことで、問題の解決には必要な手順があることと、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かせることができる。加えて、「正多角形は全ての辺の長さや角の大きさが等しい」「正多角形の辺の数が増えていくと円に近づいていく」という性質の理解を深めたり、正多角形の正確な作図につなげたりするなど算数への理解が深まるようにし

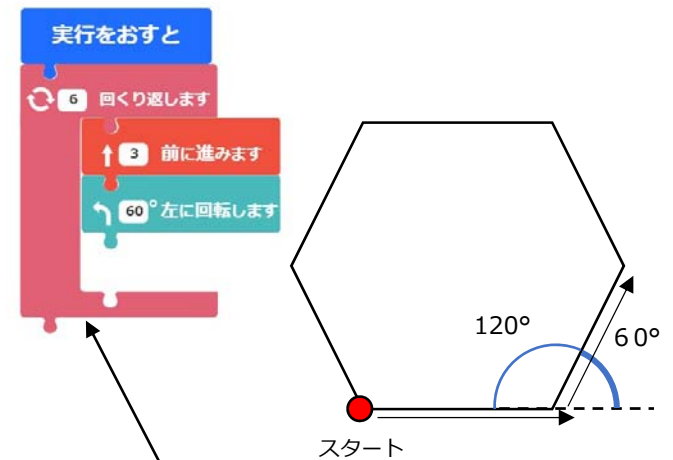
たい。

<正三角形を正しくかくためのプログラム例>



※「60°左に回転します」と命令すると正しくかけない。

<正六角形を正しくかくためのプログラム例>



※「繰り返しブロック」を使うと命令が容易になる。

7. 学習指導計画 (全 11 時間)

[参照 教育出版『小学算数5』(2014年) p.202-218]

小単元名・時数	ねらい・学習活動	主な評価規準
正多角形 5 時間	①正多角形の意味を理解する。 ・円形の紙で作った形(正六角形、正八角形、正四角形)の特徴を調べ、正多角形の意味を知る。	(関)身のまわりの正多角形に関心を持ち、正多角形を構成したり、特徴を調べたりしようとしている。 (考)円形の紙で作った正多角形の特徴を調べ、正多角形の性質や特徴を見いだしている。 (知)正多角形の意味を理解している。
	②③円と組み合わせて正多角形を作図することができる。 ・円の中心の周りの角を等分する方法で、正八角形、正六角形をかく。 【おうぎ形】 ・おうぎ形、中心角について知る。	(考)円の中心の周りの角に着目して、正八角形や正六角形などの作図のしかたを考えている。 (技)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。 (知)円を用いた正多角形の作図のしかたを理解している。
	④円の半径の長さを使って正六角形を作図し、正多角形と円の関係について理解を深める。 ・円の周りを半径の長さで区切る方法で正六角形をかき、その方法でかける理由を考える。	(考)円の周りを半径の長さで区切ることで正六角形がかける理由を考えている。

	<p>【時計でできる正多角形】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・時計の文字盤の数字を1時間ごと2時間ごと、3時間ごと、…に結ぶと正多角形がかかることを知り、頂点の数を増やしていくと円に近づいていくことに気付く。 	
	<p>⑤プログラミングツールを使って正多角形をかき方法を考えていることができる。【本時】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・正多角形の学習で学んだことを生かして、プログラミングツールを使って正多角形をかき方法を考えている。 	<p>(考) 正多角形の一つの内角の大きさをもとにして正多角形をかくときのきまりに気付いている。</p>
円周の長さ 4時間	<p>⑥⑦直径の長さと円周の長さの関係を調べ、円周率の意味を理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大きさの異なるタイヤを1回転させて進む長さを予想し、直径の長さと円周の長さの関係について見直しをもつ。 ・色々な円の直径の長さと円周の長さを調べる活動を通して、円周÷直径は一定であることに気付き、円周率の意味、円周率＝円周÷直径の関係をj知る。 	<p>(関) 円の直径と円周の関心に関心を持ち、関係を調べようとしている。</p> <p>(考) 円の直径と円周を測定する活動を通して、どんな大きさの円でも円周と直径の割合は一定であることを見いだしている。</p> <p>(知) 円周率の意味や、円周率＝円周÷直径の関係、円周率は3.14を用いることを理解している。</p>
	<p>⑧直径の長さから円周の長さを求めることができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・直径の長さに伴う円周の長さの変わり方を理解する。 ・直径が100mの円の円周の長さの求め方を考える。 ・直径の長さと円周の長さの関係を調べ、円周の長さは直径の長さに比例することをj知る。 	<p>(考) 直径の長さを変えた時の円周の長さの変わり方を調べ、直径と円周の関係について考えている。</p> <p>(技) 円周率を用いて、円の直径から円周を求めることができる。</p> <p>(知) 円周の長さは直径の長さに比例することを理解している。</p>
	<p>⑨円周の長さから直径の長さを求めることができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・円周が145cmの円の直径の長さの求め方を考える。 <p>【周りの長さをはかって】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・木の幹の直径のように測定しにくいところの長さを、直径と円周の関係をj用いて概則するしかたを考える。 	<p>(技) 円周率を用いて、円周から直径を求めることができる。</p>
学んだことを使おう 1時間	<p>⑩身のまわりの事象を数理的に捉え、円周率についての学習などを活用して問題を解決することができる。</p>	<p>(関) 円周率を生活や学習の場面に活用しようとしている。</p> <p>(考) 100m走のコースのカーブの部分に円</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ・グラウンドに 100m 走のコースをかくとき、スタートの位置を何 m ずつずらせばよいかを円周の求め方を使って解決する。 	<p>の一部とみることで、円周率を用いて問題を解決するしかたを考えている。</p>
<p>まとめ 1 時間</p>	<p>①基本的な学習内容を確認し、定着を図る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・単元のまとめをする。 <p>【広がる算数】円周率の歴史</p> <ul style="list-style-type: none"> ・円周率は、内接する正多角形と外接する正多角形の周りの長さから求められてきたことを知り、正多角形と円についての学習を深める。 	<p>(考)「正多角形と円」の学習のよさや考え方を振り返っている。</p> <p>(技)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。</p> <p>(技)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。</p> <p>(知)正多角形の意味や、円を用いた正多角形作図のしかたを理解している。</p> <p>(知)円周率の意味や、円周率 = 円周 ÷ 直径の関係、円周率は 3.14 を用いることを理解している。</p>

8. 本時の指導（5 / 11）

(1) 目標 プログラミングツールを使った正多角形のかき方を考える活動を通して、正多角形の性質をより理解する。

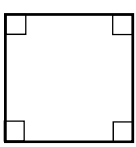
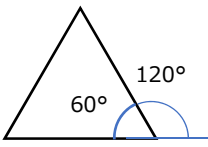
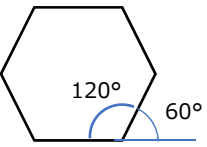
(2) 展開 (使用教材:「教育出版 プログラミング教材」 <https://www.kyoiku-shuppan.co.jp/docs/sansu/programing/index.html>)

○主な学習活動 ・予想される児童の反応	●指導上の留意点 ☆評価
<p>○正多角形の定義と作図の方法を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・すべての辺の長さや角の大きさが等しい。 ・円を使えば、正多角形をかきことができる。 ・定規や分度器を使ってもかきことができたよ。 	<ul style="list-style-type: none"> ●教室前方に児童を集めた状態で始める。 ●円の中心の周りの角を等分する方法で正八角形や正六角形を作図したことを振り返り、定規や分度器を用いた際に苦労したことなどを想起できるようにする。 ●本活動ではマウスを使用する。
<p>コンピュータを使った正多角形のかき方を考えよう。</p>	
<p>○正方形をかき手順を考える。 (プログラムの組み方確かめる活動)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・頂点まで進んだら、90° 曲がればいいね。 ・次の頂点まで進んだら、90° 曲がるんだね。 	<ul style="list-style-type: none"> ●プログラミング教材の画面をホワイトボードに投影しながら、ブロックの意味と動作を確認する。 ●「5進む」という命令が、「5の長さを直線で引く」のようにブロックの命令と実際の動きを対応させて捉えさせるようにする。
<p>○正三角形をかき手順を考える。 (回す角度＝外角であることに気付く活動)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・正三角形は1つの角が60° だから… ・正六角形みたいな形になってしまった。 ・180° から60° を引いて、120° だよ。 ・回す角度は、正三角形の角ではなく、外側の角で見ていくんだね。 	<ul style="list-style-type: none"> ●正方形と同じように回す角度＝正三角形の角の大きさにすると、正六角形のようにになってしまうことを確認する。 ●プログラミング教材の画面を投影したホワイトボードに角度を書き込むことで、どこが60° 回ったのかや、正三角形を作図するためには何度回せばいいのかを考えやすくする。 ●内角ではなく外角の大きさだけ回すとよいことを確かめる。
<p>○正六角形をかき手順を自分で考え、作図する。 (「繰り返し」を使って手順を簡単にする活動)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・180° から60° を引いて、120° だよ。 ・ 	<ul style="list-style-type: none"> ●どのように正六角形を作図するプログラムを組みればよいか分からない児童を集め、作図する手順のヒントを与える。 ●繰り返しのブロックを使っている児童がいたら取り上げ、全体で確認する。
<p>○様々な正多角形を作図する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・繰り返す回数と角度を変えるだけで正多角形を作れるね。 ・辺の数が多いと円みたいになってきたよ。 	<ul style="list-style-type: none"> ●ワークシートに回す角度や繰り返す回数を記入させていく。 ●正多角形の性質や多角形の角のきまりをまとめた掲示物を教室内に貼ることで、正多角形の形や、正多角形の1つの角が何度であることを確認できるようにする。

<p>○コンピュータを使って正多角形を作図して分かったことや気付いたことを話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・回す角度は、$180 - \text{正多角形の1つの角の大きさ}$になっている。 ・回す角度は、$360 \div \text{辺の数}$になっている。 ・正十角形、正二十角形、…と辺の数が大きくなると、だんだん円に近づいてくる。 ・コンピュータを使うと、手書きよりも正確にかくことができた。 ・数値を変えるだけで、かんたんに正多角形をかくことができた。 <p>○学習の振り返りを行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●図形がはみ出てしまい困っている児童には、車の位置を変えたり、辺を短くしたりするように伝える。 ●児童のPC画面をテレビに提示し、正八角形、正十角形、正二十角形と、辺の数が少ない正多角形から紹介していく。このことで、正多角形の辺の数が増えるほど、円に近づいていくことに気付けるようにする。 ●くり返しや回す角度の数値を変えていくことで他の正多角形に作図のプログラムを応用できることや、コンピュータであれば手書きでは困難な図でも正確かつ容易に作図できることに気付けるようにする。 <p>☆正多角形の一つの内角の大きさをもとにして正多角形をかくときのきまりに気付いている。(思考・判断・表現)</p>
--	--

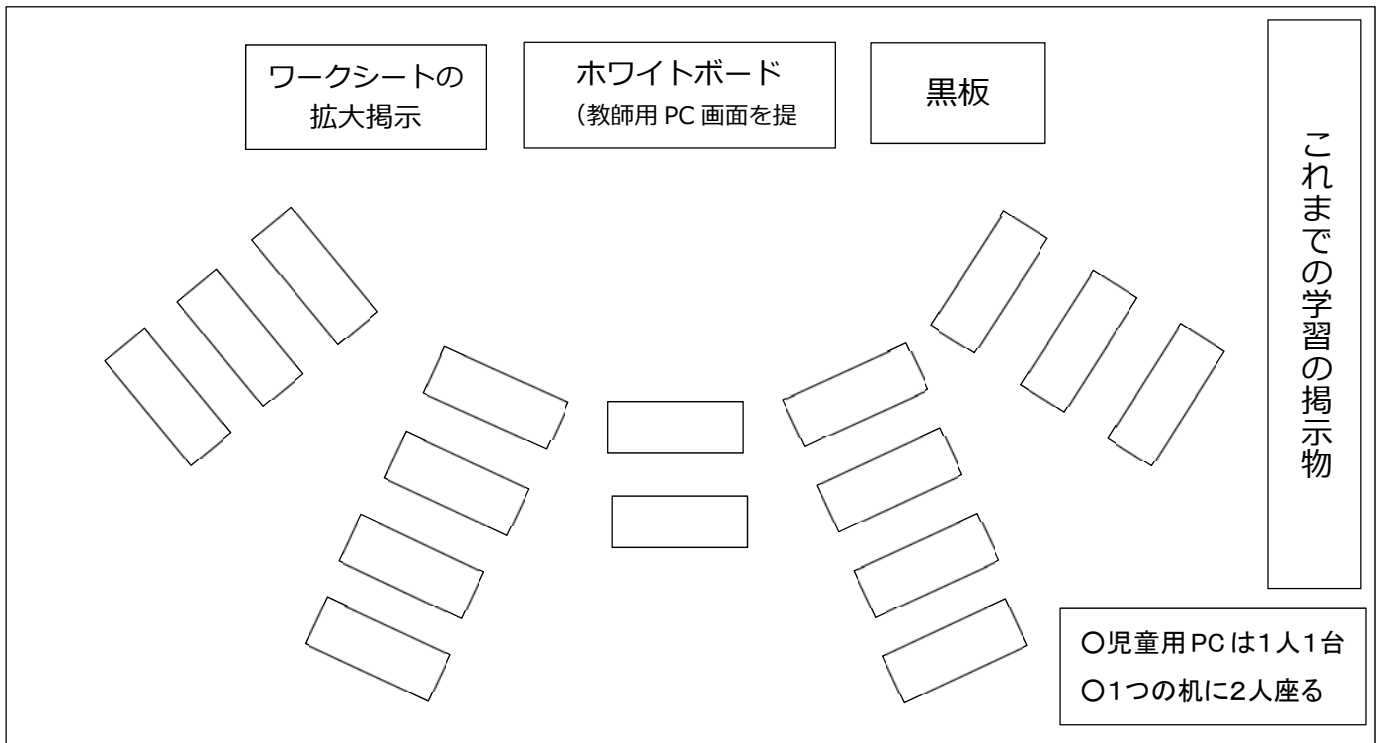
<板書計画>

コンピュータを使った正多角形のかき方を考えよう。

<p>①正方形をかく</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">スタート</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">5進む</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">左に90°</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">5進む</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">左に90°</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">5進む</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">左に90°</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">5進む</div>	<p>②正三角形をかく</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">スタート</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">5進む</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">左に120°</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">5進む</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">左に120°</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">5進む</div>	<p>③正六角形をかく</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">スタート</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px; writing-mode: vertical-rl;">6回くり返す</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">3進む</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">左に60°</div>
---	--	---

コンピュータで正多角形をかいて分かったこと、
 気づいたこと

<教室レイアウト計画>



<ワークシート> (本時は、 の部分のみ記入する。)

正多角形と円

■正多角形について調べてわかったことを書きましょう。

図形	一つの角の大きさ(度)	辺の数(本) 角の数(個)	角の大きさの和(度)	くりかえす回数(回)	回す角度(度)	メモ
正三角形						
正方形						
正五角形						
正六角形						
正八角形						

■表を完成させたら、感想を書きましょう。
