

第5学年1組 算数科学習指導案

平成31年1月29日(火) 第5校時
 在籍児童数 37名
 指導者 小鹿原 潤
 場所 コンピュータ室

1 単元名 多角形と円をくわしく調べよう ―正多角形と円周の長さ―

2 単元について

(1) 児童観

本学級の児童は、算数科の学習に対する関心、意欲が比較的高い児童が多い。今年度の埼玉県学力・学習状況調査における質問紙調査「調さ実施科目でどちらの科目が好きですか」における算数科を選択した児童の割合 62.2%という数値からも、そのことが伺える。また、同調査における本学級の算数科の平均正答率は、埼玉県平均正答率より1.3ポイント上回っている。

さらに、観点別の人数を見ると、どの観点でも22～24人が県上位50%に属していることがわかる。また、領域別（現行小学校学習指導要領）に見ると、本単元にかかわる「C 図形」については、20人が県上位25%に属している。集団としてみると、算数科の基礎・基本の定着は、比較的進んでいる

平成30年度埼玉県学力・学習状況調査 階層別人数(調査人数37人)

		A (上位25%)	B (上位26-50%)	C (下位26-50%)	D (下位25%)
観 点	数学的な考え方	10人	13人	9人	5人
	数量や図形についての技能	7人	17人	8人	5人
	数量や図形についての知識・理解	9人	13人	11人	4人
領 域	A 数と計算	5人	15人	14人	3人
	B 量と測定	16人	4人	12人	5人
	C 図形	20人	6人	6人	5人
	D 数量関係	11人	13人	9人	4人

といえる。しかし、個人に目を向けると、同調査の算数科正答率が80%を超える児童が4人いる反面、30%に届かない児童も3人おり、学力の個人差は大きい。

また、第4学年の算数科の学習で、下の表にある学習活動ができたことがあったかどうかを問う質問では、「自分の考えを理由をつけて発表したり、書いたりできたこと」が「あまりな

平成30年度埼玉県学力・学習状況調査質問別人数(調査人数37人)

	よくあった	ときどきあった	あまりなかった	ほとんどまたは全くなかった
問題をとくときに、それまでに習ったことを思い出してかい決できたこと	19人	17人	1人	0人
自分の考えを理由をつけて発表したり、書いたりできたこと	17人	14人	5人	1人
グループで活動するときに、一人の考えだけでなくみんなで考えを出し合って課題をかい決すること	21人	13人	3人	0人
授業で課題をかい決するときに、みんなでいろいろな考えを発表すること	20人	15人	2人	0人

かった」、「ほとんど、または全くなかった」と答えた児童が 6 人いた。さらに、「グループで活動するとき、一人の考えだけでなくみんなで考えを出し合って課題をかい決すること」が「あまりなかった」と答えた児童も 3 人おり、主体的・対話的で深い学びのさらなる充実が必要であると考えられる。

本単元を指導するにあたり実施したレディネステストの結果は、以下の通りである。

正多角形と円周の長さレディネステストの結果（平成 31 年 1 月 10 日実施 調査人数 37 人）

問題番号	内 容		解 答	正答率(%)	主な誤答例
1	①	多角形の名前がわかっているか。	五角形	83.7	多角形、台形
	②	多角形の内角の和を求めることができるか。	540°	73.0	520° 900°
	③	あ 円の直径、半径、中心がわかっているか。	直径	56.8	直線
			半径	62.2	半直線、半円
中心			29.7	頂点、中心点、点	
2	①	二等辺三角形、正三角形の弁別ができるか。	ウ	83.7	イ
	②		ア	94.6	エ
3	①	半回転、1回転の角度がわかっているか。	180	100.0	
	②		360	100.0	
4	あ	いろいろな角度について、計算で求めることができるか。	40°	94.6	45°
	い		45°	91.9	40° 60°
	う		60°	83.7	50° 180°

問題番号 3「半回転、1回転の角度がわかっているか」の正答率は、180°、360°とも、100%であった。回転の量として角度を捉えることが、しっかりできていると考えられる。また、問題番号 4 のような、三角形に内角の和や半回転の角度が 180°であることを基にいろいろな角度を計算で求める問題の正答率も比較的高かった。根拠を基に未知の角度を推量ではなく、計算で求めようとする態度や求める技能をほとんどの児童が身につけつつあるといえる。特に正答率が低いものは、問題番号 1-③「円の直径、半径、中心がわかっているか」を問う問題である。正答率が低い原因としては、他の問題の学習内容のほとんどは第 5 学年のものであるのに対し、この問題の学習内容は第 3 学年のものであるということが考えられる。本単元では、正多角形の作図を初め円周の長さの学習でも、「円」の部分の名称を使用する場面はとて多いことが考えられる。本単元を指導するにあたり、特にこの内容に関しては、しっかりとレディネスをそろえていきたいと考えている。また、問題番号 1-②「多角形の内角の和を求めることができるか」の正答率も比較的低い結果となった。多角形は三角形に分割することができること、三角形の内角の和は 180°となることをもう一度確認させ、多角形の内角の和も計算で求められることやその計算方法をしっかりと補充していきたい。

(2) 教材観

本単元は、学習指導要領第5学年の内容「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。」を受けて設定したものである。

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。

また、以下のように内容を取り扱う教材でもある。

(2) 内容の「B図形」の(1)については、平面を合同な図形で敷き詰めるなどの操作的な活動を重視するよう配慮するものとする。

(3) 内容の「B図形」の(1)のアのエについては、円周率は3.14を用いるものとする。

本単元では、既習の図形をもとに、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、正多角形についての概念を理解させていくことをねらいとしている。また、正多角形は円に内接する、外接するなどの性質を活用しながら、直径や半径の長ささと円周の長さとの関係について調べることを通して、円周率について理解させ、さらに、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。

児童は、前学年までに、基本的な平面図形について学習してきている。特に、等辺かつ等角の図形としては、第2学年で「正方形」を、第3学年で「正三角形」を学習してきた。また、第5学年では、「直線だけで囲まれた図形」としての多角形の定義を知り、三角形や四角形についても、多角形という概念から統合的に捉え直している。さらに、これらの内角の和について、三角形の内角の和が 180° であることの上、四角形、五角形、六角形などについて演繹的に考え、求めている。円については、第3学年で円、直径や半径の定義や作図方法などについて学習してきている。本単元の学習では、これらの既習を想起しながら、「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」という正多角形の定義を明らかにする。次に、正多角形の性質や定義をもとに作図方法を考え、言葉や図などを用いて説明する活動を行う。さらに、円周は直径のおよそ何倍になっているか調べる学習の見通しを持つ場面でも、正多角形の性質を用いる。このような活動を通して、正多角形の性質についての理解を確実にすることが期待できる教材である。なお、この単元で取り上げる正多角形の性質としては、以

下のものが挙げられる。

- ・正多角形は円に内接、外接すること。
- ・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、二等辺三角形であり、全て合同であること。
- ・6つの合同な正三角形を一つの頂点が共通になるよう並べると、正六角形ができること。
- ・正多角形の外角の和は、 360° となること。

なお、本単元の学習と他の単元との関連と発展は、以下の通りである。



(3) 指導観

本単元では、正多角形の定義や円に内接するなどの正多角形の性質の理解と活用を重視して指導していきたい。そこで、折り紙を切って正多角形を作るなどの具体的な活動や正多角形の性質を利用した作図、正多角形の定義を利用したプログラミングソフトでの作図、また、「円周の長さが直径の長さの何倍になっているかを表す数」という円周率を内接、外接する正多角形から理解するなどの活動を充実させていきたい。さらに、児童の理解や技能を着実に定着させたり、数学的な考え方を十分に働かせたりしていきたい。そのために、教材や資料の効果的な提示の仕方の工夫や自分の思考を視覚化、操作化できるようなALツールの活用の工夫をしていく。また、他教科等の取組を活かし言語活動を充実させ、学習形態を工夫しながら目的を明確にした話し合いを行わせるなどもしていく。以上のような指導の工夫を行うことにより、観察や構成を通して、正多角形の意味や性質についての理解をさせるとともに、円周率の意味や直径、円周、円周率の関係について理解させ、それを生かすことができるようにしていきたい。

小単元について以下のように指導していきたい。

第1小単元「(1) 正多角形」では、まず、円のかかれた折り紙を折って切り開くといった具

体的な操作を通して、正多角形の定義「全ての辺の長さが等しく、全ての角の大きさが等しい多角形」を明らかにする。また、既習の正三角形や正方形も正多角形であることを押さえる。次に、正多角形の性質として、円に内接するなど円との組み合わせによる特徴を生かして作図の仕方を考えさせる。円の中心角を正多角形の辺の数で等分することによって、いろいろな正多角形が作図できることに気付かせたい。作図の際には、その方法について、言葉や図などを用いて説明する活動も重視したい。また、正六角形を作図する場合、中心角を6等分した大きさは 60° であることから、対角線によって構成される1つの三角形が正三角形になる。したがって円周を半径の長さで切っていけば、簡単に正六角形が作図できることを理解させたい。ここでも、この方法で作図できる理由を、根拠を明らかにしながら、言葉や図などを用いて説明する活動を取り入れていきたい。さらに、正多角形の意味を基に、プログラミングソフトでいろいろな正多角形を作図できるかどうかを考えさせる。そのために、必要な手順や指定する数値の意味をコンピュータの操作や具体的な操作を通して理解させたい。ここでも、作図方法について、言葉や図などを用いて説明する活動を取り入れていきたい。また、今まで作図できなかった正七角形の作図や、ロボットを使用しての作図を通して、コンピュータには得意なこととなかなかできないことがあることにも気付かせていきたい。このような活動を通して、正多角形の意味や性質についての理解を確実にしていきたい。

第2小単元「(2) 円のまわりの長さ」では、まず、直径の長さと円周の長さに関係がありそうだという見通しを持たせ、直径 10cm の円と、その円に内接する正六角形と外接する正方形の比較から、円周の直径に対する比率が3より少しだけ大きく、4よりも小さくなることに気付かせる。さらに、内接する正十二角形との比較から、円周の長さは直径の長さの約 3.1 倍になっていることを捉えさせたい。次に、円形の実物の直径と円周を工夫してはかる活動を通して、どんな円でも、円周の長さは直径の長さの約 3.14 倍になることを確かめさせた上で、円周率の意味や円周率を 3.14 とすることを知らせていく。さらに、円周、円周率、直径の関係を表す公式を導いたり、円周の長さは直径の長さに比例することを捉えたり、直径の長さを概数で求めるときに円周率を3として処理したりする活動に取り組みさせたい。

本時では、「正多角形をかく方法を正多角形の意味を基に考え、その手順を説明することができる」という算数科の目標を設定し指導にあたる。まずは、課題意識を高めるため、正多角形の意味を基に正方形をかくプログラムを使い、プログラミングソフトで実際にかく活動を通して、ものさしと分度器では難しかった他の正多角形の作図でも、プログラムを工夫することで簡単に作図できるようにしたいという意欲を高めたい。その際、繰り返す回数は、正多角形の辺の数と同じであることを確認し、回転する角度は、正方形の場合 90° であったが、他の正多角形の場合はどの角度にしたらよいか投げかけることで、解決の見通しを持たせたい。さらに、課題解決のツールとしてプログラミングソフトを使用することで、児童の思考を視覚化したり操作化したりできるようにさせたい。そして、正多角形の意味を基に正多角形をかく手順を試行錯誤しながら考え、よりよいものへと修正させていくようにしたい。今回の学習では、回転する角度の数値は、ロボットが向きを変える角度であることに児童自ら気付くことが重要である。そのため、正三角形の回転する角度 120° は、どこの角度なのか考える学習活動では、グループで考える場面（なかまタイム）を設定し、取り組みさせたい。振り返りでは、「今日の学習で学んだこと」、「課題を解決するためにがんばったこと」、「今日の学習を基に、新たに考えたいこと」の3つの視点でカードに記述させ、発表させていきたい。

3 プログラミング教育について

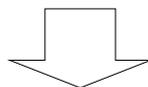
(1) プログラミングによってどのような力を育てたいのか

本校では、文部科学省「小学校プログラミング教育の手引」における小学校プログラミング教育で育む資質・能力をもとに、以下のような「プログラミング教育の視点」の作成を行った。

「小学校プログラミング教育の手引」における小学校プログラミング教育で育む資質・能力

知識及び技能	身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付くこと。
思考力、判断力、表現力等	発達の段階に即して、「プログラミング的思考」*を育成すること。
学びに向かう力、人間性等	発達の段階に即して、コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度を涵養すること。

※「**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合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せを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、といったことを論理的に考えていく力



寄居町立桜沢小学校「プログラミング教育の視点」

知識及び技能	【コンピュータへの気付き】	(1)身近な生活でコンピュータが活用されていることに気付くこと
	【プログラムへの気付き】	(2)問題の解決には必要な手順があることに気付くこと
思考力、判断力、表現力等	【意図を明確にする力】	(1)どのような動きをさせたいのか自らの意図を明確にする力
	【分割して考える力】	(2)意図した一連の動きを一つ一つの必要な動きに分けて考える力
	【記号化する力】	(3)一つ一つの動きに対応する命令（記号）に置き換える力
	【組み合わせる力】	(4)意図した一連の動きを実現するために、命令（記号）をどのように組み合わせればよいか考える力
	【試行錯誤・改善する力】	(5)試行錯誤しながら、命令（記号）の組合せを改善していく力
学びに向かう力、人間性等	【主体的な態度】	(1)コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度
	【協働的な態度】	(2)他者と協働しながらねばり強くやり抜く態度
	【情報モラル】	(3)自他の権利の尊重や情報セキュリティへの留意などの情報モラル

本校では、プログラミング教育を実践していく中で、このような資質・能力を育てていきたいと考えている。

なお、本単元では、これらの資質・能力のうち、【記号化する力】、【試行錯誤・改善する力】、【協働的な態度】の3つを重点し、取り組んでいきたい（くわしくは、本指導案「6 本時の学習指導（3）プログラミング教育の視点」を参照）。

(2) 教科横断的な指導について

教科等で、プログラミング教育を行う場合、教科横断的な学習として取り組んでいく必要がある。その際、特に留意しなければならないのは、あくまでも、教科等の目標の実現が優先されるという点である。教科等の目標を逸脱してプログラミング教育を行うことはできない。そのため、教科等の目標を優先させながら、プログラミング教育のねらいを達成させるために、教科等の目標とプログラミング教育のねらいの関連を図る必要がある。いわゆる「目標の統合」である。「教科等の目標でもあり、プログラミング教育のねらいでもある」ように目標を設定し、授業を行うことで、「教科等の目標の実現≒プログラミング教育のねらいの実現」となり、さらに、「教科等の評価によって、プログラミング教育の評価が可能」となると考える。

教科横断な学習を行う場合の目標設定の手順

- ① 教科等の目標の決定
- ② プログラミング教育のねらいとの関連を検討
- ③ 教科等の目標とプログラミング教育のねらいを統合させる。

「寄居町立桜沢小学校 プログラミング教育で育む資質・能力」
 「寄居町立桜沢小学校 プログラミング教育年間指導計画」
 目標マトリックス(指導案)の活用

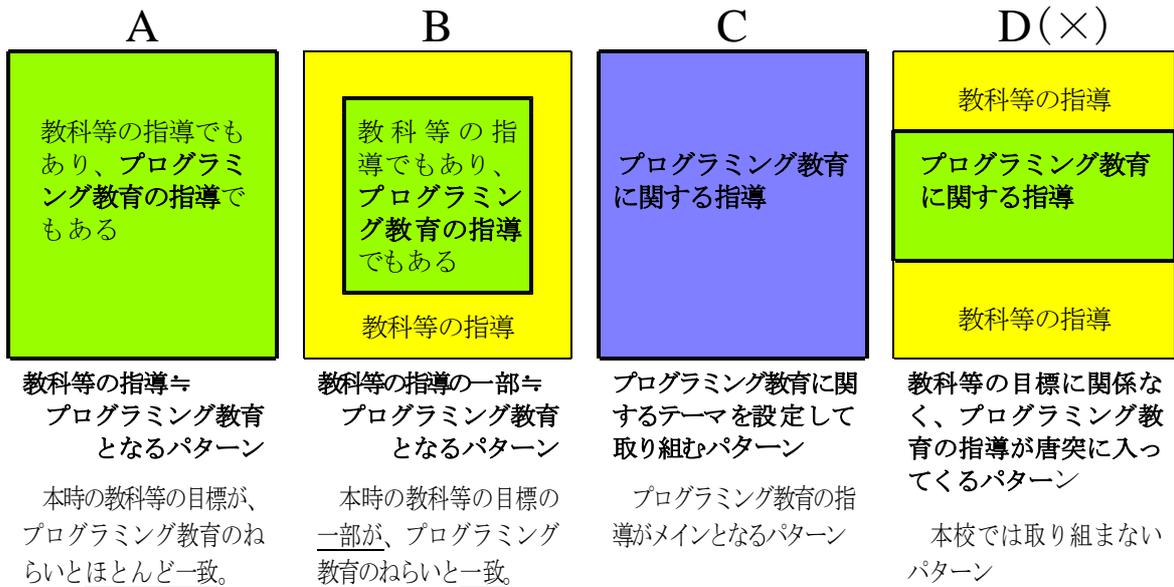
本校では、目標の統合を考える際、以下のような「目標マトリックス」を活用している(本時の目標マトリックスは、本指導案「6 本時の学習指導(4) 本時の目標とプログラミング教育の視点の関わり」を参照)。

本時の目標とプログラミング教育の視点の関わり

プログラミング教育 の視点 教科等の目標	知識及び技能		思考力、判断力、表現力等					学びに向かう力、人間性等		
	への コン ピ ュー タ	の プ ロ グ ラ ム へ の 気 づ き	す 意 図 力 を 明 確 に	る 分 割 し て 考 え	記 号 化 す る 力	力 組 み 合 わ せ る	善 試 す る 錯 誤 ・ 改	主 体 的 な 態 度	協 働 的 な 態 度	情 報 モ ラ ル
知識及び技能	◎	◎	○	○	○	○				○
思考力、判断力、表現力等		○	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	
学びに向かう力・人間性等	○		○				○	◎	◎	◎

上の◎や○は、関連する可能性の高い欄を表す。ついていない欄にも、○がつく場合もある。
 ※指導案作成時、本時の教科等の目標とプログラミング教育の視点をすりあわせ、当てはまる欄に○をつける。○のつかない視点は、本時の学習では取り上げない。
 ○は特に関連の深い項目につける。目安としては、1時間3～5つ程度。

また、教科横断的な学習の基本授業パターンとして、次ページのAからDを設定した。



なお、本時の授業パターンは A を想定し、取り組んでいる。

(3) 発達段階に応じた指導について

本校では、児童の発達段階に応じた適切な指導をおこなうため、「寄居町立桜沢小学校 プログラミング教育で育む資質・能力」及び「寄居町立桜沢小学校 プログラミング教育年間指導計画」の作成を行った。前者は、プログラミング教育で育む資質・能力を低・中・高学年別に具体化したものである。例えば、【組み合わせる力】については、以下のように具体化した。

(低学年) ア	意図した一連の動きを実現するために、命令をどのような順序で組み合わせればよいか考えることができる。
(中学年) イ	意図した一連の動きを実現するために、命令（記号）をどのように順序立てたり、繰り返させたりして、組み合わせればよいか考えることができる。
(高学年) ウ	意図した一連の動きを実現するために、命令（記号）をどのように順序立てたり、条件を設定して分岐させたり、繰り返させたりして、組み合わせればよいか考えることができる。

また、後者は、プログラミング教育を行う単元等を、学年別に配列したものである。その際、以下の点に配慮しながら作成した。本単元もこの計画に基づき設定されている。

① 児童の発達の段階を考慮し、プログラミングを配列する。

	低学年	中学年	高学年
アンプラグド・プログラミング	[緑色横線]		
ビジュアル言語プログラミング		[青色横線]	
ロボットを含めた機械の制御			[水色横線]

② 年間指導計画には、特に関連の深い単元等を配列する。

- 基本 低学年 アンプラグド 2～3 単元程度
- 中・高学年 ビジュアル言語プログラミング等 2～3、アンプラグド 2～3 単元程度

③ 総合的な学習の時間で実施する場合、探究的な学習のプロセスの中に適切に位置付ける。

④ 全学年、学びタイムでアンプラグド・スキルアップ学習を年 3 回実施する。

⑤ 企業・団体や地域等の専門家と連携し協力を得る。

4 単元目標

◎観察や構成を通して、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。

【正多角形】

- 正多角形の意味や性質をもとに様々な方法で正多角形をかき、その意味や性質についての理解を深めることができる。 [知識及び技能]
- 正多角形の構成要素や円と組み合わせることで見出した正多角形の性質を基に、正多角形のかき方を考え、説明することができる。 [思考力、判断力、表現力等]
- 正多角形の美しさに関心をもち、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する。 [学びに向かう力、人間性等]

【円のまわりの長さ】

- 円周率の意味や直径、円周、円周率の関係及びその使い方を理解し、円周率を用いて直径から円周の長さ、円周から直径の長さを求めることができる。 [知識及び技能]
- 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まとめることができる。 [思考力、判断力、表現力等]
- 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ようとする。 [学びに向かう力、人間性等]

5 単元の指導計画・評価計画（11時間扱い）

時	目 標	学 習 活 動	おもな評価規準
(1) 正多角形 5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>学人 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き、方法を理解する。	<ul style="list-style-type: none"> ・円を使って正八角形をかき、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き、方法を考える。 	<p>知技 正多角形は円の中心の周りの角を等分すればかき、方法を理解し、円を使って正多角形をかき、ことができる。</p> <p>学人 正多角形の美しさに関心をもっている。</p>
3	○円の半径を用いて正六角形がかけ、理由を考え、説明することができる。	<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き、方法を考える。 ・6つの合同な正三角形を手がかりに、正六角形がかけ、理由を考え、説明することができる。 	<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、理由を考え、説明することができる。</p>

4	○正多角形をかく方法を正多角形の意味を基に考え、その手順を説明することができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・プログラミングソフトを使い、正三角形や正六角形をかく方法を考える。 ・使用する角の大きさの意味を考える。 ・使用する角の大きさを求める方法を考え、いろいろな正多角形をかく手順を説明する。 	思判表 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という正多角形の意味を基に、正多角形をかく方法を考え、その手順を説明することができる。
	5		

(2) 円のまわりの長さ 6時間

6	○正多角形を使って、およその円周の長さの求め方を考え、円周は直径の3倍以上4倍以下である説明することができる。	<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調べる。 ・およその円周の長さの求め方を説明する。 	学人 直径と円周の長さの関係について見通しをもち、その関係を調べようとしている。 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、説明することができる。
7	○円周の長さを求める式を考え、説明することができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・円の形をしたものの円周と直径の長さを調べて表にまとめる。 ・調べた結果から、円周の長さと直径の長さのきまりについて考える。 	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、説明することができる。
8	○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、その求め方をまとめる。 	知技 円周率の意味を理解し、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。
9	○円周の長さは直径の長さに比例していることをとらえ、まとめることができる。	<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。 	思判表 円周の長さは直径の長さに比例していることをとらえ、円周、直径、円周率の関係についてまとめることができる。
10	○外的な活動を通して学習内容の関心を深め、興味を広げる。	<ul style="list-style-type: none"> ・大きな円をかいて、円周率が3.14になることを調べる。 ・円の形をしたものの、直径のおよその長さを円周率を3として求める。 	学人 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ようとする。

まとめ 1時間

11	○学習内容を適用して問題を解決し理解を確実にする。	<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。 	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。
----	---------------------------	--	--

6 本時の学習指導（第 5/11 時）

(1) 本時の目標

○正多角形をかく方法を正多角形の意味を基に考え、その手順を説明することができる。
[思考力、判断力、表現力等]

(2) 行動目標

○正多角形の意味を基に考えた正多角形をかく手順について、命令の中に入る数値や式の意味を指摘することができる。
[思考力、判断力、表現力等]

(3) プログラミング教育の視点

○正多角形をかくための一つ一つの動きや条件を、対応する命令（記号）に置き換えることができる。
【記号化する力】[思考力、判断力、表現力等(3)ウ]

○正多角形をかく動きに対して、命令（記号）の組合せが適切か判断し、問題がある場合は原因を推測し、試行錯誤しながら改善方法を考えたり、さらに良い方法を考えたりすることができる。
【試行錯誤・改善する力】[思考力、判断力、表現力等(5)ウ]

○問題の解決のため、他者と協働しながら、試行錯誤して、最後までねばり強くやり抜こうとする態度を養う。
【協働的な態度】[学びに向かう力、人間性等(2)ウ]

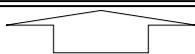
(4) 本時の目標とプログラミング教育の視点の関わり

プログラミング教育 の視点 教科等の目標	知識及び技能		思考力、判断力、表現力等					学びに向かう力、人間性等		
	へのコンピュータ	のプログラミングへ	する図力を明確に	る分割して考え	記号化する力	力組み合わせる	善試する錯力誤・改	主体的な態度	協働的な態度	情報モラル
知識及び技能										
思考力、判断力、表現力等					○		○		○	
学びに向かう力・人間性等										

(5) 学校研究課題との関わり

主体的・対話的に学び、豊かに思考し表現できる児童の育成

～プログラミング教育とキャリア教育と食育における教科横断的な学習の充実を目指した指導法の研究～



仮説 1	A・L ツールを効果的に活用し、児童の思考を活性化させることで、 豊かに思考し表現できる児童が育つであろう。		
	A L ツ ール	ねらい	プログラミングソフトを使用し、正多角形の意味を基に正多角形をかく手順を試行錯誤しながら考え、よりよいものへと修正する。
		使用ツール	動かしてみよう！ V3 (アバロンテクノロジーズ)、ロボット
		どこで	導入 課題設定 見通し 自力解決 発表 練り上げ まとめ 振り返り
		種類	思考を 視覚化 操作化
仮説 2	なかまタイムを設定し対話的な学びを充実させることで、 友だちとともに自らの考えを広げ深められる児童が育つであろう。		
	なか ま た い ム	ねらい	正三角形の回転する角度 120° は、どこの角度なのか、グループで考え、発表する。
		前	拡散 ・ 集約 一斉・グループ・個
		なかまタイム	拡散 ・ 集約 ペア・グループ・一斉 単純分割・等質・不等質
		後	共有する ・ 共有しない
		どこで	導入 課題設定 見通し 自力解決 発表 練り上げ まとめ 振り返り
	時間	10分	
仮説 3	課題意識を高め、自らの学習活動を振り返らせることで、 主体的に学ぼうとする児童が育つであろう。		
	導入	種類	親近性 密着性 関連性 切実性 矛盾性 新奇性 その他
		内容	正多角形の意味を基に正方形をかきプログラムを使い、プログラミングソフトで実際にかく活動を通して、ものさしと分度器では難しかった他の正多角形の作図でも、プログラムを工夫することで簡単に作図できるようにしたいという意欲を高める。
		見通し	繰り返す回数は、正多角形の辺の数と同じであることを確認し、回転する角度は、正方形の場合 90° であったが、他の正多角形の場合はどの角度にしたらいいか投げかける。
振り返り	自覚させたい内容	学んだこと 学ぶ過程 新たな問い 今後への活用 その他 ()	
	方法	学習感想 適用問題 その他 ()	
	内容	「今日の学習で学んだこと」、「課題を解決するためにがんばったこと」、「今日の学習を基に、新たに考えたいこと」の3つの視点でカードに記述し、発表する。	

(6) 展 開 (第4、5/11時…本時5時は太線部分)

主な学習活動 学習内容 (□) 児童の反応 (・)	指導上の留意点 (・) 評価 (□)、評価に対する手立て (→) プログラミング教育の充実のための手立て (○)	仮説との関連		
		1	2	3
<p>1 前時までの学習を想起する。</p> <p>2 正多角形の意味を基に、ものさしと分度器を使い、様々な正多角形をかき、</p> <ul style="list-style-type: none"> 意味を基に正多角形がかけられる。 辺の数が多くなるとかきのが大変。 ちょっとでもずれると、囲まれた形にならない。 この方法ではかけない正多角形がある (正七角形など)。 <p>3 コンピュータを使い、正方形をかき方法を知り、実際にかいてみる。</p> <ul style="list-style-type: none"> きれいな正方形がかけた。 繰り返し命令を使うとプログラムが簡単にわかりやすくなった。 他の正多角形もかいてみたいな。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-top: 10px;"> プログラミングソフトを使った正方形の作図方法 </div>	<ul style="list-style-type: none"> 前時までは、円を使い、様々な正多角形をかいたことを思い出させる。 正多角形の意味 (全ての辺の長さが等しく、全ての角の大きさが等しい多角形) を振り返らせ、正多角形をかき方を考えさせる。 1本の直線、1つの角をかき、それを繰り返していけばよいことに気付かせる。 正多角形をかいて気付いたことや考えたことを話し合う。 <p>○正多角形の意味を基に正方形をかいた手順を分解し、その手順を記号化して順序よく組み合わせ、正方形をかきプログラムに話し合いながら仕立てさせる。</p> <p>○順序立てられたプログラムで正方形をかかせる。</p> <p>○繰り返し命令の意味を知らせ、繰り返して使われている命令に注目してプログラムを最適化させる。</p> <p>○繰り返し命令を使ったプログラムで正方形をかかせる。</p> <p>○ものさしと分度器では難しかった他の正多角形の作図でも、プログラムを工夫することで簡単に作図できるようにしたいという意欲を高める。</p>			
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 30%;"> <p style="text-align: center;">分解した手順</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 5cmの直線を引く。 ② 90°をはかる。 ③ 5cmの直線を引く。 ④ 90°をはかる。 ⑤ 5cmの直線を引く。 ⑥ 90°をはかる。 ⑦ 5cmの直線を引く。 ⑧ 90°をはかる。 </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 30%;"> <p style="text-align: center;">順序立てられたプログラム</p> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 30%;"> <p style="text-align: center;">繰り返し命令を使ったプログラム</p> </div> </div>				

4 課題をとらえる。

正多角形の意味を基に、プログラミングソフトでいろいろな正多角形をかくことができるのだろうか。また、そのためには、どのような手順が必要なのだろうか。

- ・正三角形は 60° だと思う。
- ・他の正多角形も計算すると回転する角度が求められそうだ。
- ・とりあえずで入れた角度を修正すれば良いと思う。

- ・繰り返す回数は、正多角形の辺の数または角の数と同じであることを確認する。
- ・回転する角度は、正方形の場合 90° であったが、他の正多角形の場合はどの角度にしたらよいか投げかける。
- ・プログラミングソフトで正多角形が正確にかけたかどうか確認する場合、等辺等角はプログラム内容から確定しているので、きちんと囲まれた形になっているかを持って判断させる。また、その時、ロボットを移動して確認するようにさせる。

5 プログラミングソフトを使い自力で課題を解決する。

- 最初に、正三角形に取り組ませ、できた児童には、正六角形に取り組ませる。2つともできた児童は、他の正多角形に挑戦させる。
- プログラムができたなら、ワークシートに数値を記入させておく。

正三角形	正五角形	正六角形
		
正七角形	正八角形	正十角形
かけない		

6 考えを発表し、話し合う。

(1)自分のプログラムを発表する。

- ・正三角形は繰り返しは 3、回転する角度は 120° 。
- ・正五角形は繰り返しは 5、回転する角度は 72° 。
- ・正六角形は繰り返しは 6、回転する角度は 60° 。

(2)正三角形の回転する角度 120° は、どこの角度なのか、グループで考え、発表する。

- ・正三角形の 120° はロボットが左に向きを変える角度。

回転する角度の数値の意味

○正三角形、正五角形、正六角形を取り上げ、発表させる。

- ・その他の正多角形のプログラムについては、いくつか紹介する。
- ・繰り返しの数値は、辺の数または角の数と同じであることを確認する。
- ・回転する角度の数値は、正多角形の内角の角度と異なることを確認し、どこの角度なのか考えさせる。

○正三角形の図がかかれたたワークシートとロボットの模型を使い、プログラム通りに操作させながら、考えさせる。

- ・ 120° に当たる部分が探せたグループは、正三角形の図に書き込ませる。
- ・書き込んだ図を提示しながら、発表させる。

○回転する角度の数値は、ロボットが向きを変える角度であることに気付かせる。

- ・正方形、正五角形、正六角形についても確認する。

正三角形	正方形	正五角形	正六角形

(3)回転する角度の数値を計算で求める方法を考える。

- ・角度に繰り返しの数値をかけると 360 になっている。
- ・回転する角度の数値は、 $360 \div$ 繰り返しの数値で求められる。

回転する角度の数値の求め方

・繰り返しの数値（辺の数または角の数）と回転する角度の数値（ロボットが向きを変える角度）について、表にまとめ、考えさせる。

○回転する角度の数値 \times 繰り返しの数値 = 360° になっていることから、回転する角度の数値は、 $360^\circ \div$ 繰り返しの数値で求められることに気付かせる。

○なぜ $360^\circ \div$ 繰り返しの数値（角の数）で求められるのか、ロボットの最初の向きと正多角形を書き終わった時の向きから考えさせる。

7 話し合ったことを基に、プログラミングソフトを使い、再びいろいろな正多角形をかく。

- ・いろいろな正多角形がかけた。
- ・計算が簡単になったので、辺の数が多し正多角形も楽にかける。
- ・正七角形などかけないものもある。

演算命令わり算を使い方

- ・式で入力すると、今までかけなかった正多角形もかける。
- ・式で入力すると自分で計算しなくてもかける。

○前時にかいたものも含め、いろいろな正多角形をかいてよいことを伝える。

○ワークシートにかけた正多角形の「名前」、「繰り返しの数」、「回転する角度を求める式とその数値」を記録させる。

○辺の数が多し正多角形（正八角形より辺の数が多しもの）をかく時には、前に進む長さ（辺の長さ）を調節しないとステージに入りきらないことを伝える。

○プログラミングソフトでかいた正七角形を提示し、どうしてかけたのか考えさせる。

○プログラミングソフトに入れる数値は式でもよいことを知らせ、演算命令わり算（○／○）の使い方を知らせる。

○演算命令わり算を使い、正多角形をかかせる。



8 学習のまとめをする。

○正多角形をプログラミングソフトでかく手順と入力する数値等の意味をワークシートにまとめさせる。

正（ ）角形をプログラミングソフトでかく場合、

- ① [] の長さを指定する。
- ② ロボットが [] を変える角度を（ ）にする。←数値でも [] でもよい。
- ③ （ ）回、上の手順をくり返す。

式 答え 辺 角 向き

- ・まとめたことを発表させる。

思判表

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という正多角形の意味を基に、正多角形をかく方法を考え、その手順を説明することができる。

[思考力、判断力、表現力等]【ワークシート】
→板書や友だちの発表を基に、ワークシートを修正するよう指示する。

- ・発表されたことや児童の発言を活かしながら、本時のまとめをする。

正多角形の意味を基に、プログラミングソフトでいろいろな正多角形をかく手順

正多角形の意味を基に、プログラミングソフトでいろいろな正多角形をかくことができる。そのためには、辺の長さやロボットが向きを変える角度を指定し、辺の数だけ手順をくり返す必要がある。

- 9 今日の学習を振り返る。
- (1) ロボットが正多角形をかこうとする様子を見る。
- 画面と同じようにかけると思う。
 - タイヤの回転や向きの変え方に問題があるのかな。
- (2) 学習感想を書く。
- 円を使わなくても、正多角形の意味を基にすれば、様々な正多角形をかくことができる。
 - プログラミングソフトを使うと正多角形を簡単にかくことができる。
 - 辺の数の指定だけで、正多角形が自動でかけるようにしたい。

- プログラムを入力されたロボットが、実際に紙に正多角形をかけるかどうか投げかける。
 - ロボットが正多角形をかき様子を、プログラムと対応させながら、観察させる。
 - 画面上とは違い、うまくかけないのはどうしてか、その理由を考えさせる。
- ・「今日の学習で学んだこと」、「課題を解決するためにがんばったこと」、「今日の学習を基に、新たに考えたいこと」の3つの視点でカードに記述させる。
 - ・学習感想を数人に発表させる。
 - ・見た目は円に見える正多角形（正三十六角形）を提示し、次時は円についてくわしく調べていくことを伝える。

(7) 板書計画

ホワイトボード1 (左側)

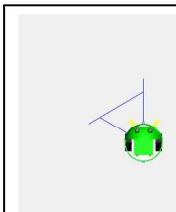
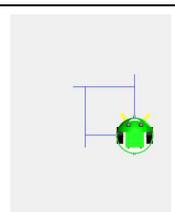
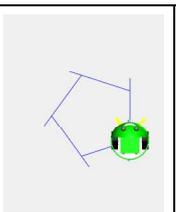
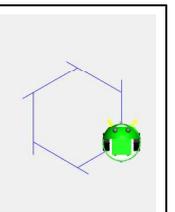
	正三角形	正方形	正五角形	正六角形
くり返しの数値 (辺の数または角の数)	3	4	5	6
回転する角度の数値 (ロボットが向きを変える角度)	120	90	72	60

	正七角形
くり返しの数値 (辺の数または角の数)	7
回転する角度の数値 (ロボットが向きを変える角度)	360 / 7

ホワイトボード2 (右側)

正多角形の意味を基に、プログラミングソフトでいろいろな正多角形をかきことができるだろうか。また、そのためには、どのような手順が必要なのだろうか。

正多角形の意味を基に、プログラミングソフトでいろいろな正多角形をかきことができる。そのためには、辺の長さやロボットが向きを変える角度を指定し、辺の数だけ手順をくり返す必要がある。

正()角形をプログラミングソフトでかく場合、

- ① [] の長さを指定する。
- ② ロボットが [] を変える角度を () にする。
←数値でも [] でもよい。
- ③ () 回、上の手順をくり返す。

ロボットが向きを変える角度 = $360^\circ \div$ 繰り返しの数値 (角の数)

式 答え 辺 角 向き

(8) 授業評価

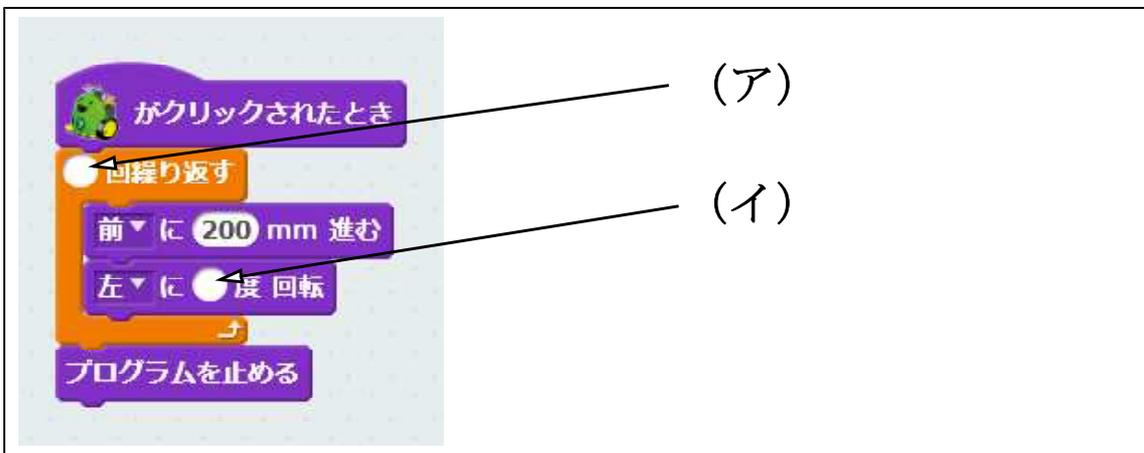
算数科の目標	数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を次のとおり育成することを旨とする。		
	知識及び技能	思考力、判断力、表現力等	学びに向かう力、人間性等
第5学年の目標	数量や図形などについての基礎的・基本的な概念や性質などを理解するとともに、日常の事象を数理的に処理する技能を身に付けるようにする。	日常の事象を数理的に捉え見通しをもち筋道を立てて考察する力、基礎的・基本的な数量や図形の性質などを見だし統合的・発展的に考察する力、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり目的に応じて柔軟に表したりする力を養う。	数学的活動の楽しさや数学のよさに気付き、学習を振り返ってよりよく問題解決しようとする態度、算数で学んだことを生活や学習に活用しようとする態度を養う。
第5学年の目標	整数の性質、分数の意味、小数と分数の計算の意味、面積の公式、図形の意味と性質、図形の体積、速さ、割合、帯グラフなどについて理解するとともに、小数や分数の計算をしたり、図形の性質を調べたり、図形的面積や体積を求めたり、表やグラフに表したりすることなどについての技能を身に付けるようにする。	数とその表現や計算の意味に着目し、目的に合った表現方法を用いて数の性質や計算の仕方などを考察する力、図形を構成する要素や図形間の関係などに着目し、図形の性質や図形の計量について考察する力、伴って変わる二つの数量やそれらの関係に着目し、変化や対応の特徴を見だして、二つの数量の関係を表や式を用いて考察する力、目的に応じてデータを収集し、データの特徴や傾向に着目して表やグラフに的確に表現し、それらを用いて問題解決したり、解決の過程や結果を多面的に捉え考察したりする力を養う。	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る態度、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する態度を養う。
単元の目標	観察や構成を通して、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、それを用いることができるようにする。	・正多角形の構成要素や円と組み合わせることで見出した正多角形の性質を基に、正多角形のかき方を考え、説明することができる。 ・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まとめることができる。	・正多角形の美しさに関心をもち、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する。 ・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ようとする。
本時の目標		正多角形をかき方法を正多角形の意味を基に考え、その手順を説明することができる。	
評価			
本時の視点		・正多角形をかきための一つ一つの動きや条件を、対応する命令（記号）に置き換えることができる。 ・正多角形をかき動きに対して、命令（記号）の組合せが適切か判断し、問題がある場合は原因を推測し、試行錯誤しながら改善方法を考えたり、さらに良い方法を考えたりすることができる。	・問題の解決のため、他者と協働しながら、試行錯誤して、最後までねばり強くやり抜こうとする態度を養う。
プログラミング教育ミ	身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付くこと。	発達の段階に即して、「プログラミング的思考」を育成すること。	発達の段階に即して、コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度を涵養すること。
	知識及び技能	思考力、判断力、表現力等	学びに向かう力、人間性等

評価の基準 A … 教科等の目標と〇〇教育の目標が十分達成できている。 C … 左記以外。
B … 教科等の目標と〇〇教育の目標がある程度達成できている。

算数確認テスト

名前 _____

※ 下の問題に答えましょう。



① 正六角形をかき場合、(ア) に当てはまる数値はいくつですか。
答え ()

② 正六角形をかき場合、(イ) に当てはまる数値はいくつですか。
答え ()

③ ②で答えた数値は何の角度を表していますか。A～Cの中から選びま
しょう。

- A 正多角形の1つの角の角度
- B ロボットが向きを変える角度
- C ロボットが1まわりしてきた角度 答え ()

④ 正七角形をかき場合、(イ) に当てはまる式はどれですか。A～Cの中
から選びましょう。

- A $360 \div 7$
- B $180 \div 7$
- C $360 * 7$ 答え ()

合格 4問中3問以上

評価の方法 ・授業後に5人を抽出してテストを実施
(A上位20%から1人 B60%から3人 C20%から1人)
・80%以上(5人中4人以上)で合格とする

(10) 場の設定とグループ編成

グループ人数 4人×3班 5人×5班

