

現職教育資料

- ◇ はじめに..... 1
- 1 小学校プログラミング教育導入の経緯..... 1
- 2 小学校プログラミング教育で育む力..... 2～5
- 3 各教科等におけるプログラミング教育の事例... 6～11
- ◇ おわりに.....12



シリーズ 「小学校プログラミング教育」 No. 1

小学校プログラミング教育のポイントと実践事例



◇ はじめに

今号では、学習指導要領の改訂に伴って必修となった小学校プログラミング教育について説明します。

まず、小学校段階におけるプログラミング教育の基本的な考え方について示し、次に、県内の具体的な実践事例について紹介します。本資料を活用し、プログラミング教育についての理解を深め、各学校において創意工夫を生かした取組を実践していただきたいと考えております。

1 小学校プログラミング教育導入の経緯

(1) プログラミング教育は、なぜ導入されたのか

「第5期科学技術基本計画」(平成28年1月22日閣議決定)において、狩猟社会(Society1.0)、農耕社会(Society2.0)、工業社会(Society3.0)、情報社会(Society4.0)に続く、我が国が目指すべき未来社会の姿として超スマート社会(Society5.0)が提唱されました。

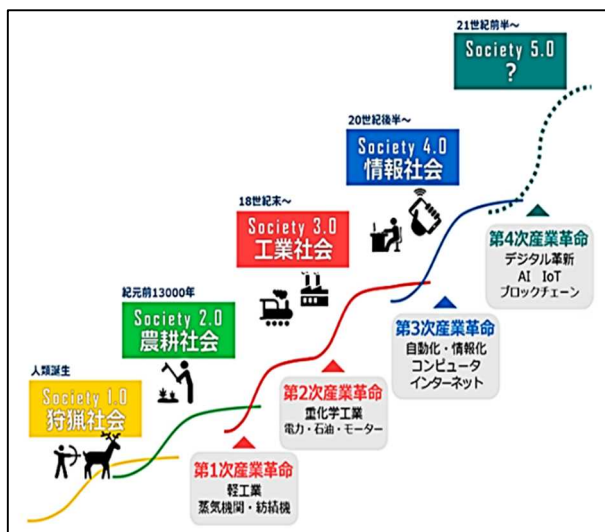
Society5.0の社会では、IoT(Internet of Things)により全ての人とモノがつながることで、様々な知識や情報が共有されるとともに、人口知能(AI)により、必要な情報が必要な時に提供されるようになって考えられています。

これらの技術は、既に私たちの生活の様々な場面で活用されており、身近なものの多くにコンピュータが内蔵され、人々の生活を便利で豊かなものにしていきます。誰にとっても、コンピュータなどの情報機器やサービスとそれによってもたらされる情報を適切に選択・活用して問題を解決していくことが不可欠な社会が到来しつつあります。

コンピュータを適切かつ効果的に活用していくためには、まず、その仕組みを知ることが重要です。コンピュータは、人が命令を与えることによって動作します。端的に言えば、この命令が「プログラム」であり、命令を与えることが「プログラミング」です。プログラミングによって、コンピュータに自分が求める動作をさせることができるのと同時に、コンピュータの仕組みの一端を伺い知ることができるので、コンピュータは「魔法の箱」ではなく、子供たちがより主体的にコンピュータを活用することにつながっていきます。

また、プログラミング教育は、子供たちの可能性を広げることにもつながると考えられます。子供が秘めている可能性を発掘し、将来の社会で活躍できるきっかけとなることも期待できます。コンピュータを理解し、上手に活用していく力を身に付けることは、これからの社会を生きていく子供たちにとって、将来どのような職業に就くとしても、極めて重要なことと言えます。そのため諸外国においても、初等教育の段階からプログラミング教育を導入する動きが見られます。

こうした動きを踏まえ、新学習指導要領において、小・中・高等学校を通じてプログラミング教育の充実を図るため、令和2(2020)年度から小学校においてプログラミング教育が導入されることとなりました。



Society5.0 とともに創造する未来(日本経済団体連合会HPより)

(2) 学習指導要領における位置付け

小学校プログラミング教育の導入は、中央教育審議会における学習指導要領の改訂に向けた議論の中で検討されました。そこでは、「情報化の進展により社会や人々の生活が大きく変化し、将来の予測が難しい社会においては、情報や情報技術を主体的に活用していく力や、情報技術を手段として活用していく力が重要である」ことや「子供たちが将来どのような職業に就くとしても、プログラミング的思考などを育てていくことが必要であり、そのため、小・中・高等学校を通じて、プログラミング教育の実施を、子供たちの発達の段階に応じて位置付けていくことが求められる」ことが指摘されました。

中央教育審議会答申を受け、「小学校学習指導要領 第1章 総則」において、言語能力などと同様に情報活用能力は「学習の基盤となる資質・能力」と位置付けられ、「各教科等の特質を生かし、教科等横断的な視点から教育課程の編成を図る」ことが明記されました。その上で、情報活用能力の育成に向けた学習活動の充実を図るため、特に小学校においては、「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学習活動」を行うことが明記されました。

プログラミング教育の実施に当たっては、計画的に教育課程に位置付け、各教科等の内容を通して指導したり、各教科等とは別に指導したりすることができます。各教科等を通して指導する場合には、各教科等の特質に応じて実施する必要があります。

旧学習指導要領(平成20年3月告示)		→	新学習指導要領(平成29年3月告示)
小学校	学校の判断で実施可能		<ul style="list-style-type: none"> ○ 総則において、情報活用能力を言語能力などと同様に「学習の基盤となる資質・能力」と位置付け、「各教科等の特質を生かし、教科等横断的な視点から教育課程の編成を図り育成する」ことを明記 ○ 小・中・高等学校を通じてプログラミング教育を充実 <p>必修化</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 総則において、各教科等の特質に応じて「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学習活動」を計画的に実施することを明記 ○ 算数、理科、総合的な学習の時間において、プログラミングを行う学習場면을例示
中学校	技術・家庭科（技術分野） 「プログラミングによる計測・制御」（必修）		技術・家庭科（技術分野） <ul style="list-style-type: none"> ○ 「プログラミングによる計測・制御」（必修） ○ 「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング」（必修）
高等学校	情報科 「社会と情報」「情報の科学」（いずれか1科目を選択） ※ 「情報の科学」を履修する生徒は約2割 約8割の生徒がプログラミングを学ばずに卒業		情報科 <ul style="list-style-type: none"> ○ 「情報Ⅰ」を新設（共通必修修科目） ※ 全ての生徒が、プログラミング、ネットワーク（情報セキュリティを含む）やデータベースの基礎等について学ぶ ○ 「情報Ⅱ」（選択科目） ※ プログラミング等について、更に発展的に学ぶ

新旧学習指導要領における「プログラミング教育」に関する記載の比較

2 小学校プログラミング教育で育む力

(1) プログラミング教育のねらい

小学校プログラミング教育では、プログラミングに取り組んだり、コンピュータを活用したりすることの楽しさや面白さ、物事を成し遂げたという達成感を味わわせることが重要です。楽しさや面白さ、達成感を味わわせることによって、プログラムのよさ等への「気付き」を促し、コンピュータ等を「もっと活用したい」、「上手に活用したい」といった意欲を喚起することができます。

さらに、学習活動に意欲的に取り組む過程において「プログラミング的思考」を育めるようにし、各教科等の内容を指導する中で実施する場合、プログラミングを学習活動に取り入れることにより、各教科等の学びが充実していくことも期待されます。このためには、児童がプログラミングを体験し、自らが意図する動きを実現するために試行錯誤することが重要となります。

なお、児童がプログラミングに取り組むことを通じて、自ずとプログラミング言語を覚えたり、プログラミングの技能を習得したりするといったことは考えられますが、小学校においては、それ自体をねらいとしているのではないことを押さえておく必要があります。

小学校におけるプログラミング教育のねらいは、「小学校学習指導要領解説 総則編」において述べられており、以下の三つに分けることができます。

【プログラミング教育の三つのねらい】

- 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**こと。

① 「プログラミング的思考」

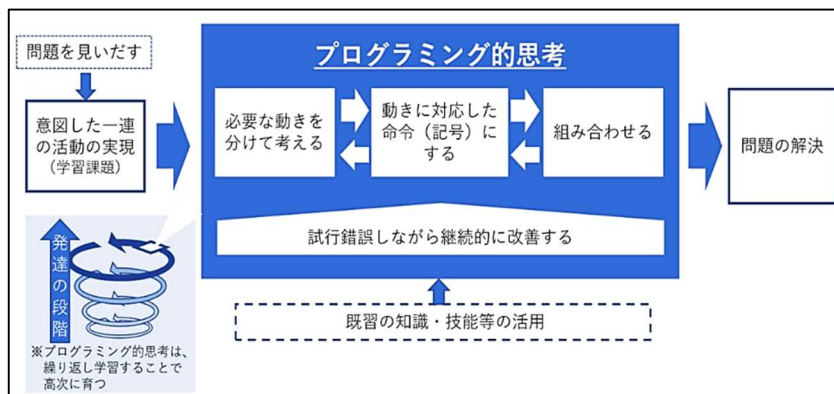
このことについて、「小学校段階における論理的思考力や創造性、問題解決能力等の育成とプログラミング教育に関する有識者会議『議論のとりまとめ』（平成28年6月16日）」において、次のように説明しています。

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

このことについて、コンピュータを動作させることに即して考えます。

コンピュータに自分が考える動作をさせるためには、どのような動きをさせたいのかという自らの意図を明確にした上で、まず、コンピュータにどのような動きをどのような順序でさせればよいのかを考えます。この際、意図した一連の動きが、一つ一つの動きをつなげたものであることを理解する必要があります。そして、一つ一つの動きに対応する命令（記号）が必要であることを理解し、コンピュータが理解できる命令（記号）に置き換えた上で、これらの命令（記号）をどのように組み合わせれば自分が考える動作を実現できるかを考えます。さらに、その命令（記号）の組合せをどのように改善すれば自分が考える動作により近づいていくのかも試行錯誤しながら考えていきます。

具体的には、例えば、コンピュータで正三角形をかこうとする場合、「正三角形をかく」という命令は通常は用意されていないので、コンピュータが理解できる（用意されている）命令を組み合わせ、それをコンピュータに命令することを考えていきます。この「正三角形をかく」という「自分が意図する一連の活動」を行うには、正三角形をかくのに「必要な動きを分けて考える」、「動きに対応した命令にする」、「それらを組み合わせる」、「必要に応じて継続的に改善する」といった試行錯誤を行う中で「プログラミング的思考」を働かせることとなります。このように「プログラミング的思考」とは、「論理的に考えていく力」です。



プログラミング的思考を働かせるイメージ（小学校プログラミング教育の手引（第三版）より）

② 「**気付き**」や「**態度**」（次頁の(2) 小学校プログラミング教育で育む資質・能力で説明します。）

③ 「各教科等での学びをより確実なものとする」

このことは、例えば、算数科において正多角形について学習する際に、プログラミングによって正多角形を作図する学習活動に取り込むことにより、正多角形の性質をより確実に理解することなどを指しています。このようなプログラミングを行う学習活動の場面について、学習指導要領では、算数科、理科、総合的な学習の時間において例示していますが、多様な教科・学年・単元等において取り入れることが可能です。各学校においては、カリキュラム・マネジメントを通じて、工夫しながら適切に取り入れていくことが望まれます。

(2) 小学校プログラミング教育で育む資質・能力

プログラミング教育で育む資質・能力は、各教科等で育む資質・能力と同様に、資質・能力の「三つの柱」（「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」）に沿って整理されています。これらについて、児童の発達の段階を踏まえると、次のように考えることができます。

【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。

コンピュータに意図した処理を行うよう指示をする活動を通して、コンピュータはプログラムで動いていること、プログラムは人が作成していること、また、コンピュータには得意なこととこなかなできないことがあることを、体験を通して気付けるようにすることが大切です。コンピュータが日常生活の様々な場面で使われており、生活を便利にしていることや、コンピュータに意図した処理を行わせるためには必要な手順があることに気付くことが、今後の生活においてコンピュータ等を活用していく上で必要な基盤となっていきます。

なお、プログラムを作成する上でのアルゴリズム（問題を解決する手順を表したもの）の考え方やその表現の仕方、コンピュータやネットワークの仕組み、コンピュータを用いた問題の発見・解決のための知識及び技能等については、中学校や高等学校の各教科等で学習しますので、小学校段階では、こうしたことへの「気付き」が重要です。

【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。

思考力、判断力、表現力等は、短時間の授業で身に付けさせたり、急激に伸ばしたりできるものではないことに留意する必要があります。前述の「プログラミング的思考」を育成することは、小学校におけるプログラミング教育の中核となります。しかし、「プログラミング的思考」は、プログラミングの取組のみで育まれたり、働いたりするものではありません。思考力、判断力、表現力等を育む中に、「プログラミング的思考」の育成につながるプログラミングの体験を計画的に取り入れ、指導していくことが必要となります。

【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。

児童にとって身近な問題の発見・解決に、コンピュータの働きを生かそうとしたり、コンピュータ等を上手に活用してよりよい社会を築いていこうとしたりする、主体的に取り組む態度を涵養することを示しています。また、他者と協働しながら粘り強く取り組む態度の育成、著作権等の自他の権利を尊重したり、情報セキュリティの確保に留意したりするといった、情報モラルの育成なども重要です。

(3) プログラミング的思考と情報活用能力

「プログラミング的思考」の育成を考える際、「情報活用能力」との関係を認識しておくことが重要です。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、教科等横断的な視点から教育課程の編成を図り育成することとしています。そして、学習指導要領解説総則編においては、「情報活用能力」は、「学習活動において必要に応じてコンピュータ等の情報手段を適切に用いて、情報を得たり、整理・比較したり、発信・伝達したり、保存・共有したりといったことができる力」であり、さらに、このような学習活動に必要な「情報手段の基本的な操作技能や、プログラミング的思考、情報モラル、情報セキュリティ等に関する資質・能力も含む」ものとしています。

こうした情報活用能力を育むためには、単にプログラミング教育を充実させ「プログラミング的思考」を育めばよいということではなく、情報を収集・整理・比較・発信・伝達する等の力をはじめ、情報モラルや情報手段の基本的な操作技能なども含めた総合的な情報活用能力を育成する中に、「プログラミング的思考」の育成を適切に組み入れていく必要があります。

また、小学校プログラミング教育で育成する資質・能力は、中学校や高等学校での学びに、とりわけ情報についての科学的な理解に基づいた情報活用能力の育成につながっていくものであり、「プログラミング的思考」を含む情報活用能力を、子供の発達の段階に応じて捉えていくことも重要です。

④ プログラミング教育を進めていくに当たっての留意点

① カリキュラム・マネジメントの重要性

各学校においては、プログラミングによってどのような力を育てたいかを明らかにし、必要な指導内容を教科等横断的に配列して、計画的、組織的に取り組むこと、更に、その実施状況を評価し改善を図り、育てたい力や指導内容の配列などを見直していくことが重要です。

また、プログラミング教育によって、児童にどのような力を育むのかを考え、そのための場面や授業を設計し、目指す力を児童に育むことができたのかを見取るといったことは、教育の専門家である教師だからこそできることです。その上で、企業・団体や地域等の専門家と連携し協力を得る（外部の人的・物的資源を活用する）ことも有効です。教師が学校外の専門家と積極的に連携・協力してプログラミング教育を実施していくことは、「社会に開かれた教育課程」の考え方にも沿ったものであり、積極的な取組が期待されます。

② コンピュータを用いずに行う（アンプラグド）指導の考え方

コンピュータを用いずに行う「プログラミング的思考」を育成する指導については、これまでに実践されてきた学習活動の中にも、例えば低学年の児童を対象にした活動などで見いだすことができます。ただし、学習指導要領では児童がプログラミングを体験することを求めており、プログラミング教育全体において児童がコンピュータをほとんど用いないということは望ましくないことに留意する必要があります。コンピュータを用いず「プログラミング的思考」を育成する指導を行う場合には、児童の発達の段階を考慮しながらカリキュラム・マネジメントを行うことで、児童がコンピュータを活用しながら行う学習と適切に関連させて実施するなどの工夫が望まれます。

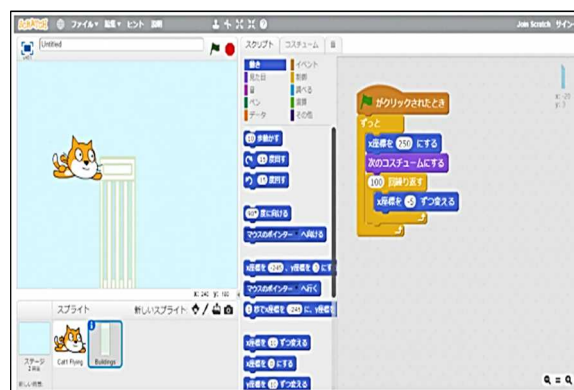
③ プログラミング言語や教材選定の観点

それぞれの授業においてプログラミングを取り入れるねらい、学習内容や学習活動、児童の発達の段階等に応じて、適切なものを選択し、活用することが望まれます。児童の発達の段階や学習経験を踏まえて、児童の負担にならない範囲で、学習内容等に応じて使用するプログラミング言語を変更することも考えられます。

また、プログラミング言語は、情報技術の進展の中で変化し続けており、新たな教材も次々と生み出されてきています。より授業で使いやすい言語や教材を追究することや、実施する環境（ソフトウェアやハードウェア）を定期的に更新していくことも重要です。

【ビジュアル型プログラミング言語】

あたかもブロックを組み上げるかのように命令を組み合わせるなどにより簡単にプログラミングできる言語のことです。マウスやタッチ操作（表示させる言葉や数などはキーボードで入力）が主で、ブロックの色で機能の分類を示すなど視覚的に把握しやすく、言語の細かな文法を気にすることなくプログラムを作成することができるので、自分が考える動きを実現することに専念することができます。多くの場合、児童は短時間で基本的な使い方を覚え、簡単なプログラムであれば作成できるようになります。



ビジュアル型プログラミング言語による実践例（イメージ画像）
（「小学校を中心としたプログラミング教育ポータル」より）

【テキスト型プログラミング言語】

文字により記述する言語のことです。キーボード操作が多く、それぞれの言語の文法の理解も必要となりますが、英数字だけでなく日本語で記述できるものや、文法的な誤りがあった場合には間違いを指摘してくれるものなど、児童でも比較的取り組みやすい言語もあります。ある程度の授業時数を確保して取り組む場合や、プログラミングに強い興味・関心を示す児童については、こうした言語を活用することも考えられます。

【プログラミングに関する教材】

プログラミングに関する教材については、ビジュアル型プログラミング言語やテキスト型プログラミング言語を用いたロボットやゲームなど多様なものがあります。また、教科の内容をより確実に学習できる教材や、プログラミング的思考の育成を強くねらった教材などもあります。「小学校を中心としたプログラミング教育ポータル」に、教材ツールが数多く紹介されていますので参考にしてください。

3 各教科等におけるプログラミング教育の事例

事例① 算数 第4学年 「正方形とひし形の違いを考えよう」

【プログラミング教材】スクラッチ

単元名：垂直・平行と四角形（14時間扱い）

本単元では、直線の位置関係や四角形の構成要素について理解し、図形の見方を豊かにするとともに、適切に数学的な表現を用いることにより、図形の性質について考える力を育成することをねらいとしている。

そのために、平行、垂直といった直線同士の位置関係や辺の長さ、角の大きさといった図形の構成要素から図形を特徴付け、平行四辺形、ひし形などの性質を見いだす活動場面を設定している。

本時の目標（11/14時）

正方形とひし形を作図するプログラムを比較しながら、着目した図形の構成要素を基に、それぞれの図形の性質について考えることができる。

（思考力、判断力、表現力等）

本時の展開

主な学習活動

【本時の学習】

1 本時のめあてを確認する。

めあて：正方形とひし形の持ちょうを生かして、プログラムでひし形をかく方法を考えよう。

2 見いだした正方形の性質を基に、スクラッチを使って正方形を作図する。

3 正方形の性質とひし形の性質を比較しながら、ひし形の作図の仕方を考える。

4 ひし形の性質を基に、スクラッチを使ってひし形を作図する。

5 正方形とひし形の作図の仕方を比較し、共通点と相違点について考える（ペア学習）。

6 本時のまとめをする。

7 本時を振り返る。

児童の様子

2 四つの辺の長さが等しいことや、四つの角の大きさが90度であることを基にプログラムを作成し、正方形を作図する様子が見られた。

3、4 正方形を作図したプログラムを参考に、試行錯誤しながら、ひし形を作図するプログラムを考えていた。その際、スクリプトの組み合わせ方や入力する辺の長さや角の大きさなどについて、理由も考える様子が見られた。

5 正方形を作図するプログラムとひし形を作図するプログラムを並べ、図形を構成する要素について比較する様子が見られた。



ペア学習の様子



児童のタブレット画面



板書の様子

プログラミング的思考を働かせるためのポイント

本事例では、プログラミングにより正方形とひし形を作図する方法について考えることを通して、辺（線分）をかくことと回転させることをどの順序で組み合わせればよいか、入力する角の値がどこを表しているのかなどについて、試行錯誤を繰り返しながら、論理的に考えることができるようにしています。

作図の仕方について筋道を立てて考える過程では、児童は、図形の構成要素に着目し、正方形とひし形の性質を基に、線分の長さや回転する角の大きさを予想したり、意図する作図ができない理由を考えたりします。さらに、作図した後、正方形とひし形を作図するプログラムを比較する活動を取り入れることにより、児童は、正方形とひし形の共通点と相違点に気付き、思考を整理することができました。

本事例のように、辺の長さや角の大きさといった図形の構成要素と関連付けながらプログラミングをしたり、作成したプログラムを振り返ったりすることは、図形の性質についての理解を深めさせる上で有効であると言えます。

単元名：四角形や三角形の面積（16時間扱い）

本単元では、三角形、平行四辺形、ひし形、台形の面積について、必要な部分の長さを測り、既習の長方形や正方形などの求積方法に帰着させて計算によって求めたり、新しい公式を作り出し、それをを用いて求めたりすることができる力を育成することをねらいとしている。

そのために、三角形、平行四辺形、ひし形、台形の求積方法を繰り返し考察することで、簡潔かつ的確な表現に高め、公式を作り出していく活動場面を設定している。

本時の目標（5/16時）

三角形の面積の求め方について、長方形や平行四辺形の面積の求め方を基に考えることができる。（思考力、判断力、表現力等）

本時の展開

主な学習活動

児童の様子

【本時の学習】

- 1 本時のめあてを確認する。

めあて：長方形や平行四辺形の面積の求め方を基に三角形の面積の求め方を考えよう。

- 2 面積を求める三角形を長方形や平行四辺形など既習の図形に変形する。

- 3 長方形や平行四辺形の面積を求める式を基に、三角形の面積を求める式を考える。

- 4 電子黒板に示された児童の多様な考えを分類・比較する。

- 5 電子黒板に示された三角形の面積の求め方について共通点を考える。

- 6 教師が電子黒板に図形を提示し、図形の変形の仕方について確認する。

- 7 本時のまとめをする。

- 8 本時を振り返る。

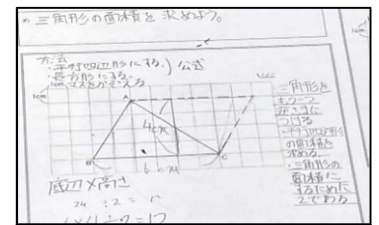
- 2、3 画面の図形に、補助線や数字等の書きこみをするなど試行錯誤しながら、自分の考えを表現しようとする様子が見られた。

- 4、5 タブレット上の自分の考えと電子黒板に示された多様な考えを比較するとともに、三角形の面積の求め方についての共通点について考え、互いに学び合う様子が見られた。

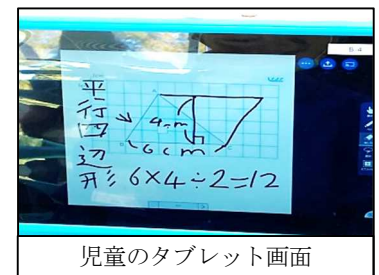
- 6 電子黒板に提示された分類・比較した考えを、皆で共有しながら、図形を変形させるための一連の動かし方の手順について筋道を立てて整理し、互いに学び合う姿が見られた。



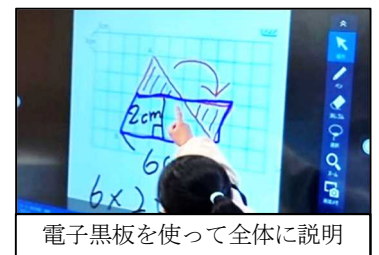
ペア学習の様子



ワークシートに書かれた思考過程



児童のタブレット画面



電子黒板を使って全体に説明

プログラミング的思考を働かせるためのポイント

本事例では、ICT機器を活用し、画面上において図形を皆で共有しながら、対象となる図形を既習の図形に変形させて面積を求める方法について考える学習活動を行い、本時のねらいの実現に向けて取り組む過程において、プログラミング的思考の育成につながる学習活動を取り入れています。

面積を求める三角形を既習の図形に変形させる活動では、児童の多様な考えを引き出しながら自分が意図する図形に変形できるようにし、さらに、既習の公式を基にして三角形の面積を求める式を考える活動では、試行錯誤を繰り返しながら考えを整理し、筋道を立てて考え、表現できるようにしています。

また、後半で、教師が電子黒板に図形を提示し、図形の変形の仕方を確認する学習活動を設定することによって、分類・比較した児童の考えを電子黒板上で共有しながら、図形を変形させるための動かし方の手順について筋道を立てて考え、一連の動かし方を整理しています。このような活動は、児童自身が思考過程を整理して本時の学習の理解を深める上で有効であるとともに、プログラミング的思考を育むことにつながるものであると考えられます。

単元名：正多角形と円（12時間扱い）

本単元では、正多角形を円と組み合わせて作図することを通して、正多角形の辺の長さが全て等しく、角の大きさが全て等しいという意味を理解するとともに、円に内接したり外接したりするなどの性質があることも理解できるようにする。また、観察や構成を通して正多角形の意味や性質を考えたり、正多角形の意味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、根拠を明らかにして筋道を立てて考える力を育成することをねらいとしている。

本時の目標（6/12時）

プログラミングで正多角形をかくことを通して、正多角形の辺や角の特徴に着目し、意図した図形をかく方法を、筋道を立てて考えることができる。（思考力、判断力、表現力等）

本時の展開

主な学習活動

児童の様子

【本時の学習】

1 前時で学習した正方形のかき方を振り返り、本時のめあてを共有する。

めあて：正多角形の辺や角の特ちょうを使って、プログラミングで正多角形をかく方法を考えよう。

2 正三角形をかく方法を考える。

(1) 前時の学習（プログラミングで正方形をかく方法）を参考にして、個人で考える。

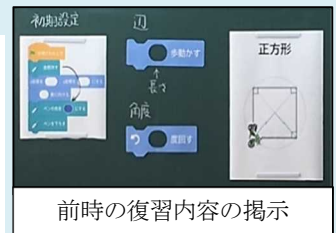
(2) うまくかけなかったことを共有し、なぜかけなかったのか、どうすれば正しくかけるかについて考える。

3 正六角形をかく方法を考える。

4 本時のまとめをする。

5 本時を振り返る。

1 黒板やモニターに示された前時の学習内容を確認しながら、「他の図形もかいてみたい」、「同じようにすれば他の図形もかけるかもしれない」と反応する様子が見られた。



2(1) 自分が入力した回転させる角度や歩数（辺の長さ）ではうまく正三角形をかくことができず、悩んだり何度もやり直したりする様子が見られた。失敗を重ねるにつれ、入力する数値の意味を考え始める児童が増えた。



（児童のつぶやきの例）



- あれ？三角形にならない。
- 違う角度を入れてみよう。
- 角度は何度にすればよいのだろう。

2(2) 歩数（辺の長さ）を同じ数値で入力することは、すぐに確認できていた。回転させる角度については、60度ではうまくかけないという課題を全体で共有した。その後、なぜ60度では正三角形にならないのか、何度にしたらうまくかけるのかについて、タブレットの画面を見て話したり、ノートに図をかいて説明したりしながら、友達と考えを深める姿が見られた。

（児童の対話の例）

A「180度から60度をひけばいいんだよ。」 B「三角形の角の和が180度だから？」
A「そうじゃなくて、一直線が180度だからだよ。」 B「どこの角のこと？」
A「それはね、…」（ノットに直線をかいて図を用いて説明を始める）



プログラミング的思考を働かせるためのポイント

本事例は、「プログラムを使って正多角形をかくことができること」がねらいではなく、図形を構成する要素に着目しながら筋道を立てて考え、「どのようなプログラムにしたら正多角形がかけるのかを考えること」がねらいです。

児童は、どのように命令すれば意図した通りに作図することができるのかを考え、試行を繰り返す活動を通して、「正多角形の辺の長さは全て等しいから、同じ歩数で命令すればよい」、「正多角形の角の大きさは等しいから、全て同じ角度で命令すればよい」といったように、正多角形の特徴を確認していきます。また、試行錯誤の中から、外角を見だし、正三角形や正六角形のみならず、他の正多角形についても同様のプログラムでかくことができることに気付いていきます。

教師は、一方的にプログラムの方法を教えて児童がそれをなぞるのではなく、「前に学習したどんなことが使えそうか」、「どのように考えたのか」、「そう考えた理由は何か」などと問い掛け、児童自身が数学的な見方・考え方を働かせて思考を深めることができるようコーディネートしていくことが必要です。

題材名：おまつりの音楽をつくろう（3時間扱い）

本題材では、「おまつりの音楽」をつくる活動を通して、太鼓のリズムやつなげ方の特徴が生み出す面白さに気付けるようにするとともに、思いに合った音楽表現をするために必要な音楽の仕組みを用いて簡単な音楽をつくる技能を身に付けながら、どのように音を音楽にしていくかについて思いをもち、和太鼓による音楽に親しむことをねらいとしている。

（本題材の学習において思考や判断のよりどころとなる、音楽を形づくっている要素：リズム、反復）

本時の目標（2/3時）

リズムを聴き取り、その働きが生み出すよさや面白さを感じ取りながら、聴き取ったことと感じ取ったこととの関わりについて考え、どのように音を音楽にしていくかについて思いをもつことができる。

（思考力、判断力、表現力等）



児童のタブレット画面

本時の展開

主な学習活動

児童の様子

【前時まで】

太鼓の音色やリズムのつなげ方の特徴について、それらが生み出す面白さを理解する学習を重ねている。

【本時の学習】

- 1 リズム遊びをする。
- 2 本時のめあてを確認する。
めあて：自分の思いに合った「おまつりの音楽」をつくろう。
- 3 自分の思いに合う「おまつりの音楽」をつくる。
- 4 自分のつくった「おまつりの音楽」と工夫したところを発表し、互いに聴き合いながら、それぞれの表現のよさを感じ取る。
- 5 本時のまとめをする。
- 6 本時を振り返る。

1 リズム遊びをしながら、前時までの学習を振り返り、おまつりの様子を思い浮かべていた。

3 おまつりに対する思いを伝え合ったり、実際に音を試したりしながら、「力強いリズムにしたい」など、思いを膨らませて試行錯誤する様子が見られた。

4 前時につくった「おまつりの音楽」から、どのようにリズムの組合せを工夫したのかをワークシートにまとめ、発表していた。



音を試しながら、自らの思いを膨らませている様子



児童のワークシート
（吹き出し「かけ声」）

プログラミング的思考を働かせるためのポイント

本事例は、思いに合った音楽表現をするために必要な音楽の仕組みを用いて、簡単な「おまつりの音楽」をつくる活動です。前時に作成した「おまつりの音楽」をタブレットの画面上で組み合わせ、実際に音を出して確かめながら、リズムを工夫して音楽づくりを行います。

授業では、ビジュアル型言語によるプログラミングソフトを活用することより、自分がつくったリズムを再生するために必要な命令（記号）を適切に選択して組み合わせることを体験していきます。自分がイメージしたおまつりの音楽に近づけていくために、実際に音を出して試すことを繰り返し、反復などの既習の仕組みを用いて、思いに合ったリズム表現を追究していきます。このような活動は、プログラミング的思考につながるものであると考えられます。教師は、児童が試行錯誤を繰り返し、十分に音楽表現を練り上げていくことができるよう働きかけていくことが大切です。

プログラミングの体験により音楽をつくり、コンピュータ上で完結してしまうのではなく、実際に演奏することと相互に関連付けるなど、音や音楽で友達や教師と関わることを大切にしながら、他者と協働していけるよう、授業を計画することが求められます。音や音楽によるコミュニケーションを通して、児童一人一人が様々な感じ方や考え方に触れることができるようにすることが大切です。

単元名：マット運動（8時間扱い）

本単元では、マット運動の回転系や巧技系の基本的な技の行い方を知るとともに、自己の能力に適した基本的な技を習得すること、また、自己の能力に適した課題を見付け、技ができるようになるための活動を工夫するとともに考えたことを友達に伝えることをねらいとしている。

本時の目標（6／8時）

自分で選択した技の必要なポイントを考え、カードを組み合わせたたり並び変えたりして整理することができる。（思考力、判断力、表現力等）

本時の展開

主な学習活動

【本時の学習】

- 1 本時のめあてを確認する。
めあて：必要な技のポイントを組み立てよう。
- 2 準備運動、慣れの運動をする。
- 3 選んだ技のポイントを考え、練習する。
 - ・ 技のポイントカードを、個人がもつ「ミニホワイトボード」に並べる。課題が発見できた場合には、ポイントカードの順番を並び替えたり、追加したりする。
 - ・ 事前に準備された技のポイント以外の発見があった場合には、無地のカードに書き込んで追加する。
- 4 本時のまとめをする。
- 5 本時を振り返る。

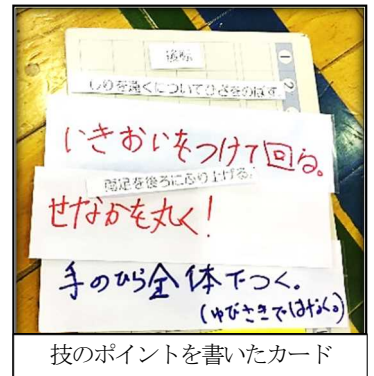
児童の様子

3 自分ができるようになりたいと思っている技を選び、練習していく過程で、自分の動きを撮影していた。また、同じ技を選択している友人に撮影してもらった様子が見られた。

同じ場で練習をしている友人と撮影した動画を確認し合い、技のポイントを発見したり、改善のためのアドバイスをしたりしながら、よりよい一連の動きとなるよう思考する様子が見られた。

自分の動画と模範演技図を比較し、技のポイントについて思考する様子が見られた。

4 技のポイントを示したホワイトボードを撮影し、活動のまとめとして保存する様子が見られた。



技のポイントを書いたカード



動きを動画で撮影する様子



撮影した動画を見て考え、互いにアドバイスし合う様子



撮影した自分の動画と、壁に提示された模範演技図を比較する

プログラミング的思考を働かせるためのポイント

本事例では、児童一人一人が、目指す技を成功させるために、どのような動きが必要かを捉え、どのようなことに意識しながら、どのような順番で実践したらよいのかについて思考しています。自らの動きに改善を加えながら取り組んでいく場面において、技の動きの具体的なポイントや意識すべきポイントなどについて可視化されたカードを組み合わせながら、試行と改善を繰り返していく活動は、プログラミング的思考の育成につながるものと考えられます。

また、ICTの活用は、自分の体の動きが視覚化され、客観的に捉えることが可能となり、自分の一連の体の動きと模範的な動きを比較することができるため、児童自身が課題に気付きやすくなり、課題を明確にして主体的に解決に向かうことが考えられるなど、効果的な方法であると考えられます。

なお、体育科においてプログラミング教育を実践する場合、体育科の目標や内容に示されたことの実現を目指すことを前提としながら、体育科としての学びがより深まるようにすることが大切です。そのためには、どの単元のどの場面において実践すると効果的かを検討した上で指導計画に位置付け、学習内容や児童の実態等を考慮しながら、工夫して実践を重ねていくことが大切となります。

◇ おわりに

今回は、シリーズ「小学校プログラミング教育」No. 1 と題し、小学校プログラミング教育についての基本的な考え方を説明し、県内の実践事例について紹介しました。

プログラミング教育の導入は、従来の各教科等の指導方法を否定するものではなく、教師が取り組んできた指導をより豊かにするものであることを理解していただくとともに、プログラミング教育のねらいやどのような授業が期待されているのかについてイメージしていただけたのではないかと思います。

今後も、県内で実施された具体的な実践事例を取り上げていきます。各学校におけるプログラミング教育の充実に向け、本資料を御活用ください。

参考資料

【プログラミング教育に関して参考となる資料】

- 「小学校プログラミング教育の手引（第三版）」
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1403162.htm
- 「小学校を中心としたプログラミング教育ポータル」
<https://miraino-manabi.jp/>
- 「学校における小学校プログラミング教育の実施レポート」
<https://miraino-manabi.jp/content/507>
- 「小学校プログラミング教育に関する研修教材」
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1416408.htm
- 「誰でもできる！！小学校教員のためのプログラミング教育 はじめの一步」
https://www.tochigi-edu.ed.jp/center/cyosa/cyosakenkyu/h30_programming/

【プログラミング教育応援チーム派遣事業（概要）】

1 目的

小学校において必修となるプログラミング教育の充実を目指し、応援チームを派遣してプログラミング教育の趣旨の理解及び教科指導におけるプログラミング教育の円滑な実施を支援する。

2 実施主体

栃木県教育委員会事務局義務教育課（令和2年度 県単事業）

3 事業内容

- (1) 応援チームが実践校に年間を通して継続的に関わり、総合的かつ具体的に支援する。
- (2) 主な支援内容の例
 - ・ プログラミング教育の説明
 - ・ プログラミング教育を実施する授業の支援
 - ・ 学習指導案の立案や資料開発、指導方法等の工夫に関する支援
 - ・ 研究授業や授業研究を通じた授業改善、教師の指導力向上に向けた取組の支援

4 応援チーム

- (1) 県教育委員会義務教育課、教育事務所等の指導主事により1チーム当たり二人程度で構成し、当該市町教育委員会指導主事との連携を十分に図りながら支援に当たる。
- (2) 派遣回数、各校で年間3回程度とする。派遣に関しては、当該市町教育委員会及び学校と調整した上で決定するものとする。

5 実践校（令和2年度）（※）

- ・ 上三川町立明治南小学校
- ・ 鹿沼市立栗野小学校
- ・ 益子町立益子小学校
- ・ 小山市立第三小学校

（※ 本資料で紹介した事例は、上記の実践校4校の実践事例を基に作成しました。）