



教育×ICT 活用

【2018年版】

指導力アップガイド

小学校プログラミング教育導入サポート資料

【小学校教員向け】



【夏期児童セミナー(EV3)】(7/28 小学校4年～6年の児童向け開講)



【ICT教育研修】[6/28 (Scratch)・6/29 (EV3) 小学校教諭向け開講]

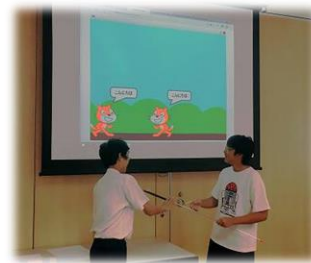
【夏期短期研修】(8/8 小学校教諭向け開講)



【浦添市立沢岬小学校 プログラミング部の活動の様子】



【夏期生徒セミナー(PC組み立て,Scratch)】(7/24 中学生向け開講)



本パンフレットは、2020年から小学校でスタートする新学習指導要領において、各教科等の特性に応じて計画的に実施することが定められた「プログラミング教育」についての解説と児童を指導するためのツールを紹介します。さらに、県内で先駆けて「プログラミング教育」に取り組んでいる学校の実践事例などを提供します。

新学習指導要領スタートまでに、校内研修や各種研修での活用など、小学校における「プログラミング教育」のスムーズな導入に役立てていただけたらと思います。

※本パンフレットは、沖縄県立総合教育センターIT教育班のWebページからダウンロードすることも可能です。
(<http://it.edu-c.open.ed.jp/>)

小学校におけるプログラミング教育

子供たちに、コンピュータに意図した処理を行うように指示することができるということを体験させながら、将来どのような職業に就くとしても、時代を超えて普遍的に求められる力としての「プログラミング的思考」などを育成するもの。

※小学校ではコーディング（プログラミング言語を用いた記述方法）を覚えることが目的ではない!!

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。

「プログラミング的思考」は、急速な技術革新の中でプログラミングや情報技術の在り方がどのように変化していても、普遍的に求められる力であると考えられる。また、特定のコーディングを学ぶことではなく、「プログラミング的思考」を身に付けることは、情報技術が人間の生活にますます身近なものとなる中で、それらのサービスを受け身で享受するだけではなく、その働きを理解して、自分が設定した目的のために使いこなし、よりよい人生や社会づくりに生かしていくために必要である。言い換えれば、「プログラミング的思考」は、プログラミングに携わる職業を目指す子供たちだけではなく、どのような進路を選択しどのような職業に就くとしても、これからの時代において共通に求められる力であると言える。

プログラミング教育で目指す育成すべき資質・能力（小学校）

学びに向かう力・人間性

知識・技能

思考力・判断力・表現力

【知識・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。

※プログラミング教育の実施に当たっては、コーディングを覚えることが目的ではないことを明確に共有していくことが不可欠である。また、「主体的・対話的で深い学び」の実現に資するプログラミング教育とすることが重要であり、一人で黙々とコンピュータに向かっていて授業が終わったり、子供自身の生活や体験と切り離された抽象的な内容に終始したりすることがないように、留意が必要である。

CS アンプラグドとは、コンピューターを利用せずに、カードや筆記用具などを用いたゲームやパズルに取り組むことを通して、コンピューターの仕組みや概念を学ぶ。

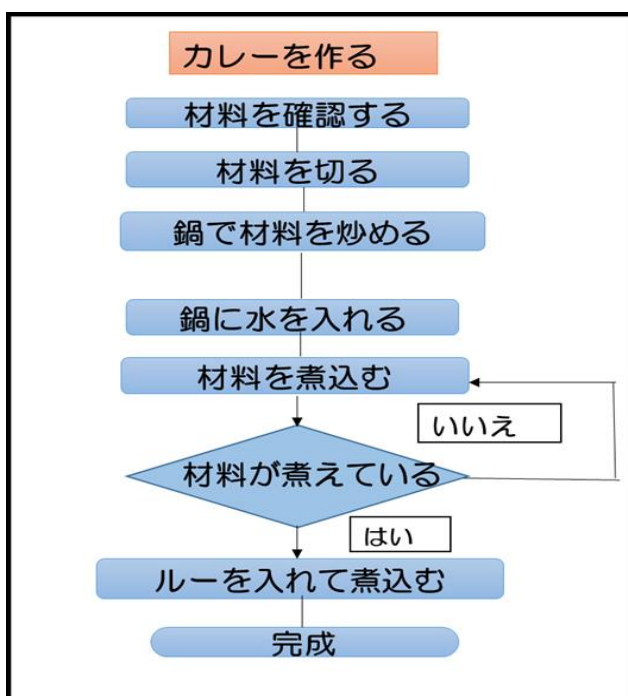
(日本標準ブックレット 「はじめよう！プログラミング教育」より)

CS アンプラグドを活用した授業について (小学校)

- 各教科等で身につけた思考力を「プログラミング的思考」につなげる。
- 問題解決には必要な手順があることに気づかせる。
- 順次 (順序)、分岐 (場合分け)、反復 (繰り返し) といったプログラムの構造を支える要素について体験の中で触れさせる。
- コンピュータの基本的な仕組みを学ばせる。

(小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について (議論のまとめ) より編集)

◇日常生活の中の動きや算数の計算、問題解決の手順などをフローチャートで表す。



「プログラミング的思考」を育むために

CS アンプラグドの授業では次のような教材例が考えられる。

- 算数の計算 (筆算) の手順をフローチャートで表す。
(順次・分岐・反復を理解する)
- 総合的な学習の時間などで、課題解決の手順をまとめる。
(問題解決には必要な手順があること)
- 2進数についてカードなどを使って学ぶ。
(コンピュータの仕組みについて知る)

小学校では、低学年でCS アンプラグドの授業、中学年、高学年ではビジュアル言語を使ったプログラミングやロボットなどを動かすプログラミングなどに取り組むことで中学校、高等学校へとつなげることが大切です。

参考文献

- 「コンピュータを使わない情報教育アンプラグドコンピュータサイエンス」
著者：Tim Bell, H.Witten and Mike.Fellows
監訳者：兼宗進 発行所：株式会社 イーテキスト研究所
- 「黒上 晴夫・堀田 龍也のプログラミング教育導入の前に知っておきたい思考のアイデア」
発行人：杉本 隆 発行所：小学館
- 「ルビイのぼうけん こんにちは！プログラミング」著者：リンダ・リウカス
- 「テラと7人の賢者」 監修：兼宗進・白井詩沙香



「Scratch」は、8歳から16歳向けにデザインされたビジュアルプログラミングを用いたプログラミングソフトになります。開発したのはマサチューセッツ工科大学（MIT）メディアラボ（MediaLab）のライフロングキンダーガーテングループ（Lifelong Kindergarten Group）がプロジェクトで開発し、無償で提供されています。また、全世界150以上の国で使用されており、40カ国語以上に翻訳されています。ビジュアルプログラミングとは、パズルを組み立てるように、ブロックとして用意されている「命令」（プログラム）を、視覚的にいろいろ組み合わせて行うことをいいます。



ブロックを積み替えればすぐに画面のキャラクターに動きが反映され、それぞれのブロックが持つ意味がダイレクトに伝わってくる感覚があります。「子ども向けのプログラミング言語」なのでとてもわかりやすく設計されています。

頭で理解するのではなく、色と形で直感的に把握できる **Scratch** はプログラミングを学ぶ IT 教育の素材の一つとして効果的ではないでしょうか。

Scratchに参加しよう。

- ユーザーとしてアカウントを作成することもとても簡単。
- 必要なのはメールアドレス。後は画面に沿って設定事項を入力するだけです。

必要設定事項

ユーザー名（仮名OK）、パスワード、生年月日、性別、国名そしてメールアドレスです。

☆Webサイト上でScratchを使いたい場合

<https://scratch.mit.edu/>

☆インターネットに接続ができない場合に備えて、ダウンロードしてインストールしたい場合

<https://scratch.mit.edu/scratch2download/>

注：ブラウザによってはFlash Playerのインストールが必要になります。



他のプログラミング教材（ソフト）

Scratch 1.4（MITメディアラボ）

Scratch Jr（MITメディアラボ）

ピョンキー（ソフトウメヤ）

VISCUIT（NTTコミュニケーション科学基礎研究所）

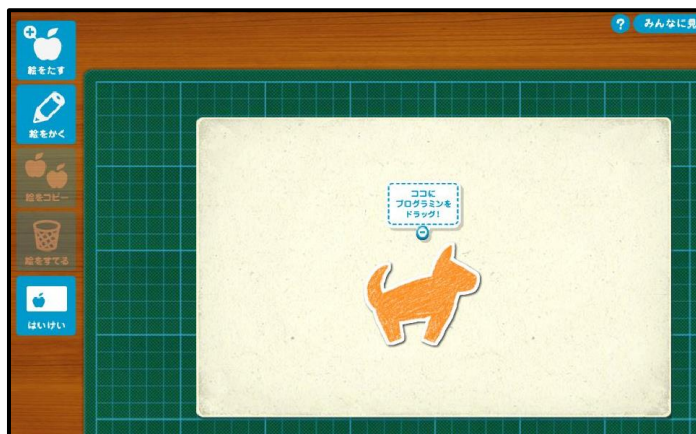
プログラミン（文部科学省）

Scratch はマウスだけで直感的にプログラミングができるソフトです。意外と簡単のように思えますが、子どもたちからすると、マウス操作自体が難しかったり、ブロックをつなげるのが難しかったりすることもあります。

子どもの年齢や特性、ICT環境に応じてより適したプログラミングソフトを探し、選びましょう。Scratch 関連及び派生したプログラムソフトの一部を紹介します。

子供向けウェブサイト「プログラミン」とは、プログラムを通じて、子どもたちに創ることの楽しさと、方法論を提供することを目的としたウェブサイトです。

自分で何かを作れるということ。そのためには具体的な手順を考え、ひとつずつ実行していく必要があること。プログラムという人工言語は、そういったことに気づき、理解するためのツールとして非常に有効です。「プログラミン」は、そういったプログラムの最も基本となる概念に、子どもたちが自発的に触れ、楽しみながらルールを発見していくことができるよう、設計されています。命令の種類は少なく、出来ることはとても単純なことです。素敵なアイデアがあり、それを実現するための命令の組み合わせや並び方を発見できれば、今までにないような表現を生み出すことができるかもしれません。完成した作品は、SNSで共有することができ、さらに人のつくったプログラムを編集することも可能です。



プログラミン推奨環境（概略）

OS：Microsoft Windows 7 以上
/ MacOS X 10.3 以上

CPU：Intel Core 2 Duo 1.5GHz 相当以上
メモリ：1GB 以上

ブラウザ：Internet Explorer 9 以上、
Firefox 2.0 以上、Safari 2.0 以上

※最新の Adobe Flash Player、JavaScript
を有効にする必要があります。

2017年12月現在



「プログラミン」サイトの利用上の特徴・注意

このサイトでは、ご使用のパソコンにユーザーのプログラム履歴を保存する仕組みをとっています。プログラムの履歴データは、使用されたパソコンにのみ保存されるため、他のパソコンからプログラム履歴を読み出すことはできません。

（「みんなに見せる」機能を利用して、作品を見せたり、編集することが可能です。）

「プログラミン」の詳細は、下記のURL（文部科学省 HP）にて、児童向け、保護者向けの説明もご覧ください。

<http://www.mext.go.jp/programin/about.html>

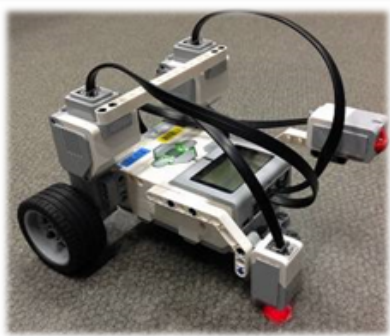


「教育版レゴ®マインドストーム®EV3」とは、レゴ社の教育用ロボット教材で、多くの教育機関などで導入されています。また、タブレット端末やPCを利用して自作したプログラムでロボットを思い通りに動かすことができます。さらに、センサーやモーターを使ったロボットで、色や距離などを計測する科学実験などにも利用できます。すべての学習者にいままで以上の学びの効果を提供するだけでなく、問題解決力や論理的思考力などの学習基礎力を養うことができます。

レゴマインドストーム EV3 を使った教員・児童へのプログラミング体験活動実践例

プログラミング体験活動カリキュラム概要図

レゴマインドストーム EV3とタブレット端末を使って
ロボットを動かすプログラムを体験しよう！



ロボット
(ハードウェア)



プログラム
(ソフトウェア)

以下の4ステップを通じて、教員・児童がロボット、プログラミングを体験しながら学べるカリキュラムです。

- ① レゴマインドストーム EV3のセット内に同梱されている組み立て説明書を基に、簡易ロボットをペアで組み立てます。【自主的・対話的な学び、コミュニケーション能力育成】
- ② タブレット端末を利用して、プログラミングの基本を学びます(直進、後進、右折・左折など)。
- ③ 課題解決のためのプログラムの案を「プログラミングシート」(紙媒体のワークシート)に作成します。
- ④ タブレット端末を利用して、課題解決のためのプログラムを実際に作成します。ロボットに意図する動きを行わせるよう、ペアでプログラムの改善を繰り返し、より正確に、より速く動作するように工夫します。
【深い学び、コミュニケーション能力育成】

参考

○事例 36 神奈川大学附属中・高校 - キミのミライ発見
iPadとマインドストーム EV3を使ったプログラミング体験
【<https://www.wakuwaku-catch.net/> ※QRコード参照】



○教育版レゴ® マインドストーム® EV3 授業例ダウンロード
【<http://www.LEGOedu.jp/ev3/#anchor06>】



○教育版レゴ® マインドストーム® EV3 授業映像 【https://youtu.be/JAz1nfzs_3A】



県内における実践事例

浦添市立沢岬小学校における実践事例



<http://it.edu-c.open.ed.jp/ict-kyozai.html>

IT 教育班教材ページ

実践1 「プログラミング教育を取り入れた国語科の授業」

第4学年、国語科「ライトボット図鑑を作ろう」において、iPad アプリ(LightBot)を用いて作成した課題を解決するためのプログラミングを、下級生にわかりやすく説明するために取り扱い説明書を作成する実践である。



ライトボット図鑑作り



アンプラグドで確認



オリジナルのステージを設計



ブレインストーミング

実践2 「プログラミング教育を取り入れた算数科の授業」

第4学年、算数科「角とその大きさ」において、ピョンキー(ビジュアルプログラミングソフト)を活用して、2つの辺がつくる形としての静的な角だけでなく回転してできる動的な角という新しい見方ができるように数値を入力することで小さく開いたり、大きく開いたりする算数的活動により回転の角をアニメーションで捉えさせる実践である。



回転の角をビジュアル化



数値を変えて繰り返し確認



簡単にプログラミング



テキストに数値を代入

実践3 「プログラミング教育を取り入れた体育科の授業」

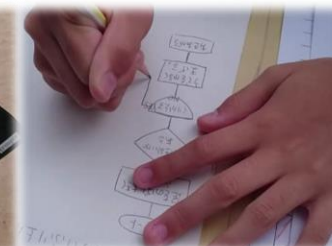
第4学年、体育科「鉄棒運動(ひざかけふり上がり)に挑戦」において、児童はiPadで互いに動画を撮り合い自分の技を観察して、どうすれば意図する動きになるのか、自分には何ができて、何ができないのか、動きをどう組み合わせれば自分の意図する動きに近づくのか、技の流れ図を作成・分析し、一連の動きを改善して、技の成功(完成)をめざす実践である。



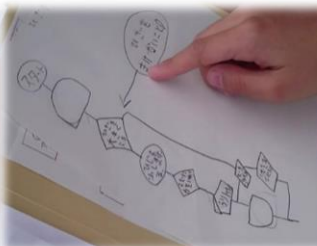
動画を撮り合う



自分の動きを分析



技の流れ図(アルゴリズム)を作成



友達に説明

県内における取り組みの実際

県内小学校における取り組み

○呉屋正樹教諭（浦添市立沢岬小学校【浦添市 ICT エバンジェリスト】、研究協力員）

浦添市立教育研究所や総合教育センターにおいて、プログラミング教育の講師や実践事例を報告。平成 28 年度から、プログラミング部における放課後の活動を通して、児童にプログラミング教育を実践している(レゴマインドストーム EV3、Scratch、Minecraft など)。また、今年度は国語科の一単元でプログラミングツールを取り入れ、実践報告を行った(H29.12.6 沢岬小学校4年生)。



Minecraft (VR)
バーチャルリアリティー



わり算の筆算の手順を
流れ図(アルゴリズム)で理解



プログラミング部活動の様子
EV3プログラミング



シーケンス図を作成し
読み取りを深める

- ・取り組み上の課題として、学校現場でのプログラミング教育を実施する際の大きな課題の一つに、時間確保（スキル習得等）があげられる。また、文部科学省からは、プログラミング(コーディング)を教えるのではなく教科の中でプログラミング的思考を活かした論理的な思考力を養うことが求められているが、実際にビジュアルプログラミングソフトやロボットなどを活用する際、ある程度のスキルが使用ソフト毎、デバイス毎に必要なってくる。
- ・本実践を通して、PC などのデバイスを活用してのプログラミング教育を学校現場で実践していくにはデバイスの台数やスキル習得の時間確保など物理的に難しいことがわかった。この課題を解決するには、アンプラグドを各教科に取り入れ論理的に問題解決の方法を探究していく活動が、学校現場で実践していく中で容易に受け入れられると考える。それには、教材の開発や多くのアイデアが必要である。

県立総合教育センター長期研修員による研究報告書

- (1) 平成 28 年度後期長期研修員 菅野朋和教諭（南城市立百名小学校）
「第4学年算数科「面積」におけるプログラミングを通して」をテーマに研究した。
- (2) 平成 29 年度前期長期研修員 與座美夏教諭（那覇市立神原小学校）
特別支援学級の担任として、自立活動におけるプログラミング学習を通して児童のコミュニケーション能力を高める研究をした。



IT 教育班教材ページ

<http://it.edu-c.open.ed.jp/ict-kyozai.html>

【お問い合わせ先】

沖縄県立総合教育センター IT教育班（IT教育センター）

〒904-2174 沖縄市与儀3丁目11番1号

TEL:098-933-7572 FAX:098-933-7592

E-mail: it@edu-c.open.ed.jp