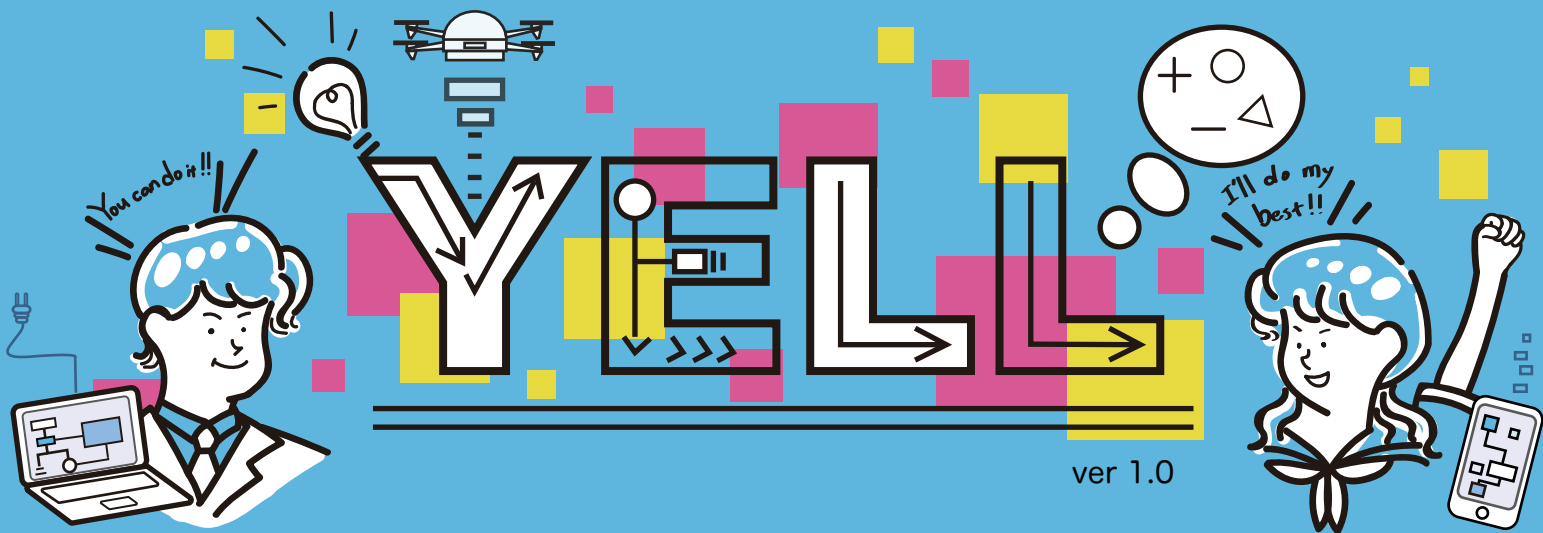




校種の学びをつなぐプログラミング教育



安藤 明伸 宮城教育大学教授

この4月からいよいよ小学校で新学習指導要領での教育課程が完全実施となります。今回の改定では、小学校から高校まで一貫した情報活用能力の育成が重視され、その中にプログラミング教育も位置付けられています。未知なものを扱うということで不安や心配があることと思いますが、子供たちにとってはこれから必要となる資質・能力を学べる楽しい時間になりたいものですね。

小学校におけるプログラミング教育には、3つのねらいがあります、それは『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等への「気付き」を促し、コンピュータ等を上手に活用して問題を解決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プログラミング体験を行う場合には、各教科等の学びをより確実なものとする』です。しかし、実はこれは中学校でも意識する必要があります。なぜなら、学習指導要領には、「小学校学習指導要領を踏まえ、小学校教育までの学習の成果が中学校教育に円滑に接続」との一文が書かれており、プログラミングを含めた情報活用能力も円滑に接続する必要があるからです。つまり、中学校だから技術分野のみでプログラミングを行うのではなく、学習の基盤としてプログラミングを多様な教科の授業で活用していくことが求められているのです。

これからの子供たちにとって、プログラミングを通してコンピュータのことを知ることは世界の常識となるでしょう。私たちとしては、情報活用能力のカリキュラム・マネジメントを行い、中学校 技術分野の授業もより一層充実させ、日本の子供たちが活躍できる資質・能力を育成していきたいものです。

CONTENTS

□ 校種の学びをつなぐプログラミング教育 . . . P1

□ 仙北市のプログラミング教育 . . . P2

□ 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 . . . P4

□ アイディア次第で広がるプログラミングの授業 . . . P6

開隆堂

仙北市のプログラミング教育

伊藤 昭光 秋田県仙北市教育委員会 指導主事

1. はじめに

秋田県仙北市は、平成27年度に国から地方創生特区の指定を受け、様々な取組を実施している。ドローンによる図書の配送実験、無人バスの公道運転実験、温泉水を使った水素生成などを行い、全国から注目を集めている。

それに合わせて、プログラミング教育にドローンを組み込むことはできないかと、平成28年度から先行研究を開始し、来年度から始まるプログラミング教育に備えている。本市の取組は次の通りである。

2. 仙北市のプログラミング教育

(1) プログラミング教育の時数計画

本市では、各校の特色も出せるよう次のように時数を設定した。

仙北市共通で実施する
プログラミング教育
(時数は下表を参照)



学校独自に実施する
プログラミング教育
(時数は各校の実情に応じて)

学 年	時 数	使用アプリ
1年生	2時間	スクラッチ Jr (C分類…2時間)
2年生	2時間	ビスケット (C分類…2時間)
3年生	3時間	スクラッチ (C分類…3時間)
4年生	3時間	スクラッチ (C分類…3時間)
5年生	4時間	スクラッチ (A分類…1時間, C分類…3時間)
6年生	4時間	無線ブロックアプリ, ドローンアプリ (A分類…1時間, C分類…3時間)

(2) 整備教材

本市では、平成28年度から必要となる教材を次のとおり整備した。

- 1) タブレット (5, 6人に1台)
- 2) 無線ブロック教材 (5, 6人に1台)
- 3) ミニドローン (5, 6人に1台)

- 4) 本格的なドローン (1台)
- 5) ブロック型ロボット教材 (各校の希望に応じて)

(3) 研修体制

①プログラミング教育部会の設置

本市には、仙北市教育研究会(事務局:教育委員会)が設置されている。これにより各校職員の自主的な研究が進められている。

その組織に、昨年度から「プログラミング教育」部会を設置し、「どのようにプログラミング教育を進めていったらよいか」を検討してきた。

本部会で検討・作成した資料は以下のものである。

- 1) プログラミング教育で育成したい資質・能力
- 2) 年間計画 (資料1参照)
- 3) 系統表

各校から1名の部員を出していただき研修を深めたことで、その教員が各校の核となり、プログラミング教育を推進している。



②プログラミング体験研修の実施

プログラミング教育の楽しさを教師自身に感じてもらえるよう、体験研修を実施した。内容はスクラッチやビスケット等のプログラミング体験で、昨年度は5回、今年度は3回実施した。

さらに各校の部員が校内研修を開催するなど、市内全職員に一度は体験していただくことができた。

これらの研修により教員の苦手意識をかなり払拭できたと感じている。



③プログラミング通信の発行

プログラミング教育に対する理解を深めてもらえるよう、昨年度12回に渡り「プログラミング教育通信」

を発行した。

文部科学省から出されている「小学校プログラミング教育の手引」をもとに、プログラミング教育のねらい、活動の分類、評価の考え方、教材やその使い方の紹介、情報収集ができるWebサイトや本の紹介などをした。

④公開授業の実施

各校の研究をもとに公開研究授業が行われた。現在まで次の5授業が公開されている。(資料2参照)

学年	教科等	単元名
6年	総合	ドローンを使って市民の笑顔を増やそう
5年	総合	自動で停止する自動車を作ろう
2年	学活	プログラミングをやってみよう
4年	音楽	「チューリップ」簡単に演奏しよう
4年	音楽	おはやしを作ろう

【資料1】6年生の年間計画(仙北市共通部分)

分類C：(1時間) 6-1
「ミニドローンを飛ばそう1」
ねらい：身近な生活の中でコンピュータとセンサーが活用されている場面を見いだすことができる。
内容：ミニドローンの中でコンピュータとセンサーがどのように活用されているかを理解する。
評価：知識及び技能

分類C：(1時間) 6-2
「ミニドローンを飛ばそう2」
ねらい：ドローンを目的地に着陸させるために、小さな動きを適切に組み合わせてより効果的な手順を考えることができる。
内容：ミニドローンに意図した活動をさせるようにプログラムを完成させる。
評価：思考力、判断力、表現力等

分類C：(1時間) 6-3
「LEDを点滅させてみよう」
ねらい：LEDを点滅させるため、小さな動きを適切に組み合わせてより効果的な手順を考えることができる。
内容：無線ブロック等を使い、LEDを点滅させるプログラムを完成させる。
評価：思考力、判断力、表現力等

分類A：理科(1時間)
「電気と私たちの暮らし」
ねらい：電気の量と働きとの関係について、より妥当な考え方をつくりだし、表現することができる。
内容：無線ブロック等を使い、電気の無駄を防ぐため、LEDを自動で点灯及び消灯するプログラムを完成させる。
評価：教科で評価(人間性等)

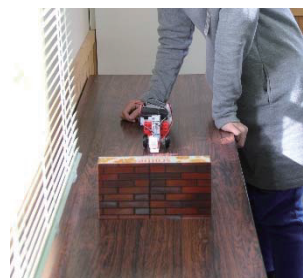
【資料2】第2学年 プログラミング教育 指導略案

(ねらい) 魚を動かすために、明確な手順で命令する必要があることが分かり、そのプログラムを作ることができる。(知識・技能)
【使用アプリ：ビスケット】

時間	主な学習活動	留意点・準備など
0分	1 本時の問題を知る。 〇〇小、水ぞくかんへようこそ ～水中の生き物らしい動きをさせるにはどうしたらよいだろうか～	
3分	2 水族館にはどのような生き物がいるかを発表しあう。 3 どんな生き物をどんな動きにして水族館に入れたいのかを考え発表する。	※それぞれの生き物の動きに着目させたい。 ・動きを文章や絵、矢印で書かせてイメージさせる。
10分	4 考えた生き物をビスケットで作成し、動きをプログラミングして、水族館に入れる。 【評価(知識・技能)】 コンピュータに意図した処理を行わせるためのプログラムを作っている。(ワークシート、プログラミング画面)	
30分	5 友達の作った生き物を見て感想を発表し合う。	・生き物の形状ではなく、動きに着目させて発表させる。 ・「友だちの良さ」を意識させてふり返りをさせる。
35分	6 友だちが作った生き物のように動かすためには、どんなプログラムにすればよいかを考える。	
40分	7 本時の学習をふり返り、感想を発表し合う。	

3. 最後に

4年間の実践を通して、「主体的・対話的で深い学び」になっていると感じている。プログラミング教育は、その活動自体が楽しいので主体的な活動になり得る。さらに、自分で試行錯誤しながら進めることができるという特徴もあり、活動を通して思考を活進めることができる。また、共有化の段階で、自分の考えと友だちの考えを比較しやすく考えを広げたり深めたりできる特性も大きい。互いに認め合える雰囲気のもと、実践が進んでいる。教師も児童も楽しみながら取り組むプログラミング教育を今後も実践していきたい。



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

■ ■ ■ ～ブロックプログラミングによる簡易的なチャットの問題解決～ ■ ■ ■

鈴木 康洋 仙台市立広瀬中学校 教諭

1. はじめに

仙台市立広瀬中学校は宮城県仙台市西部に位置し、生徒数 718 名の大規模中学校である。本校の技術・家庭科技術分野のカリキュラムでは、中学校 1 学年時に情報分野の学習を扱っており、本実践授業は中学校 1 年生の 11 月に行われたものである。小学校でのプログラミング経験がほとんどない生徒たちに対して、アルゴリズムを考え、プログラミングを通して課題を解決していく授業実践を行った。なお、本授業は新学習指導要領「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」の指導項目を意識した内容となっている。

2. 単元指導計画

プログラミングを行う上で、本単元で特に重点を置いたものは「アクティビティ図」の扱い方だ。新学習指導要領解説にもアクティビティ図の記載があるように、アルゴリズムを視覚化し、手順を分解・整理させることでプログラミング的思考の育成を図る手段として位置づけた。課題解決のためのアルゴリズムを考えさせることに重点を置くことを目的としたため、時数を考慮し、厳密な書き方の指導には時間をかけず、生徒の思考をそのままかくよう指導をすすめた。

単元指導計画（表 1）のように、アクティビティ図の書き方に慣れていない生徒にはまず、日常の行動・動作を分解し、整理させることで処理の流れを意識させた。そして、アクティビティ図からプログラミング言語の処理に落とし込む考え方を覚えるために、身近な機器（信号機）を題材としてプログラミング学習を行った。このとき、アーテックロボ 2.0 のブザーやフルカラーLED を制

御させることで、プログラムとアクチュエータの結びつきを体験させた。

信号機のプログラムを通して、処理手順の考え方や書き方、ブロックプログラムの扱い方を学び、双方向性のプログラミング学習へと接続させた。表 1 は、本単元の単元計画である。

表 1 プログラミング学習の単元指導計画

単元指導の流れ	・抽象化された手順をアクティビティ図で示し、手順を分解しその組み合わせ方を理解する。
	・「アーテックロボ 2.0」で信号機のプログラムを制作し、順次・反復・条件分岐を理解する。
	・「アーテックロボ 2.0」の Wi-Fi 機能を利用したプログラムを制作し、情報を送受信する時のルール・取り決めの必要性について理解する。
	・前時で制作したメッセージ送受信プログラムの問題を保護者の立場として見いだす。 既存のメッセージ共有アプリケーションを分析し、Scratch で実現できる課題を設定する。
	・設定した課題を解決するために、アクティビティ図で思考を整理しながら、制作とデバッグする。
	・自分たちの制作したプログラムについて、目的や設定した条件等を確認し、よりよいプログラムを制作するためにどうしたらよいか、グループでの話し合い活動をする。 ・制作したプログラムを基に情報技術と社会とのかわりについて考え、ワークシートに提言をまとめる。

3. 双方向性のある課題解決プログラミング

予め、メッセージ送受信ができるサンプルプログラムを準備し、生徒たちに送受信を体験させた。そのサンプルプログラムから、保護者の視点で問題点を見つけ出させ、その問題点を解決するためにはどうしたらよいかを考え、プログラミングで解決していく授業を展開した。生徒たちの見つけた問題点は以下のとおりである。

1. 文字のみで感情が伝わりにくい
2. 相手がメッセージを見たことに気がつかない
3. 不正ログインされる可能性がある
4. メッセージが来たことに気付きにくい
5. 使いすぎに気を付けたい
6. 不適切発言をさせない

これらの意見をまとめ、問題点を解決するためには以下の機能が必要だと気付かせた。

1. スタンプ機能
2. 既読機能
3. パスコード機能
4. 着信機能
5. タイマー機能
6. NGワード機能

見つけた課題を解決するためのこれらの機能はScratch(Studiouno_bit) で表現させるにはどうしたら良いかをアクティビティ図を用いて思考を整理し、アルゴリズムをまとめた。

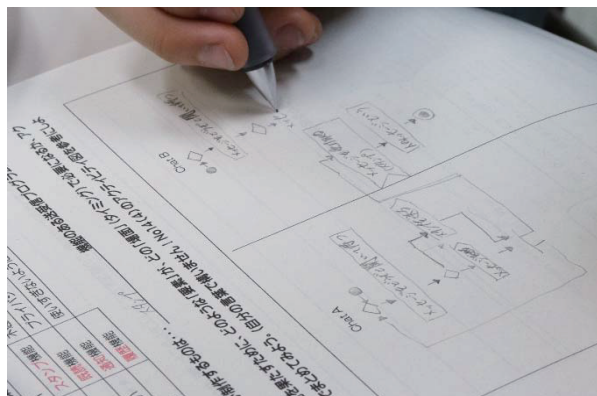


図1 ワークシートでアクティビティ図を書いてプログラムを設計する

このとき、課題解決の手助けとして、課題ごとの「ヒントカード」準備した。

ヒントカードは一つの課題に対して①文字だけの

ヒント②アクティビティ図によるアルゴリズムのヒント③サンプルプログラムのヒントと、3段階で構成されている。

生徒たちのレベルや学習進度に合わせて活用させることで、小学校段階での生徒たちの既習事項のばらつきを埋めることに成功した。

このヒントカードの活用により、生徒たちが自主的に課題を解決する姿が見られた。

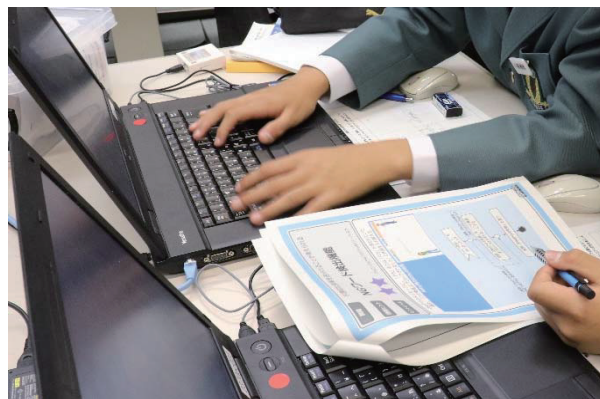


図2 ヒントカードを活用した活動

4. 成果と課題

本授業では、立派なものを「つくる」ことを目的とせず、生徒自身の気づきに重点を置き、課題設定と解決のアルゴリズムを考えさせた。ヒントカードを利用して目的に向かいプログラミングを行った本授業では、「ヒントを見たらいけない」といった意識が生徒の中に残っていたこともあり、考えさせ過ぎてしまったことはあったが、生徒一人一人が目の前の課題に熱心に取り組む姿があった。

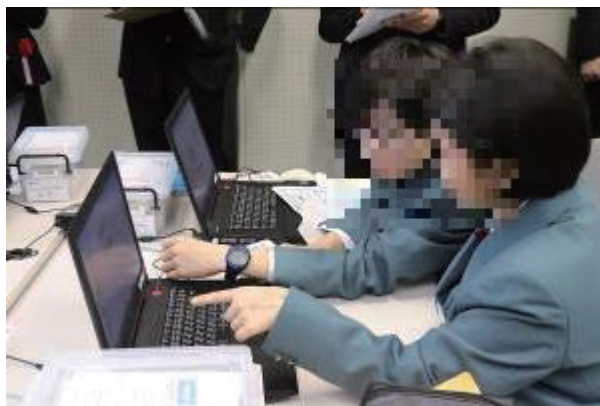


図3 課題に取り組む生徒の様子

アイデア次第で広がるプログラミングの授業



安藤 明伸 宮城教育大学教授

プログラミング教育の可能性は無限大です。児童につけさせたい力を考えて、その授業の実施までに必要な知識・技能を確認しておきましょう。その一助になるのが、情報活用能力の体系表です。これは小学校低学年から高校までの情報活用能力の目安を一覧にしたものです。まずはこれを参考に、自分が目指す授業がどのあたりか目星をつけます。次に、その下位目標を確認し、授業の実施までに必要な指導事項を挙げて指導の計画を立てると良いでしょう。紙面では一部分のみ掲載しますので、pdf でダウンロードして全体を確認してください。

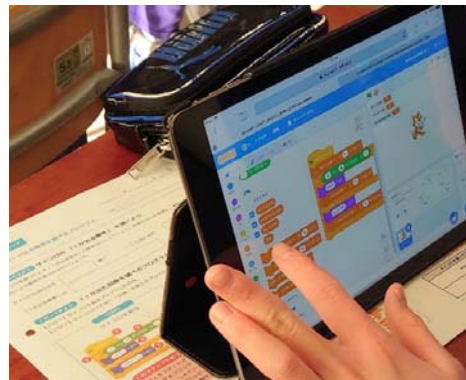
分類		ステップ1	ステップ2	ステップ3	ステップ4
A 知識及び技能	1 情報と情報技術を適切に活用するための知識と技能	a コンピュータの起動や終了、写真撮影などの基本操作	キーボードなどによる文字の正しい入力方法	キーボードなどによる文字の正確な入力	キーボードなどによる十分な速さで正確な文字の入力
		b 電子ファイルの呼び出しや保存	電子ファイルの検索	電子ファイルのフォルダ管理	電子ファイルの運用（圧縮・パスワードによる暗号化、パスワード解除）
		c 画像編集・ペイント系アプリケーションの操作	映像編集アプリケーションの操作	目的に応じたアプリケーションの選択と操作	目的に応じた適切なアプリケーションの選択と操作
		d インターネット上の情報の閲覧・検索	インターネット上の情報の閲覧・検索	電子的な情報の送受信やAND、ORなどの論理演算子を用いた検索	クラウドを用いた協働作業
		e 情報の基本的な特徴	情報の基本的な特徴	情報の特徴	情報の流通についての理解
		f 情報の伝える主なメディアの特徴	情報の伝える主なメディアの特徴	情報の伝える主なメディアの特徴	情報を伝えるメディアの種類及び特徴
	2 問題解決・探究における情報活用方法の理解	a コンピュータの存在	身近な生活におけるコンピュータの活用	社会におけるコンピュータの活用	社会におけるコンピュータや情報システムの活用
		b コンピュータの動作とプログラムの関係	コンピュータの動作とプログラムの関係	手順とコンピュータの動作の関係	情報のデジタル化や処理の自動化の仕組み
		c 単純な繰り返し・条件分岐、データや変数などを含んだプログラムの作成、評価、改善	単純な繰り返し・条件分岐、データや変数などを含んだプログラムの作成、評価、改善	意図した処理を行うための最適なプログラムの作成、評価、改善	情報通信ネットワークの構成と、情報を利用するための仕組み
		d 大きな事象の分解と組み合わせの体験	大きな事象の分解と組み合わせの体験	意図した処理を行うための最適なプログラムの作成、評価、改善	問題発見・解決のための安全・適切なプログラムの制作・評価
		e 手順を指示する方法	手順を指示する方法	図示（フローチャートなど）による単純な手順（アルゴリズム）の表現方法	アクティビティ図等の統一モデリング言語によるアルゴリズムの表現方法
		f 身近なところから様々な情報を収集する方法	調査や資料等による基本的な情報の収集の方法	調査や実験・観察等による情報の収集と検証の方法	情報通信ネットワークなどからの効果的な情報の検索と活用

https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2019/05/16/1416859_02.pdf

embot を使って小学校3年生が、国語の授業で動くお話をプログラミング（45分 1コマ）



中2の数学「確率」をScratchによるプログラミングで学びを確実に（50分 1コマ）



開隆堂出版株式会社

本社 〒113-8608 東京都文京区向丘 1-13-1 ☎03(5684)6111

東北支社 〒983-0852 仙台市宮城野区榴岡 4-3-10 仙台 TB ビル 4 階 ☎022(742)1213