

令和元年度プログラミング教育事業 成果資料

教育の情報化に関する実践事例集 (プログラミング教育 第2編)

令和2年3月

北海道教育庁学校教育局教育環境支援課

「教育の情報化に関する実践事例集（プログラミング教育 第2編）」の発行に当たって

北海道教育委員会においては、平成29年12月、本道における教育の情報化の目指す姿を示した「北海道における教育の情報化推進指針」（以下「指針」という。）を策定しました。

また、平成30年5月、道内の公立学校及び市町村教育委員会が、教育の情報化の取組を実施していく上で参考となるよう、道内の先進的な事例などを「教育の情報化に関する実践事例集」（以下「事例集」という。）としてまとめました。

新学習指導要領においては、情報活用能力が言語能力などと同様に「学習の基盤となる資質・能力」と位置付けられ、学校のICT環境整備とICTを活用した学習活動の充実が明記されるなど、児童生徒の情報活用能力の育成がますます重要となります。

特に、令和2年度から全面実施される新学習指導要領に基づく小学校プログラミング教育については、各学校において、授業や校内研修に取り組むなど、実施に向けた準備が必要となります。

このようなことから、北海道教育委員会においては、平成31年3月に「教育の情報化に関する実践事例集」（プログラミング教育編）を発行するとともに、令和元年度7月から「令和元年度プログラミング教育事業」を実施しました。

事業においては道内で20校の研究実践校を指定し、先進地視察や教材研究を踏まえ、年間指導計画や1単位時間の指導計画を作成に取り組み、プログラミング教育の実践事例に焦点を当てたより具体的な情報を提供するため、研修実践校の実践事例をまとめたプログラミング編の第2編を作成したところです。

本事例集の作成に御協力いただいた研究実践校及び研究実践校を所管する市町村教育委員会の皆様に深く感謝を申し上げますとともに、各学校におけるプログラミング教育の一層の充実が図られるよう期待しております。

目次

○ プログラミング教育事業について				1
○ 年間指導計画のポイント				2
○ 一単位時間の指導計画の例				5
1	第2学年 図画工作科	絵や立体、工作に表す活動	Ozobot	7
2	第4学年 算数科	概数	Scratch	8
3	第4学年 算数科	垂直、平行と四角形	プログル	9
4	第4学年 総合的な学習の時間	やってみようプログラミング	ルビィのぼうけん	10
5	第4学年 総合的な学習の時間	町を楽しくする装置を作ろう	MESH	11
6	第4学年 総合的な学習の時間	情報	lightbot	12
7	第5学年 算数科	帯グラフと円グラフ	Scratch	13
8	第5学年 算数科	平均	プログル	14
9	第5学年 算数科	正多角形と円	プログル	15
10	第5学年 総合的な学習の時間	情報	mBot	16
11	第6学年 理科	電気の利用	micro:bit	17
12	第6学年 理科	電気の利用	micro:bit・信号機	18
13	第6学年 理科	水溶液	アンプラグド	19
14	第6学年 総合的な学習の時間	情報	Pepper	20
○ 令和元年度プログラミング教育事業研究実践校一覧				21

プログラミング教育事業について

事業の取組の概要

本事業は、小・中・高等学校を通じたプログラミング教育の充実に向け、小学校教員の指導力向上を図る取組を実施し、プログラミング教育の必修化に向けた準備を支援するとともに、全道で取組が充実することを目的に実施しました。

全道の20校の研究実践校を指定し、研究実践校が作成した年間指導計画や指導計画、研究実践の成果等を収集して取組の成果を全道に普及し、プログラミング教育の充実を図りました。

○ 研究実践校の取組

(1) 年間指導計画等の作成

- ・プログラミング教育に関する年間指導計画及び単位時間ごとの指導計画を作成する。
- ・作成した計画に基づき、プログラミング教育に関する公開授業等を実施し、その成果と課題を踏まえて指導計画を改善・充実する。

→**創意工夫した指導計画を作成し、公開授業を実施**

(2) 指導資料の作成協力

- ・作成した年間指導計画等や研究実践の成果等の資料を道教委に提供し、道教委が行う指導資料の作成に協力する。

→**本実践事例集に掲載**

(3) 先進事例等の収集

- ・プログラミング教育の先進校を視察し、年間指導計画等の作成や授業実践に活用する。
- ・プログラミング教育の教材等について調査研究を行い、年間指導計画等の作成や授業実践に活用する。
- ・道教委の全道成果交流会に参加し、他の研究実践校と実践内容及び成果・課題を交流し、年間指導計画等の改善・充実に活用する。

→**道外の先進地の視察、多様な教材の調査研究**

→**全道成果交流会での発表・交流**

(4) 成果の普及

- ・道教委が実施するプログラミング教育研修会に参加し、研究実践の成果を発表する。
- ・各管内や市町村内で実施される研修などにおいて、研究実践の成果を発表する。
- ・研究実践の成果を活用した他校への助言を実施する。

→**市町村教育委員会主催の研修会、管内各校の校内研修で研修を実施**

情報活用標準スキル表

【倶知安町】

小学校から中学校までの9年間を見通した情報活用能力の育成について、課題解決的な学習過程に沿って示すとともに、ICT活用に関する内容を分けて示すことで、指導する際の目安が分かりやすくなっています。また、具体的に指導する思考ツールを明示し、各教科等における指導の際に、活用が図られるやすくしていることも重要なポイントです。

	課題	収集	吟味	表現	ICT活用(コンピューター)
小学校	1年	1-① 「あっ!」「あれ?」を見つけよう 「あっ!」と気付いたことを書こう 「あれ?」と不思議に思ったことを書こう	1-③ 口集めたことを分けたり、比べたりしてみよう ・収集した情報を分類し、比べよう	1-④ 口えやさくぶんにしよう ・分かったことや考えたことを絵や作文にしよう	ICT活用(コンピューター) ・マウスを使ってアイコンを選択する ・ソフトウェアを起動、終了する ・実物投影機を使用して見せたいものを大きくうつす
	2年	2-① 「教師とグループカード」 口しりたことをきめよう ・発見したことをカードに書こう ・似ているもの同士仲間わけしよう	2-③ Xチャット 情報カード 口あつめたことをわけたり、くらべたりしてみよう ・収集した情報を分類し、比べよう	2-④ 作業 絵 日記 口しやしんをとってしよいかいしよう ・デジタルカメラを活用して紹介しよう ・紹介するときの順番を決めて発表しよう	・キーボードを使って文字を入力する ・検索エンジンにキーワードを入力する ・デジタルカメラで撮影する ・デジタルカメラで撮影したデータを大型テレビに映す
	3年	3-① 「教師とグループ KJ法 カード」 口みんなの意見からかだいをくろう ・テーマに沿って意見を出し合おう ・出た意見を下に疑問を出そう	3-③ ペン図 グループによる話し合い 口しらべたことをグラフにしてみよう ・情報をグラフで整理しよう	3-④ 観察記録 デジタルカメラ 大型TV 口しりようをみやすくくふうしよう ・ICT機器を利用して発表しよう	・様々な文字や記号を入力する ・自分の名前などをローマ字入力する ・文書処理ソフトや表計算ソフトなどのソフトウェアを利用する ・作成したファイルを保存、印刷する
	4年	4-① 「教師と」グループ 口調べたことから課題をつくろう ・調べたことをグラフに表そう ・グラフを見て気づいたことを出そう	4-③ 棒グラフ アンケート調査 口何から発表するか順番を決めよう ・順序づけをしよう	4-④ デジタルカメラ 実物投影機 口表やグラフを使って表そう ・表やグラフを発表資料にしよう ・表計算ソフトを使ってみよう	・短い文章(50字程度)を入力する ・デジタルカメラで撮影したデータをPCに保存する ・フォルダにデータをコピー、保存する ・表計算ソフトを利用して、情報を表にまとめる
	5年	5-① 「個人で」グループ 口課題を整理しよう ・課題候補をカードに書こう ・目的や条件に沿って順位を付けよう	5-③ 順序づけ(ナンバリング) 話し合い 口複数の事柄を、評を使って比べてみよう ・マトリクスを活用して話し合おう	5-④ 表計算ソフト 口プレゼンテーションをしよう ・聞き手に伝える内容を整理しよう ・プレゼンテーション用送付とを使ってみよう	・10分間に100字程度の文章を入力する ・目的に応じたソフトウェアを選択する ・プレゼンテーション用ソフトを使って発表する ・作成したファイルを記憶媒体に保存する
	6年	6-① 「個人で」グループ カード 序列化 口課題解決の早通しを持とう ・課題に対する予想、仮説を立てよう ・確かめるための方法を考えよう	6-③ マトリクス ホワイトボード Gディスプレイ 口集めたことを項目ごとに整理して比べてみよう ・座標軸を活用して整理分析しよう	6-④ プレゼンソフト プロジェクター 口友達の発表を聞いてみよう ・発表の仕方を評価し合おう ・発表方法を考えよう	・10分間に200字程度の文章を入力する ・ソフトウェアを利用して写真や図、表などを複合した資料を作成する ・電子メールを送信する
中学校	1年	7-① 「個人で」グループ ワークシート 口自分の力で課題をつくろう ・学習テーマに沿って情報を集めよう ・集めた情報を整理して課題をもと	7-③ 座標軸 口アイデアを分類・関連づけしてみよう ・ウェビングと順序づけで整理分析しよう	7-④ 評価カード ハネルディスプレイ 口聞き手にわかりやすいプレゼンテーションにしよう ・印象深く伝える方法を考えよう ・伝える内容を整理しよう	・10分間に300字程度の文章を入力する ・場面や状況などに合わせて機器を選択する ・文字や音声、制止画、動画などをデジタル化する ・IDやパスワード、ファイルリンク、ウイルスチェック、情報の暗号化などの情報セキュリティ確保のための設定をする ・フォルダを作成し、ファイルの種類や内容に応じて整理、保存する ・画像や映像を適切なファイル形式に変換する ・写真やイラストの解像度用途に合わせて変更する ・文書や画像、映像などを複合して表現、発信する ・保存先の階層構造を意識し、ファイルを分類して保存する
	2年	8-① 「個人で」グループ KJ法 序列化 口活動内容に合わせて課題をつくろう ・事前調査をしよう ・調査結果を整理して課題をつくろう	8-③ ウエビング 順序づけ(ナンバリング) 口職場体験学習に向けて自分の適性をし ・SWOTハンズ横記を活用して、自分の適性をしろう	8-④ 体験学習の発表 口発表内容の順番を工夫しよう ・発表する内容の順序を考えよう ・発表練習を行い修正しよう	・10分間に500字程度の文章を入力する ・文書や画像、映像などを効果的に複合して表現、発信する ・情報の効率的な管理やセキュリティを考え、ファイルを圧縮して管理する ・情報処理の手順を考え、簡単なプログラムを作成する
	3年	9-① 「個人で」グループ 座標軸 KJ法 序列化 口身近な問題から課題をつくろう ・問題を発見し、原因を調べよう ・解決のための具体的な取組を考えよう	9-③ フロートチャート 口見通しをもって課題解決学習をしよう ・フロートチャートを利用して、学習プランを立てよう	9-④ 校外学習 職業体験の発表 口プレゼンテーションを高めよう ・課題解決に向けて見通しを持つ ・表現した内容から、新たな価値や課題を見つけよう	・情報処理の手順を考え、簡単なプログラムを作成する

一単位時間の指導計画の例

掲載している指導計画の例について

7ページ以降に掲載されているのは、プログラミング教育事業の研究実践校で実施された授業をもとにまとめた指導計画の例です。掲載しているのは、A分類及びB分類の事例になります。

各学校における指導計画の作成に活用するとともに、プログラミング教育全体における位置付けについては、各校の年間指導計画で確認してください。

なお、掲載しているのは例ですので、必ずしもこれらの教科で、この学習活動をしなくてはならないということではありません。

○ 内容や活用について

- ・掲載している例は、各教科等で実施するプログラミング教育における学習活動と教材の組合せの例です。ここで示した以外にも様々な組合せが考えられます。
- ・実施学年について、各教科の学習内容は学習指導要領で示されている当該学年での実施となりますが、教材については、本事例集で示した学年以外での活用も考えられます。
- ・総合的な学習の時間における学習内容については、自校の年間指導計画の内容を確認し、単元の指導計画等への位置付けを検討した上で、実施することが望ましいと考えられます。
- ・課題、指示、発問については、授業のおおよその流れを示すために記載しているものであり、学習指導の詳細は、各校で具体的な指導計画を作成する際に、自校の実態に合わせて検討してください。

○ 使用されている教材について

以下は本指導計画例で活用された教材の紹介です。各教材の詳細な情報は、小学校を中心としたプログラミング教育ポータル(未来の学びコンソーシアムWebページ)等を参考にしてください。

Ozobot (オゾボット)



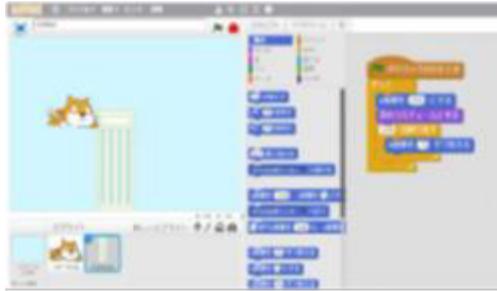
開発元：Evolv Inc.
コスト：有料
対象：未就学児～小学校高学年

ルビィのぼうけん (原題「Hello Ruby」)



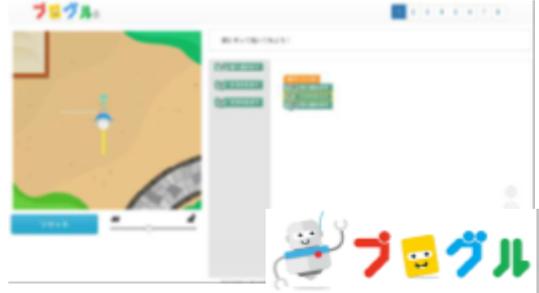
開発元：(著者)リンダ・リカウス
コスト：有料
対象：未就学児～小学校高学年

Scratch (スクラッチ)



開発元：MIT メディア・ラボ
コスト：無料
対 象：未就学児～高校生

プログル



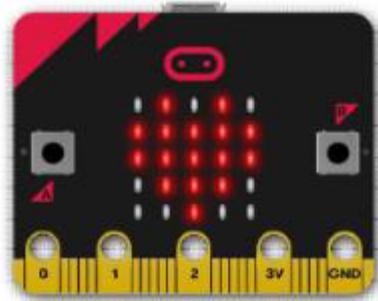
開発元：特定非営利活動法人みんなのコード
コスト：無料
対 象：小学校高学年

mBlock/mBot (エムブロック/エムボット)



開発元：Makeblock Co., Ltd
コスト：有料
対 象：小学校低学年～高校生

BBC micro:bit (マイクロビット)



開発元：micro:bit 教育財団
コスト：有料
対 象：小学校高学年～高校生

MESH (メッシュ)



開発元：ソニー株式会社
コスト：有料
対 象：未就学～高校生

lightbot code hour (ライトボット)



開発元：LightBot Inc.
コスト：無料
対 象：小学校低学年～小学校高学年

絵や立体、工作に表す活動

～すごろくに Ozobot のダンスを取り入れよう～

授業の概要とポイント

第2学年の学習や生活の思い出を表現するすごろくを作成する学習において、黒い線の上を動き、色のシールで回転や光の点滅などの操作を指示できるロボット「Ozobot」を使用し、楽しい思い出を表現するイベントが起こるマスに「Ozobot のダンス」を位置付け、いろいろな動きを工夫してダンスを表現します。

導入

1. 本時の課題をつかむ

「Ozobot のダンスを作ろう」

- ・前時まで考えた、「思い出すごろく」に位置付ける Ozobot のダンスを考える。

展開1

2. 個人でダンスカードを作成する

- ・回転や光の点滅などを示すカラーコードを踏まえてシールを貼り、条件を考慮し、Ozobot の動きを導くダンスカードを作成する。

〈条件〉 時間は30～40秒間、紙からはみ出さない
Uターンと回転の動きを入れる

- ・完成したらグループ内で交流する

展開2

3. グループで話し合い、1つにまとめる

- ・各個人が考えたダンスのよい部分を確認し、それらを1つにまとめる。
- ・何度か動かしたり、修正したりして、自分たちの意図を実現できるようにする。

4. 学級全体で交流する

- ・グループごとに発表し、互いのダンスのよい部分に着目する。

まとめ

5. 振り返り

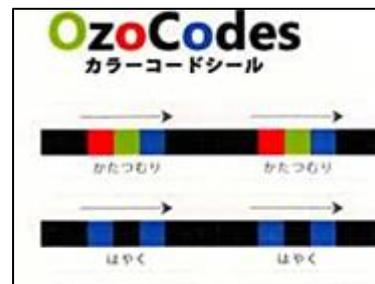
- ・自他のグループのダンスのよい部分を振り返り、次時に修正する部分を確認する。

授業の様子・留意点

- ・Ozobot、黒い線を引いた台紙、カラーコード、色つきのシールを準備する。



【Ozobot の動き】



【色の順序で動きを操作】

- ・話し合いが進まないグループには、実現したいダンスを確認し、各個人の作成したダンスを参考にしよう助言する。



【グループで相談する様子】

概数

～およその数の範囲をプログラムで調べよう～

授業の概要とポイント

「以上」「以下」「未満」の概念を学習した後に、Scratchの「四捨五入」のプログラムを活用し「四捨五入して12cm」に該当する数がどこからどこまでかを確認する学習活動を通して、児童が実感を伴って概数の概念を理解できるようにします。

導入

1. 本時の課題をつかむ

「プログラムを使ってもとの数の範囲を調べよう」

- ・既習事項である、「以上」「以下」「未満」について内容を確認する。
- ・本時は、「四捨五入して12cmとなる数」（一の位までの概数）について調べることを確認する。

展開1

2. 入力した数字を四捨五入するプログラムを作成する。

- ・教師がヒントとして示したブロックを使用して作成し、個人で取り組んだ後、ペア等で交流する。

展開2

3. プログラムに、およそ12になると予想される数字を入力し、四捨五入した結果の数字を記録する。

- ・小数の位は可能な限り増やして、11から13のいずれになるかを試す。

4. 結果について全体で共有し、結論を考える。

- ・大型提示装置や黒板に示した数直線に、数字を順番に並べ、四捨五入して12になる数字の範囲を明らかにする。

まとめ

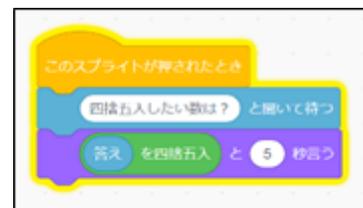
5. 振り返り

- ・本時の学習内容を振り返り、「以上」「以下」「未満」の言葉を使いワークシートにまとめを記入する。

授業の様子・留意点

- ・PCは2名に1台以上あることが望ましい。
- ・導入時に、「およそ12cmの鉛筆」など実生活に関わる例を挙げて説明する。

- ・プログラム作成のヒントとして以下のブロックを、別々にして示す。



【想定されるプログラム】



【数字を入力すると回答を表示】

- ・数字を順番に並べる活動についても、児童に問いながら進める。
- ・まとめの中に、日常で、およその数を用いる場面を例示させる。

垂直、平行と四角形

～プログラミングで平行四辺形とひし形を作図しよう～

授業の概要とポイント

ビジュアル型プログラミング言語であるプログルを用いて、平行四辺形とひし形を作図することを通して、辺の位置関係や長さ、角の大きさなどを比較して整理し、二つの図形の性質をより理解します。

導入

1. 本時の課題をつかむ

「二種類の四角形を、コンピュータで作成しよう」

- ・前時に学習した平行四辺形とひし形の辺や角の性質を確認する。

展開1

2. 平行四辺形をプログラミングで作図する

- ・プログルの「多角形コース」の1～4の問題に取り組み、基本的な操作を確認する。
- ・正方形の作図方法を参考に、平行四辺形の性質を確認しながらプログラムを作成する。

展開2

3. ひし形をプログラミングで作図する

- ・平行四辺形のプログラムを参考に、ひし形を作図するためのプログラムを作成する。
- ・作成した図形がひし形になっているか、辺や角の性質をペアで確認する。

4. 平行四辺形とひし形の性質を比較する

- ・作図した平行四辺形とひし形とプログラムの辺の長さや角度の数値を比較し、二つの図形の違いを確認する。
- ・授業の冒頭で提示した図形と比較しながら確認する。

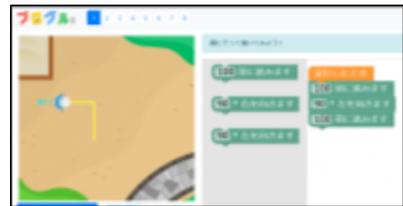
まとめ

5. 振り返り

- ・二つの図形の性質について、プログラムの作成を通して気付いたことをワークシートに記入する。

授業の様子・留意点

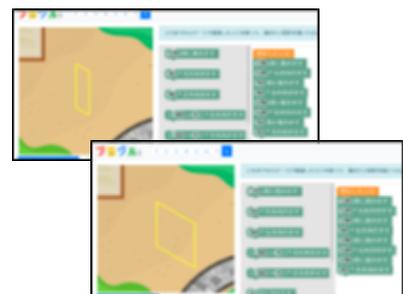
- ・二種類の四角形を比較する図形を提示する。
- ・PCは2名に1台以上あることが望ましい。



【基本的な操作の習得】

- ・プログル「多角形コース」
問題1 2辺と1角を作図
問題2 2辺と1角を作図
問題3 正方形を作図
問題4 「繰り返し」の命令の活用

- ・作図の際には、辺の長さや角度などの一部を共通の数値にするなどして比較しやすい図形になるようにする。



【二つの図形の比較】

垂直、平行と四角形

～プログラミングで平行四辺形とひし形を作図しよう～

授業の概要とポイント

ビジュアル型プログラミング言語であるプログルを用いて、平行四辺形とひし形を作図することを通して、辺の位置関係や長さ、角の大きさなどを比較して整理し、二つの図形の性質をより理解します。

導入

1. 本時の課題をつかむ

「二種類の四角形を、コンピュータで作成しよう」

- ・前時に学習した平行四辺形とひし形の辺や角の性質を確認する。

展開1

2. 平行四辺形をプログラミングで作図する

- ・プログルの「多角形コース」の1～4の問題に取り組み、基本的な操作を確認する。
- ・正方形の作図方法を参考に、平行四辺形の性質を確認しながらプログラムを作成する。

展開2

3. ひし形をプログラミングで作図する

- ・平行四辺形のプログラムを参考に、ひし形を作図するためのプログラムを作成する。
- ・作成した図形がひし形になっているか、辺や角の性質をペアで確認する。

4. 平行四辺形とひし形の性質を比較する

- ・作図した平行四辺形とひし形とプログラムの辺の長さや角度の数値を比較し、二つの図形の違いを確認する。
- ・授業の冒頭で提示した図形と比較しながら確認する。

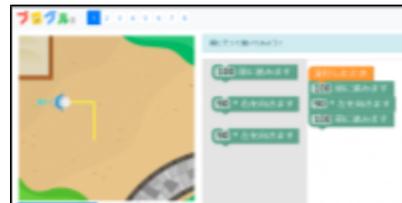
まとめ

5. 振り返り

- ・二つの図形の性質について、プログラムの作成を通して気付いたことをワークシートに記入する。

授業の様子・留意点

- ・二種類の四角形を比較する図形を提示する。
- ・PCは2名に1台以上あることが望ましい。



【基本的な操作の習得】

- ・プログル「多角形コース」
問題1 2辺と1角を作図
問題2 2辺と1角を作図
問題3 正方形を作図
問題4 「繰り返し」の命令の活用

- ・作図の際には、辺の長さや角度などの一部を共通の数値にするなどして比較しやすい図形になるようにする。



【二つの図形の比較】

やってみよう、プログラミング ～プログラミングって何だろう～

授業の概要とポイント

アンラグドの教材「ルビィのぼうけん」を参考にプログラミングの基礎を学習します。プログラミング教育を本格的に実施する前に扱うことが効果的です。第4学年以外で実施することや、展開2に示した活動を充実させて2～3時間で実施することも可能です。

導入

1. 本時の課題をつかむ
「プログラミングとは何だろう」
 - ・プログラミングやプログラムという言葉で想起される事物を挙げる。
 - 例：運動会のプログラム、コンピュータ

展開1

2. 電化製品のプログラムについて考える
 - ・炊飯器や、電子レンジ、洗濯機、テレビ、自動販売機などの、条件と動作の例を挙げる。
 - ・シーケンス、アルゴリズム、場合分けなどの概念に触れる。

展開2

3. 先生ロボを動かそう
 - ・「教師が振り返って黒板にチョークで○を書く」ための命令を、「後ろを向く」「チョークを右手でもつ」などのように細かく分けて考える。
 - ・誤りを修正する際に、デバッグの概念に触れる。
4. 友だちロボを動かそう
 - ・グループでロボット役の児童を決め、「ハンカチをたたむ」「隣の人にえんぴつを借りる」「荷物を運ぶ」ための命令を考える。

まとめ

5. 振り返り
 - ・学習した内容を生かし、プログラムの特徴や必要性について、ワークシートに記入する。

授業の様子・留意点

- ・シーケンスやアルゴリズムなどの用語については、「順番に並んだ命令」、「順番に立てた計画」のように、意味だけを説明する方法もある。
- ・場合分けについては、実際の電化製品などを例に、各種のボタンと動作する機能などを示すなどして、理解を図る方法がある。(例：青いボタンを押した場合、30分作動する)
- ・本時を、2～3時間で実施する場合は、展開2の内容について活動の回数を増やす方法も考えられる。
- ・フローチャートやビジュアルプログラミング言語をイメージした短冊に命令を書いて、ロボットへの命令を考える方法もある。



【ロボットへの命令】

町を楽しくする装置を作ろう ～MESHを動かすプログラムを考えよう～

授業の概要とポイント

地域について学習する単元で、町にある便利なものを調べた後、自分たちで町を楽しくする装置を作成する活動を通して、町の将来について考えるとともに、コンピュータをよりよい生活に生かす態度を育成します。

導入

1. 本時の課題をつかむ

「町を楽しくする装置を作ろう」

- ・各グループで、前時に考えた構想をもとに、コンピュータを利用して、町の住人や町を訪れた人を楽しませる装置を作る。

展開1

2. 装置を動作させるプログラムを作成する

- ・ボタンを押すと音声 flowed り、画面に絵や文字が表示されたりするなど、簡単な条件分岐のプログラムを作成する。

例) 道の駅の訪問者に町の特産品等を教える装置
認定こども園の子どものためのなぞなぞ装置
自動でおみくじを引くことができる装置 等

展開2

3. 作成した装置を交流・改善する

- ・作成した装置をグループで相互に体験し、よりよくするためにアドバイスする。
- ・アドバイスに基づき修正するとともに、装置の目的を想起し、自分たちで修正とテストをくり返す。
- ・完成した装置を使用して全体に発表をする。

まとめ

4. 振り返り

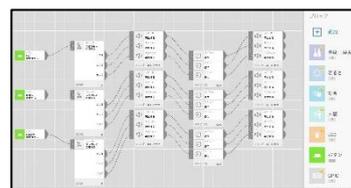
- ・使用の呼びかけ方法や期待する成果などについて、ワークシートに記入する。

授業の様子・留意点

- ・各グループで、作成する装置の目的や内容を確認させる。
- ・MESHの基本的な使い方を確認する。
- ・教師は、児童が作成したい装置を実現できるようプログラミングを支援する。



【プログラミングの様子】



【プログラムの画面】

- ・修正とテストは、児童だけで進めることができるよう、教師が支援する。



【修正している様子】

情報（プログラムの作成）

～lightbot を思い通りに動かそう～

授業の概要とポイント

画面内でロボットを動かすソフトである lightbot を用いて、ロボットを動かすための簡単なプログラミングを通して、プログラミングの基礎を体験するとともに、プロシージャやループについて理解します。

導入

1. 本時の課題をつかむ

「思い通りに lightbot を動かそう。」

- ・ lightbot の概要や基本的な操作方法を知り、本時は「どのようにプログラムを作成するか」を考える学習を行うことを確認する。

展開1

2. 基本的な動きについて習得する

- ・ 簡易なプログラミングで解決できる、1-1、1-2 の問題に取り組み、プログラムのおりに、ロボットが動き、ゴールに到達することを確認する。

展開2

3. 誤っているプログラムの修正に挑戦したり、複数の解決方法について検討したりする。

- ・ 1-3 の場面について、教師が示したプログラムに対し、グループで相談して、誤っている箇所を探し、修正する。
- ・ 1-4 の場面について、互いのプログラムを発表して比較し、よりよい方法について検討する。

4. プロシージャとループを活用する

- ・ 2-1 の場面で、プロシージャとループを活用してプログラムを作成する。

まとめ

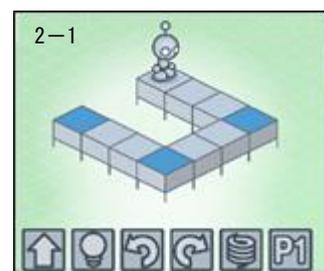
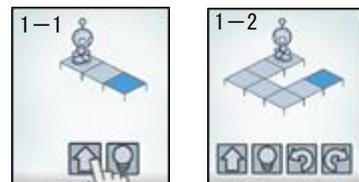
5. 振り返り

- ・ プロシージャやループの便利さなど、プログラミングについて気付いた点をワークシートに記入する。

授業の様子・留意点

- ・ タブレットは児童2名に1台以上あることが望ましい。

【lightbot の問題】



- ・ プロシージャは、「複数の処理を一つにまとめたもの」、ループは「繰り返し」を表す。



【1人ずつ取り組んでいる様子】

帯グラフと円グラフ

～プログラミングソフトを活用して円グラフを作成する～

授業の概要とポイント

手書きでは作成が難しい円グラフについて、Scratch を使用しコンピュータで作成する。時間がかかる手書きに比べて、コンピュータを使用することで簡易にできることに気付いたり、目的に応じて項目の色や順序を入れ替えたりできるようにする。

導入

1. 本時の課題をつかむ

「コンピュータでグラフを作成するよさを発見しよう」

- ・前時に学習した帯グラフと円グラフの作成方法を想起する。
- ・コンピュータがグラフの作成に適していることを確認する。

展開1

2. 円グラフを作成する1

- ・百分率が記載されている表をもとに、教師が準備したプログラムに数字を入力し、円グラフを作成する。
- ・作成した円グラフをペアで確認する。

展開2

3. 円グラフを作成する2

- ・百分率が記載されていない表を見て、円グラフを作成するためには、百分率を計算する必要があることに気付く。
- ・円グラフを作成するプログラムに、百分率を計算するプログラムを加え、円グラフを作成する。
- ・割合の多い順に示すなど、既習のグラフ作成のルールを踏まえ、プログラムの順序などを修正する。
- ・難しい箇所についてはペアで相談しながら進める。

まとめ

4. 振り返り

- ・グラフの作成における重要なポイントについて、気付いた点をワークシートに記入する。

授業の様子・留意点

- ・PCは児童2名につき1台以上あることが望ましい。
- ・教師が事前に、円グラフ作成のためのプログラムを児童用PCに準備する。



【プログラムと円グラフ】



【ペアで相談している様子】

- ・前時のノートなどを参考に、グラフ作成のルールを想起させ、修正を促す。



【大型提示装置でプログラムを提示】

平均

～平均の求め方についてプログラムを使って確かめる～

授業の概要とポイント

ビジュアル型プログラミング言語のプログルを使用し、平均を求めるプログラムの作成を通して、平均の求め方を理解する。また、プログルを使用することで、ビジュアル型プログラミング言語の基本操作及びプログラミングの基本的な考え方を学ぶことができる。

導入

1. 本時の課題をつかむ

「平均を求めるプログラムの作成を通して、平均の求め方を確かめよう」

- ・前時に学んだ平均の求め方を確認する。

展開1

2. 平均を求める方法を確認する

- ・プログルのステージ1～4に取り組み、プログルの基本的な操作を身に付ける活動を通して、対象となる数字を合計し個数で割ることを確認する。

展開2

3. 平均を求める問題に取り組む

- ・取り扱う個数が増加したり、一部の対象の平均を求めたりするなど、条件が徐々に複雑になる問題に取り組む。(ステージ5～10に取り組む)
- ・「繰り返し」等の命令を活用し、短いプログラムを作成する方法考える。

4. プログラムの有用性に気付く

- ・取り扱う個数がとても多い問題(ステージ11、12)に取り組む際に、プログラムを活用することで、人間が計算するよりも早く正確であることに気付く。

まとめ

5. 振り返り

- ・平均の求め方とプログラムの効果的な活用について理解したことをワークシートに記入する。

授業の様子・留意点

- ・プログル(算数の平均値コース)を使用する。



【左のイラストを見ながら作成】



【一部の対象の平均を求めるなど条件が徐々に複雑になる】

- ・「繰り返し」の命令を使用し、できるだけ短いプログラムになるように促す。
- ・解決できない場合は、個人やペアなどでデバッグに取り組ませる。



【取り扱う個数が大幅に増加】

正多角形と円

～正多角形の作図方法についてプログラムを使って考える～

授業の概要とポイント

ビジュアル型プログラミング言語のプログルを使用し、正多角形を作図するプログラミングを通して、角の大きさや辺の数などの正多角形の性質を整理し理解する。また、様々な形の正多角形を作図することで、より理解を深める。

導入

1. 本時の課題をつかむ

「正多角形の作図方法について、プログラムを使って考えよう」

- ・正方形と正三角形の内角の和を確認する。

展開1

2. 正方形と正三角形のかき方を考える

- ・正方形の作図方法を考えてプログラムを作成し、その結果を参考に、正三角形の作図方法を考える。
- ・一度試行し、失敗した場合は角度や辺の長さを再確認するなど試行錯誤して進める。
- ・結果を予測しながら、数字を変更する。

展開2

3. 正六角形と正五角形のかき方を考える

- ・辺の数や角の大きさなどの正多角形の性質を表にまとめ、学級全体で法則を共通理解する。
- ・角の大きさを予測しながら正六角形と正五角形を作図するためのプログラムを作成する。

4. 様々な正多角形のかき方を考える

- ・これまでの内容を参考に、正九十六角形や正百角形を作図するためのプログラムを作成する。

まとめ

5. 振り返り

- ・プログラムを活用した作図において重要な点を、正多角形の性質を踏まえて、ワークシートに記入する。

授業の様子・留意点

- ・使用する場面以外ではPCを使用しないなどのルールを徹底する。



【ルールが徹底されている様子】

- ・キャラクターの進行方向の矢印に着目することで角度を考えやすいことを助言する。



【紙とPCを併行して使用】

- ・様々な正多角形を作図する際は、表を参考に、数字を予測して作図するよう指導する。

正多角形の性質				
多角形の種類	角の大きさ	一つの角の大きさ	辺の数	内角和
種類	角の大きさ	一つの角の大きさ	辺の数	内角和
正三角形				
正方形	360	90	4	90
正五角形				

【正多角形の性質を整理した表】

情報（情報と生活）

～mBot を思い通りに動かそう～

授業の概要とポイント

ロボットカーであるmBotを決められた範囲の中で障害物を回避して動かす学習活動を通して、将来、実現すると考えられる自動運転を想定し、障害物を検知するセンサー、衝突回避のためのプログラムなど必要な機能について考える。

導入

1. 本時の課題をつかむ

「mBotに自動運転をさせてみよう」

- ・ 障害物を回避して運転を続けるためのプログラムの作成について考えることを理解する。
- ・ 自動車の自動運転を想起する。

展開1

2. 自動運転に必要な命令をグループで考える

- ・ センサーで障害物を検知、衝突を回避する動き 等
- ・ 必要と考えた命令と実際のプログラムの用語の対応を確認した後、プログラムを作成する。

展開2

3. mBotを動かす

- ・ 各グループで、囲いや障害物を作成する。
- ・ 実際にmBotを動かし、結果を確認する。
 <確認のポイント>
 囲いや障害物に衝突していないか。
 考えたとおり動いているか。
 プログラムに誤りはないか。
- ・ 結果を見て、プログラムを修正し、再度試行することをくり返す。

まとめ

4. 振り返り

- ・ 自動運転について、必要な機能、便利さや難しさについて、自分の考えを記入する。

授業の様子・留意点

- ・ mBotは児童3名に1台以上あることが望ましい。
- ・ 実際の自動車を想定させるなど、現実に存在する課題であることを確認する。



【mBot】



【プログラムを作成している様子】

- ・ 試行錯誤の際は、感覚で操作するのではなく、論理的に考え、グループでmBotの動きを予想するよう促す。



【全体で改善点を出し合っている様子】

- ・ 自動運転について、便利さや難しさを予測する。

電気の利用

～センサーで電気の利用をコントロールする～

授業の概要とポイント

電気の利用について、基板型の教材である micro:bit を使用し、日常生活で電気の切り忘れを防止したり、災害時に電源が自動で切れたりする装置のプログラムを作成する。また、プログラミングの前にフローチャートを作成し、プログラムの流れを確認する。

導入

1. 本時の課題をつかむ
「うっかり防止装置・災害時対策装置を作ろう」
・前時に考えた、電気の切り忘れや災害時の通電火災等を防ぐ装置を動かすプログラムを作成する。

展開1

2. フローチャートを作成する
 - ・フローチャートの記号に対応している語句の説明を聞き、ホワイトボードにフローチャートを作成する。
例：「ひし形は『○○になったら、△△が動く。』などの場合分けを意味している。」
 - ・フローチャートを作成した後、動作するかをシミュレーションする。

展開2

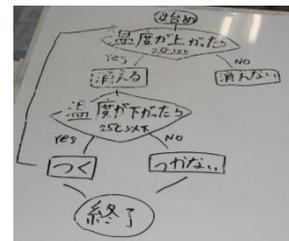
3. micro:bit を使用してプログラミングをする
 - ・グループでフローチャートを確認しながら、PCを操作してプログラムを作成する。
 - ・予定した動きにならない場合は、フローチャートと比較しながら、プログラムを修正する。
 - ・全体の前で、2グループ程度がフローチャートと装置の動作の様子を発表し、プログラムのよい点を確認する。

まとめ

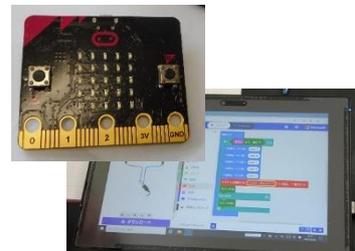
4. 振り返り
 - ・装置の動作の状況を振り返り、改善した方がよいと考える点をワークシートに記入する。

授業の様子・留意点

- ・タブレットPC、micro:bit、ホワイトボードは児童3名に1セット以上あることが望ましい。



【フローチャートの例】



【micro:bitの基板と操作画面】

- ・作動しないグループにはフローチャートの内容を再確認するように促す。



【グループで操作する様子】

電気の利用

～身の回りの電気製品の動作について考えよう～

授業の概要とポイント

電気の利用について、基板型の教材である micro:bit を使用し、信号機を作動するプログラムを作成する学習活動を通して、様々な電気製品が人間の便利な生活を実現するために電気とプログラムで制御されていることについて理解する。

導入

1. 本時の課題をつかむ

「電気製品はどんなことに気を付けて作られているのだろう」

- ・本時は信号機を例に考えることを確認する。

展開1

2. micro:bit と信号機の基本操作を理解して、プログラミングをする

- ・教師の演示を見て、大まかな操作方法と使用するブロックを理解する。
- ・歩行者用信号を想定し、グループで点灯の順序や時間を考えながら、プログラムを作成する。

展開2

3. よりよい信号機にするための方法を考える

- ・1度動作させた結果を踏まえ、信号機の目的を確認し、点灯時間や表示方法などに配慮した、利用しやすい信号機となるプログラムを作成する。
- ・時間のあるグループは、micro:bit のLEDにレベルメーターや○や×の記号を表示するプログラムを作成する。
- ・各グループが、プログラムの意図を含めて、信号機の動作の様子を発表する。

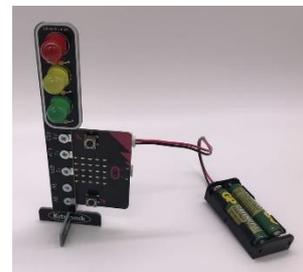
まとめ

4. 振り返り

- ・電気とプログラムによる制御の必要性について考えたことをワークシートに記入する。

授業の様子・留意点

- ・タブレットPC、micro:bit は児童3名に1セット以上あることが望ましい。



【micro:bit と信号機のセット】



【micro:bit の基板と操作画面】

- ・各グループの作業の意図を確認し、必要に応じて、教師がプログラムの作成について助言する。
- ・信号機に限らず、電気製品全般について、人々が安全かつ便利に利用できるよう、電気とプログラムによって制御されていることに気付かせる。

水溶液

～水溶液を見分ける方法をフローチャートで表そう～

授業の概要とポイント

5種類の水溶液の性質を調べて、種類を判別する実験について、実験方法をフローチャートに表し結果を予想してから実験する活動を通して、水溶液の性質を理解するとともに、プログラミングの概念の1つである条件分岐について理解する。

導入

1. 本時の課題をつかむ

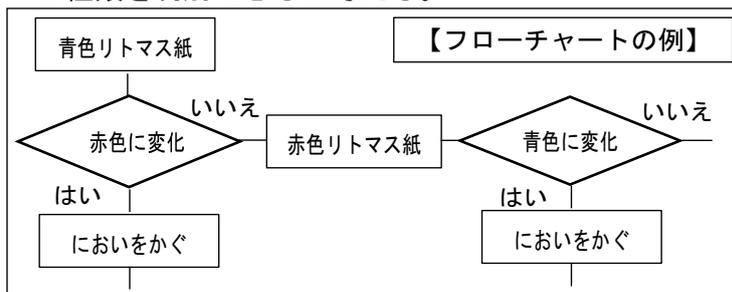
「水溶液の性質を調べて種類を見分けよう」

- ・水溶液の性質を調べて種類を判別する方法をフローチャートで表す。

展開1

2. 水溶液の種類から実験方法を考え、フローチャートを作成する

- ・示された水溶液の種類から、目視する、においをかぐ、蒸発させる、リトマス試験紙を使用するなどの実験方法を選択する。
- ・選択した実験方法でフローチャートを作成し、全ての種類を判別できるか考える。



展開2

3. フローチャートのとおり実験する

- ・種類を判別できるかを確認し、実験結果を記録する。

まとめ

4. 振り返り

- ・よりよいフローチャートにするための改善点をワークシートに記入する。

授業の様子・留意点

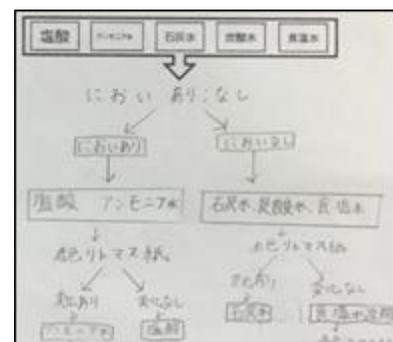
- ・塩酸、アンモニア水、石灰水、炭酸水、食塩水を使用する。
(水、水酸化ナトリウム、みょうばんなどを加え、金属溶解や乾固実験などを実験方法に加える方法もある)

- ・それぞれの水溶液がどのような特徴をもっているかと、その方法を判別するための方法を一緒に想起させる。

※児童が危険な実験を選択しないよう留意する。

- ・フローチャートの記号を使用せず、実験の内容と変化の様子、水溶液の名称で作成する方法もある。

- ・条件分岐の考え方について説明する。



【児童のワークシート】

情報

～Pepperで観光案内をしよう～

授業の概要とポイント

人型ロボットであるPepperで、観光客に観光案内をすることを目的に、音声や動きなどで、クイズの出題やその応答をするプログラムを作成する学習活動を通して、地域のよさを再確認するとともに、情報技術が生活に役立つことを理解する。

導入

1. 本時の課題をつかむ

「Pepperが声に反応して、必要な画像を表示できるようにする。」

- ・ Pepperで町の観光案内ができるよう、Pepperを動かすビジュアル型プログラミング言語「ロボブロックス」の基本操作について理解する。

展開1

2. 基本のプログラムの作成方法を確認し、ペアで相談しながら、プログラムを作成する。

- ・ できるだけ自分たちで試行錯誤して作成する。

展開2

3. 実際に町の観光案内で使用するクイズや画像を用いて、プログラムを作成する。

- ・ 音センサーを用いて、クイズの答えを聞き取り、それに反応して、音声、動き、画面で答えるプログラムを作成する。
- ・ 構想どおりに動作しているか確認し、必要があれば、プログラムを修正する。
- ・ 相手や場面を意識して、音声、動き、画面がよりよくなるように改善する。

まとめ

4. 振り返り

- ・ Pepperの動作を振り返り、よりよい観光案内のための改善点をワークシートに記入する。

授業の様子・留意点

- ・ Pepperは学級に2台以上、PCは児童2名に1台以上あることが望ましい。



【ロボブロックスの画面】

- ・ 試行錯誤する際は、感覚で操作するのではなく、論理的に考えるように促す。



【Pepperでプログラムを試している様子】

- ・ プログラムだけではなく、内容についても改善する視点で確認するよう助言する。

令和元年度 プログラミング教育事業 研究実践校一覧

	研究実践校
空知	岩見沢市立岩見沢小学校
	滝川市立滝川第二小学校
石狩	石狩市立紅南小学校
後志	倶知安町立西小学校
	小樽市立手宮中央小学校
胆振	苫小牧市立泉野小学校
日高	浦河町立荻伏小学校
渡島	函館市桔梗小学校
	北斗市立大野小学校
檜山	厚沢部町立厚沢部小学校
上川	旭川市立豊岡小学校
	美瑛町立美瑛小学校
留萌	遠別町立遠別小学校
宗谷	幌延町立幌延小学校
オホーツク	網走市立中央小学校
	北見市立南小学校
十勝	帯広市立稲田小学校
	豊頃町立豊頃小学校
釧路	釧路町立遠矢小学校
根室	標津町立川北小学校

教育の情報化に関する実践事例集
(プログラミング教育 第2編)

令和2年3月 発行

発行者 北海道教育庁学校教育局教育環境支援課
