

卷末資料

電気の性質を利用した道具の仕組みを調べながらクリスマスイルミネーションを作ろう

林 康成 | 所属：長野市立南部小学校 | 連絡先：hayashi-10.10@sage.ocn.ne.jp

実践授業概要

授業の目標：身近な道具の仕組みを調べながらクリスマスイルミネーションを作ろう

授業日時：10月～12月

授業学級：6年1組，2組 児童60名

実践授業の流れ：

教科	内容	時間
総合的な学習の時間	・プログラミング練習 (P)	2時間
理科	・「電気の利用」の学習 ・電気の性質を利用した道具の具体例を挙げる	6時間
	・イルミネーション手動制御 ・光り方をアルゴリズム化 (P)	1時間
	・プログラムで再現 (P) ・光センサーを使って制御 (P)	2時間
総合的な学習の時間	・オリジナルのイルミネーション製作 (P)	1時間

プログラミング体験

※(P)はプログラミングの授業

総合的な学習の時間(2時間)

理科

4人グループからひとりでのプログラミングへ



ソフトの使い方が分かったよ

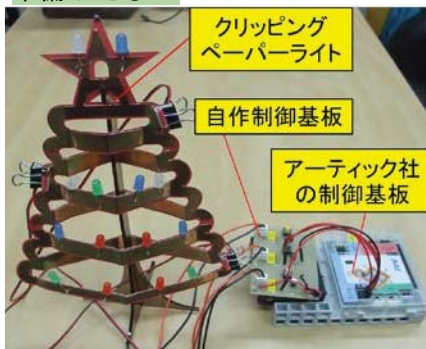
繰り返し、順次が分かったよ

身近な道具(イルミネーション)の仕組みを調べよう



映像に出る点滅の通りに手動で光らせ、アルゴリズム(プログラムの順序)にしたよ。アルゴリズムをホワイトボードに書いてみたよ。

準備したもの



クリッピングペーパーライト

自作制御基板

アーテック社の制御基板

プログラミングで動く車



アクチュエータ(センサー)



ブロックプログラムによる操作(スタディーノ)



手動制御から気づいたことを記入

手動の問題点

手動の問題を解決するには
プログラムが必要

プログラムで同じ光り方を再現しよう

自動制御をやってみよう

手動にはないプログラムの特長

身近にある道具について同じ

プログラムの特長

身近にある電気を利用した道具の仕組み

実践の様子

小学校におけるプログラミングを導入した理科授業を創造することを目的に、理科において、子どもにとってブラックボックスになっている身近な電気の性質を利用した道具を分解して調べる中で、その道具の特長の一つであるプログラミング制御を考えていくこととする。さらに、教科・領域横断的な視点による見方・考え方を働かせた主体的・対話的な問題解決学習を通して、プログラミングを導入した理科授業を創造し実践することで、理科における資質・能力を育成し論理的思考力を育てていくことを目指した。

具体的な授業実践場面は、小学校第6学年理科の単元「電気の利用」と総合的な学習の時間の題材「プログラミング制御のイルミネーションを作ろう」である。ここでは、プログラミング体験によって基本的なプログラミングの知識・技能を身につけ、自分たちの考えたアルゴリズムをホワイトボードで表現し、モーターを制御した。さらに、電気の性質を利用した道具「イルミネーション」を手動で操作(制御)する中で、手動では解決できない問題を見だし、その見出した問題をプログラミング制御によって解決し、プログラミングの良さに気づいていった。さらに、学んだ内容を活用し、クリスマスイルミネーションを校舎に設置することができた。このような協働での問題解決学習を通して、主体性や教え聞き合える関わり合いが促進されて、論理的思考力が高まり、教える力・聞ける力(伝え合う力)についての資質・能力の向上が見られた。

子どもたちは意欲的に、友だちと協働しながら活動に取り組んでいった。そして、卒業記念委に学校を彩るイルミネーションをつくることのできた。



授業を実践したい人へのメッセージ

プログラミングを導入した授業以外にも言えることかもしれませんが、授業では、できるだけ子どもに活動を任せることが、子どもにとっても教師にとってもよい環境を生み出せると思います。

初めての方にとっては、「教えるのではなく、子どもとともに学んでいこう」とい姿勢が必要で、教師の役目は学びの場を設定したり、子ども同士をつなぐこと。ととらえると、ハードルが徐々に低くなっていくのではないのでしょうか。まずはやってみることが大切だと思います。

3つの実践から見えてきたこと

6年電気・4,6年クラブ・1年ロボゾーくんと造形遊び

平田 久貴 | 飯山市立木島小学校 | a9kichou@icloud.com

おためし授業：6年電気 概要

目標：アーテックのキットで信号機をつくる活動を通して、自動で動く信号機はいくつかのセンサーやそれらを制御するプログラムによって動いていることに気づき、プログラミングの良さとその仕組みを知ることが出来る。(全4時間)

授業日時：平成29年3月7日(第2時)

授業学級：6年

授業会場：木島小学校

準備した備品：windowsタブレット1人1台・プログラミングセンサーキット「信号機をつくろう」アーテックロボ2人に1台

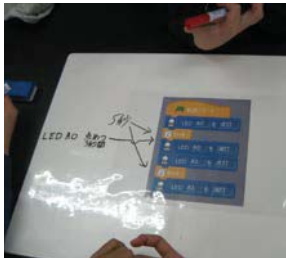


写真1:もとのプログラムをどのように変えるかグループで話し合う。



写真2:2人で相談しながらプログラムをする様子。

授業の流れ：6年電気

第1時

Scratch(スクラッチ)のホームページ上にある様々なゲームで遊んだ。その際に、ゲームを動かしているプログラム(ブロックプログラミング)を確認し、いくつかの命令を示したブロックをつなげることでゲームを動かしていることを知った。

第2時(写真)

教師が提示した不完全な信号機(以下:不完全な信号機)を、安全で便利な信号機に改良するにはどうしたらよいかを考える場面で、理想の信号機にするためにプログラムを改良する活動を通して、信号機はいくつかのセンサーやそれらを制御するプログラムによって自動で動いていることに気づき、センサーやプログラムの働きによる便利さを感じる事が出来た。

実際の信号機をイメージして、点滅の時間にこだわる子ども達の姿が見られた。

第3,4時

プログラミングセンサーセットに同封されている説明書を見ながら音響装置付き歩行者信号機をつくってみる。第2時で自分たちがつくったプログラムと比べてよい所を考えた。

おためし授業：クラブ 概要

目標：ScratchとKeyタッチで楽器をつくらう。

授業日時：平成29年7月4日(第2時)

授業学級：4,6年

授業会場：木島小学校

準備した備品：windowsタブレット1人1台・Keyタッチ1人1台・工作の材料として段ボールなど



写真3:1人で、ものづくりを進める。

示した事例が1つだったため、皆が同じものを作り始めてしまった。

おためし授業：1年

ロボゾーくんと造形遊び 概要

目標：「ロボゾーくんの交通安全」でロボットへの命令の仕方を知った子ども達が、担任がつくったストラックアウトのゲームを楽しみ、ロボゾーくんに手伝ってもらって楽しめるものをつくる事が出来る。(全6時間)

授業日時：平成29年7月16日(第1,2時)

授業学級：1年

授業会場：木島小学校

準備した備品：windowsタブレットとKeyタッチ3人に1台・工作の材料

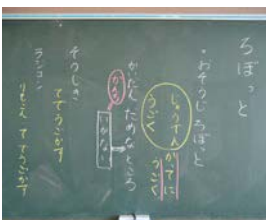


写真4:「ロボットってなんだろう。」



写真5:ロボゾーくんになったつもりで動いてみよう。



写真6:ストラックアウトで遊んでみた。



写真7:思い思いに作り始める子ども達。

ロボゾーくんはわかりやすかった。Scratchと造形遊びをつなげることが難しい。

3つの実践から見えてきたこと

6年電気・4,6年クラブ・1年ロボゾーくんと造形遊び

平田 久貴 | 飯山市立木島小学校 | a9kichou@icloud.com

考察・改善点

Projectに関わって

- ScratchやKeyタッチで何が出来るのか、理解しなければ、創造的な発想は生まれにくい。その為の事例が1つでは子ども達の発想を縛ってしまう。出来ることを顕著に示す事例が2つ以上必要である（楽器やコントローラー系・ゲームの効果系）。
- 低学年においては、プログラムを取り入れてものづくりをするというような、目的のある工作は発達段階の上から難しいといわざるを得ない。造形遊び（図工）を通して自由につくったものが、結果として（教師が関わることで）「動いた」という活動を重ねて、上の学年に引き継げばいいのだろう。
- 高学年においては、低学年でのプログラミングを交えた造形遊び（図工）が土台となって、創造的な活動の質が上がっていくのだろう。

Peersに関わって

- クラブの実践では、協同的な活動が出来ればと願い、狭い部屋で床に座ることで関わりやすい空間を作り、1人1台のタブレットを用意して取り組ませた。結果、「わからないことを聞く」という関わりは見られたが、終始個人での活動となってしまった。グループに1台のタブレットが友だちと一緒に考えることもできて、良いように思う。

留意点

プログラミングの教育課程での位置づけ

- 教科でのプログラミングの活用は、子ども達の慣れや習熟が必須である。（初めての学級では、ログインに45分かかってしまう。機器の操作やアプリの使い方でさらに時数の確保が必要である。）
- 低学年からプログラミングに触れて、高学年での活用につなげることが大切だと感じた。
- 低学年においては、図工の造形遊びが良いだろう。

教科（図工）の目標の中に「創造的につくったり・創造的に発想や構想をしたり・つくり出す喜びを味わうとともに・楽しく豊かな生活を創造しようとする態度を養い」（新学習指導要領）

- 高学年においても、図工の造形遊びの用具や材料の1つとしてプログラミングを捉えれば良いだろう。

機器について

- Keyタッチをつないだタブレットを大型テレビにHDMIでつないだところ、上手く作動しなかった。Miracastを使って無線でつないだらうまくいった。
- 木島小学校のタブレットでは、管理者画面でログインしないと、Keyタッチのドライバがインストールできなかった。学校ごとの設定を確認する必要があるだろう。

理科×技家

Micro:bitで麴菌が活動しやすい環境をつくろう

小島一生 | 所属：大町市立仁科台中学校 | 連絡先：k.1ssei.17m@gmail.com

実践授業 概要

授業の目標：micro:bitを使って、麴菌が活動しやすい環境を作ろう

授業日時：6月21日

授業学級：2年生 生徒29名

準備した備品：①micro:bit ②ペルツェ素子と動作リレー回路

実践授業の流れ

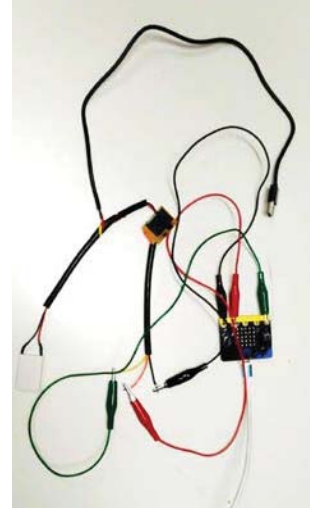
(1) 単元の展開

理科

- ・だ液のはたらき (実験)
- ・だ液がはたらきやすい条件 (実験)
- ・消化のはたらき

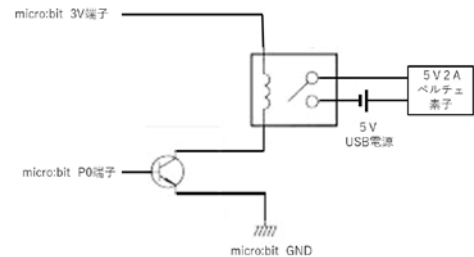
技術

- ・自動で動く製品のしくみ
- ・プログラミング (順次・反復・分岐)
- ・身の回りの製品のプログラム



(2) 授業の展開

- ・(理科の授業で) 麴菌のはたらき条件のまとめ
- ・(技術の授業で) 条件を満たすための、技術による解決策を考える
- ・ヒータを動作するためのアルゴリズムを考える
- ・実際にプログラムを試してみる
- ・適切に動作するかを確かめる
- ・(授業後) 甘酒づくり



micro:bitのP0~2端子は、制御可能な一方電流値が非常に小さいため、電流・電圧が十分な3V端子を使い、C1815トランジスタでスイッチングしました。

子どもたちの様子・感想・考察・改善点

理科でデンプンを糖分に分解する授業を行った後に、パソコン室へ。前回まで学習してきたことは何かと聞かれた生徒達は、「あーそういうことか。」と何かを悟った様子だったり、「先生、本当に作れるの？」と半信半疑な様子だったりしました。

それじゃあ実際にやってみようということで、その前の時間に学習したエアコンの動作を参考にしながら、プログラムを考えました。途中、60°C以下なのか、未満なのか数学的な議論を交わす姿がありました。

実際に動作を確かめる場面では、予想以上に加熱する(68°Cまで加熱可能)なペルツェ素子にびっくり!とともに、これなら温度が維持できそうだという期待も。

授業後は、「10時間経ったら動作を止めるプログラムを、micro:bitの中の命令で作るのが難しかった。」「難しかったけど、友達のアドバイスでやり方がわかった。」「プログラムが実際に世の中で役に立っていることがわかった。」等の感想がありました。プログラムの学習が、画面の中では終わらず、見て触れて味わえる形になったことで学びが深まったのかもしれません。

授業を実践したい人へのメッセージ

授業をしてみて難しかったのは、技術と理科で進度をあわせることでした。様々な行事で入れ替わる日課の中で、日程を調整することに一苦労しました。また、反復や分岐の概念を使いこなせない&仲間の説明を聞いてもなかなか理解が難しい生徒の姿が、どのクラスでも必ずみられます。(いろいろ試行錯誤はするが、何を変えた結果、動作がどう変わったのか、結びつかない生徒の姿。)

プログラミングの学習を、「いろいろ試す中で様々な創造が可能だね!」という、学びに向かう人間性を育むために行うのか、仕組みを知り、活用する力を育むために行うのか、教科や段階に応じて明確にした上で、授業の切り口を考える必要があるのではと感じます。



おためし授業の概要

○授業のねらい：Scratch の作品づくりを通して、

- ①プログラミングの楽しさを知ることができる。
- ②自分のやりたいことをプログラミングで表現することができる。
- ③友と協力したり試行錯誤したりしながら、よりよいものにしようと工夫することができる。

○授業学級：特別支援学級 1～3 年生

本年度担当している特別支援学級の自立 ICT という授業（週に 1 回）での実践です。（5 月中旬～）

1 年生 3 名、2 年生 1 名、3 年生 6 名が基本でしたが、日によっていない生徒がいたり、生徒が増えていたりしました。



授業の流れ

①Scratch で遊ぼう(1 時間)

Scratch をいじってみたり、サイトにあるいろいろなゲームで遊んでみました。



②プログラミングをしてみよう(1 時間)

Scratch カードを見ながらいろいろなプログラミングを試してみました。



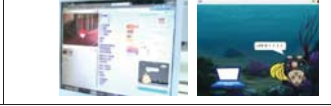
③自分の作品を作ろう

ゲームや物語など自分のオリジナル作品を作ること目標に活動を始めました。



④チュートリアルやヒントを活用

自分の作品を作り始めてはみたものの、どうすればよいか困ってしまった生徒たちに、オンラインチュートリアルを紹介しました。




子どもたちの様子・感想・考察・改善点

Scratch カードを見ながらいろいろなプログラミングを試す

<p>Mさん (中3) 「おしゃべりをさせよう」のカードを見ながら、2匹のペンギンが会話をするプログラムを作成しました。</p>	<p>Mさん 「動画をつくらう」のカードを見ながら、ペンギンが移動するプログラムを作成しました。</p>	<p>Tさん (中3) 「アニメーション」のカードを見ながら、コスチュームを変えて動きのあるプログラムを作成しました。</p>
--	--	---


チュートリアル+αにチャレンジするMさん




「自分の作品を作ろう」と授業を進めてはみたものの、完全なオリジナル作品を作るのはハードルが高かったです。Web 上に投稿された作品をリミックスすることも考えましたが、どの作品もとても複雑なプログラムが組まれていて、リミックスしようという気にはなりません。そこで、チュートリアルを参考に簡単なゲームや物語を作ってみることを提案しました。

Mさんは、「キャッチゲーム」のヒントを見ながらバナナキャッチゲームを作りました。ヒントと同じ操作をしていくことでスムーズに制作が進みました。ある程度ゲームが形になってきたとき、Mさんは、「どうしようかな。バナナを増やそうかな。得点をつけたいな。」と自分なりの工夫を考えていきます。ヒントの中には、こんな工夫ができるというヒントもあるので、Mさんはそれを見ながらゲームを作り込んでいきました。さらにT君に手伝ってもらいながら、100点になったら終わりになるようにしました。その後Mさんは「やっぱり100は大変だから50はどうかな。時間制限はできるのかな。」とさらなる工夫を考えています。また、「次はかくれんぼにしよう」と新たな作品づくりにも意欲的です。

チュートリアルから始めることで、簡単に自分の作品を作ることができ、工夫も考えやすいことが分かりました。作品を作れたという小さな成功体験が生徒の自信になり意欲にもつながっていくのではないのでしょうか。



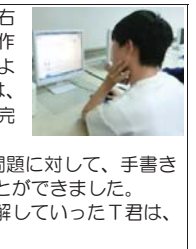
分からないことを自分で調べて制作を進めていったT君 (中3)




T君が最初に作ったプログラムはヘリコプターを上下左右に動かすものでした。そこから、シューティングゲームを作りたいと思ったT君は、どんなプログラムを組んでいけばよいか検索して調べ始めました。ScratchにハマったT君は、家でも制作を続け、2カ月でゼロからオリジナルゲームを完成させました。

T君は、「日本語を表示できないのではないかな」という問題に対して、手書きの文字をスクリプトにして解決するなど自分で工夫することができました。

ゲームを作っていく中で、プログラミングの仕組みを理解していったT君は、もう完全に私（教師）の上をいっています。



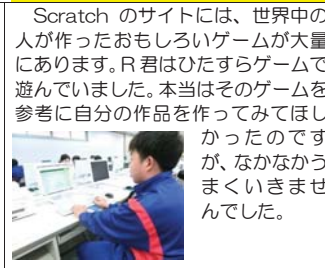
キャラクターを描くことに夢中のIさん (中2)




Iさんは自分の好きなキャラクターを描きたいと願い制作を始めました。上手いかわないことがあると、「私にはパソコンは無理なんだ」と自分を否定しがちなIさんですが、失敗したら戻してやり直せばよいこと、拡大すれば細かなところも描きやすいことが分かってからは、黙々とキャラクターを描いていきました。

Iさんはたくさんのキャラクターを描き、クリックするとセリフをしゃべるプログラムを作っていました。だんだんキャラクターが画面に入りきらなくなってきました。そこで、物語にしてはどうかと提案し、チュートリアルを参考にプログラムを作り始めたところです。今後、自分で話の展開を考え、それを表現する力をつけていけるとよいです。



ず〜っとゲームで遊ぶR君 (中3)



Scratch のサイトには、世界中の人が作ったおもしろいゲームが大量にあります。R君はひたすらゲームで遊んでいました。本当はそのゲームを参考に自分の作品を作ってみてほしいのですが、なかなかうまくいきませんでした。



この授業を実践したい人へのメッセージ・留意点

<p>○何から始めればよいか 今回、プログラミングの授業を初めてやってみました。初めて Scratch に触れる生徒には Scratch カードやチュートリアルがとても有効でした。</p> 	<p>○データの保存 始めは「手元のコンピュータにダウンロード」し、次の時にはそのデータをアップロードして作業を再開していました。途中からは一つのアカウントに全員でログインし、作業内容は自動的に保存されていきました。しかし、一つのアカウントに複数の人がログインしていると、Scratch ウェブサイトやプロジェクトエディターが混乱する可能性があるようです。教師用アカウントを取得するのがよいかもしれません。</p> 
--	---

スクラッチを使って自分なりに作って遊ぼう

三沢敬正 木曾町立三岳小学校（中山間地域リーディング校コーディネーター） mitake-es@kisoji.com

授業概要

ねらい：スクラッチを使い、自分なりに動きを考えて作品を作ってみよう

授業日時：平成30年7月19日（木）3時間目
7月25日（水）2時間目

授業学級：三岳小学校5学年 4名
6学年 8名

授業会場：三岳小学校 パソコン室

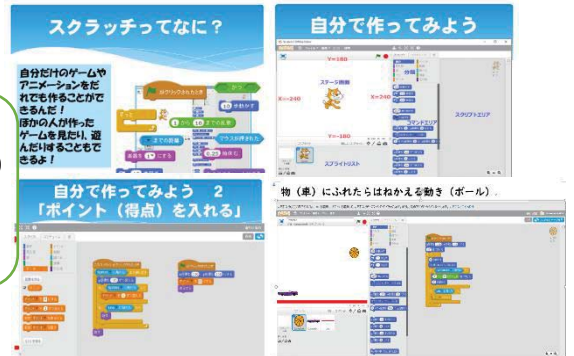
授業日時：平成30年7月5日（木）5・6時間目
7月20日（金）5時間目

授業学級：王滝小学校3学年 3名
4学年 3名

授業会場：王滝小学校 パソコン室

授業の流れ

- ①スクラッチで遊ぶ（他の人の作品）
- ②スクラッチの動かし方を知る（落ちてくるものをキャッチする動き）
- ③自分なりにアレンジして作品を作る
- ④友だちの作品を見合う



子どもたちの様子・感想・課題等

〈三岳小学校〉

- ・導入で「マイクラフト」について扱った。児童のほとんどが知っており、「いろいろな物を作って遊べる（通信できる）ことが楽しい。」ことを共有し、活動の意欲を高めた。
- ・プログラムすることの楽しさを知り、自然と友だち同士で関わる姿が見られた。また、「色を変えてみたい」「おじゃまアイテムを出してみたい」など自分なりにやってみたいことをどんどん考えていた。

▲パワーポイントでスクラッチの入力の仕方を説明したが、パソコン操作に個人差があり、全体を待っていると時間がかかってしまうため、動かし方のカードを使うようにし、個別に対応した。

〈王滝小学校〉

- ・友だちの作品を見合いながら、異学年の友だちの良さを認め合ったり、動かし方を教え合ったりする様子が見られた。
- ・「キャラクターの動きや色を考えることができた」「すごく楽しいから、心のそこからまたやりたいと感じた」「もっといろいろなやり方をやってみたい」など、プログラミングに興味をもっていた。「こんなこともやってみたい」と発想を広げている子も多かった。

▲パソコン操作自体に慣れていない子たちが多かったのので、その点も含めながら全体でゆっくり確認して活動を行っていった。児童の実態を把握しておく必要がある。



今後の予定

11月に三岳小学校と王滝小学校とで全校交流活動を行うが、その時に両校混合の縦割りグループを作成し、グループごとにkey たっちやmicro.bitを使ってみんなで楽しめるものを作る授業を計画中。信州大学の村松先生や学生さんにも協力いただきながら内容を考えていきたい。

やりたいこと (やらなきゃいけないこと) はいろいろあるが . . . まずは、クリエイティブに楽しみたい

高橋 和幸 | 塩尻市教育委員会 | kt1866@city.shiojiri.lg.jp

おためし実践 その1

「迷路を進むプログラムをつくろう」
6月8日(金) 30分
塩尻市K小学校職員30名

使用したもの:

Blockly Games (ブロックリーゲーム)



- ①プログラミング学習と
ブロックリーゲームの説明(5分)
- ②2人一組でゲームに取り組み
(20分)
- ③振り返り(5分)

<様子>

・目標(ゴール)が明確なので、年代を超えて協力の姿があった。
・近くの人が困っていると、自然と関わりあって一喜一憂していた。

<感想より>

・「こういう風に考えるのって、やっぱり必要かもしれねえなあ . . . 日常的に段取りつける場面あるもん」と教頭先生がしみじみつぶやいた。

・これなら子どもたちと一緒にできるかもしれないわ。

<考察・改善点>

○プログラミングって、うまくいかないところからスタートするものだと実感していただけた。ブロックプログラミングの練習にはなるが、クリエイティブ思考には程遠いか . . . 。割り切って最初に体験するとよいのかも。

おためし実践 その2

「あったらいいな、こんなもの」
6月12日(火) 60分
塩筑情報教育研究会22名

準備したもの:

micro:bit (マイクロビット)
工作用アイテム多数



- ①想像(10分)
「明るくなるとメロディが鳴る」ものを作りましょう。
- ②創作(40分) 3人一組



- ・プログラムをアレンジする
- ・micro:bitにプログラムを出力する
- ・「あったらいいな」を工作をする

- ③共有(10分)

<感想より>

・プログラミングが実際に生活の中で使われていることを実感するには、画面上だけでなく、モノが動作することもいいなと思った。

・プログラミングを通して、「うまくいかない」を前提にコミュニケーションをとっていきける教育活動だと思った。

<改善点>

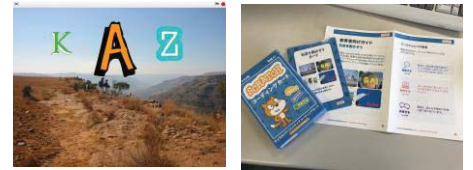
プログラム自体が難しく(分岐から)、アレンジするには抵抗があった。

おためし実践 その3

「Scratchをはじめよう!」
7月31日(火) 60分+60分
塩尻市内小学校教員4名

準備したもの:

Scratchコーディングカード
教育者向けガイド



【前半】

- ①教師用アカウントの取得(10分)
- ②コーディングの超基本(15分)
- ③ティンカリングタイム(30分)
- ④共有(5分)

【後半】

- ①「名前を動かそう」想像(10分)
- ②コーディングカードを使いながら、創作をする(40分)
- ③作品の発表・振り返り(10分)

<様子>

・ほぼ初めての人ばかりだったが、難しさを感じていなかった。

<感想より>

・手元にカードがあったので安心して取り組めた。自由に動かす時間のおかげで、「これはどうするんだろ?」という疑問も生まれた。

<考察>

・時間を生み出すと成果がでることを私も受講した人も実感できた。新たにやりたいことや、自分の課題を解決するヒントが見つかる共有の時間はやはり欠かせない。

この授業を実践したい人へのメッセージ・留意点

- ・じっくり取り組むための時間の確保は正直難しいのかもしれませんが、子どもたちは時間があればあっただけ主体的に楽しく学びます。カリキュラムマネジメントして時間を注ぐのはプログラミング学習です。
- ・間違いが前提のプログラミング学習です。「あの子のプログラムは、どうしてうまくいかないんだろう」と寄り添い、共に考える姿は、ほかのどの教科にも必ず生きてくるはずです。
- ・自ら課題を見つけて追究する学びが今後さらに求められます。教科学習に取り込んですぐに成果を出すのではなく、子どもの学びを豊かにするツールとなるように、プログラミングの取り組みを始めたらいと思います。(・USBへのデータの書き出しは、学校のセキュリティ上、制限があるかもしれません。確認が必要です。)

図画工作「世界にひとつだけの楽器つくろう」

瀧澤 康弘 | 岡谷市立長地小学校 | 連絡先 yamazenyt@gmail.com

おためし授業 概要

おためし授業の目標：「KEYたち」でできることを知った子どもたちが、自分たちの意図や目的に合わせて材料の使い方や作り方、プログラミング等を工夫し、試行錯誤を繰り返しながら、楽器づくりに取り組むことができる。

授業日時：平成30年6月13日（水）

授業学級：自閉症・情緒障害特別支援学級

授業会場：同上

準備した備品：ノートPC 3台
KEYたち 3台
ネットワーク環境



写真2：プログラム中



写真1：ペアで楽器づくり



写真3：相談しながら



写真4：楽器ができた

子どもたちの様子・感想・考察・改善点

・Aくんは普段の授業では15分間、椅子に座って勉強するのもなかなか大変なお子さんですが、今回の授業は45分間めいっぱい夢中になって活動していました。お菓子の箱をギターのようにするために弦を何本も張ってその張り具合を確かめていました。「こんな風に弦を張ってみたいんだけど...」とこだわりをもって友だちに相談する姿が見られました。

・身近にあるものが楽器に変身する面白さ。自分の意図した音を出そうと取り組んだプログラム。試行錯誤する場や工夫する余地のある活動は子どもたちの活動を生き生きとさせてくれるのだなと思いました。

・私は今回「ピア」を意識した授業を心がけました。そのため、意図をもったペアを作りました。トラブルになったときの対応をあれこれと考えていましたが、そんな予想を超えて、お互いに言葉をかけながら、やり取りして作品作りに取り組んでいました（それでも最終的に、2つの作品になってしまった「発展的解散」グループもありましたが...）。

・既存の楽器の音などから離れて、もっといろいろな発想で音を捉えるかと思いましたが、スクラッチにあらかじめある音を使っていました。工作や「KEYたち」などさまざまな要素があり、そこまで意識が向かなかったのかもしれませんが。

授業の流れ

10:55 今日やることを確認しよう。

- ・楽器作りをすることを伝える。
- ・「KEYたち」が反応するものの確認。
- ・活動時間を確認してスタート

11:00～11:35 作品づくりをはじめよう（ペアごと）

- ・わたしは工作が得意だから、楽器づくりの方を中心にやっていくね。
- ・どうしても音が出ないんだけど、どうしてだと思っ。
- ・もっとかっこよくしたいな。キラキラした折り紙がほしいな。
- ・これって電気を通すかな。ここを触って音が鳴ったらおもしろそうだよ。
- ・ギターみたいな楽器になってきた。
- ・もっと時間がほしいな。

11:35～11:40 ふりかえり

- ・今日の活動の感想を伝えあう。うまくいったところは？ 困ったことはあったかな。
- ・次時やることを確認。



写真5：掲示した物

学んだこと：「ピア」をはぐくむ環境の大切さ

デザインフェロー合宿に参加して素敵だなと思ったものが、班ごとに囲んだ大きな机です。4つのPの中の「ピア」をはぐくむ大事な要素であったと合宿に参加して実感しました。そこで、合宿から帰ってすぐに、子どもたちと大机作りをしました。村松先生に紹介していただいた作り方をアレンジして、1×4材とコンパネを材料に、子どもたちと電動工具を使って作りました。この机ができたことで教室の中にみんなのよりどころが生まれました。今まで子どもたち1人1人の机を寄せ合ってみんなで顔を合わせて活動することはありましたが、その感じとは違って、なんだかお互いの距離がぐっと近くなって、仲間のやっていることに関心を向けたくなるような感覚が生まれました。



写真6：ネジどめ



写真7：大机を囲んで

実践1 スクラッチ×keyタッチでおもしろい楽器を作ろう

実践2 embotで学校120周年お祝いビデオを作ろう

田中 愛 | 所属：伊那市立伊那東小学校 | 連絡先：azure5665@gmail.com

実践授業1 概要

授業の目標：家の人と協力して面白い楽器を作ろう
授業日時：6月9日
授業学級：特別支援学級 児童6名（保護者7名）
準備した備品：①keyタッチ5機・モール・色紙
・紙粘土・アルミ系素材などの工作材料

実践授業1：土曜参観の授業で実施



実践授業2 概要

授業の目標：
「学校にきたよ近未来！ embotで学校120周年をお祝いしよう。」
授業日時：6月7日・6月21日・7月5日
授業学級：4～6年生 20名
準備した備品：embot10組・工作材料・iPad10台



プログラミングでembotを動かす

実践授業1の流れ：

- ・スクラッチとkeyタッチ説明
- ・親子で工作&プログラミング
- ・作品鑑賞

実践授業2の流れ：

- 第1回目：embotの組み立て
- 第2回目：オリジナルのembotに工作、プログラミングについて知り、プログラムで動かしてみる。
- 第3回目：音楽に合わせてプログラミング&clipsで動画作成



実践授業2：embot組立て



clipsで動画撮影



120周年お祝いロボット

子どもたちの様子・感想・考察・改善点

伊那東小学校の子どもたちは今年度プログラミングに初めて取り組む。授業のはじめに、「コンピュータってなんだろう。」という問いを投げかけたところ、「パソコンのこと。」「スマホ。」「iPad。」「え？コンピュータって何をコンピュータっていうのかな・・・？と考えはじめた子どもたち。そこで、『コンピュータとは人間がコンピュータにしてほしいことを伝えると動くもの』ということを押さえ、それを「プログラミングという。」ということ学んだ後、『コンピュータのように指示通りに動いてみよう』と、アンプラグドで体験してみた。「ジャンプ・回る・手を叩く・ジャンプ（順次）」の動作を3回「繰り返し」した後、「今度は100回繰り返ししてみよう。（繰り返し）」と指示すると、一斉に「え～！無理！！」との声があがった所で、コンピュータの得意なこと、人の得意なことを整理して考えさせた。コンピュータの得意なことは、「人が伝えたことを正確に、何度でも、速く実行できること」人間の得意なことは「他の人と協力し、新しいものを創りだしていけるところ」と教え、みんなにはプログラミングで創造力を発揮してほしいというメッセージを伝えた後、プログラミングの活動に取り組んだ。

両実践とも子どもたちは意欲的に、友だちと協働しながら活動に取り組んでいた。ただ、限られた時間の中で教師が子どもたち同士の学びをつないだり、共有したりする時間をつくることができなかった点、ペアの中にはプログラミング教室に通っている子が1人で進めてしまっているところもあり、教師が役割をそれぞれに与えてやることも必要であった点など、教師のファシリテーション力の向上が課題として残った。

授業を実践したい人へのメッセージ

プログラミングを活用した授業全般に言えることかもしれませんが、どんな風に「教えれば」いいのかわからない、ということが先行して実践を躊躇するのではなく、プログラミング教育は「子どもが簡単に教師を超える。」「教えるのではなく、教師の役目は学びをつなぐこと。」ととらえ、まずはやってみることが大切かと思えます。全ての子どもたちにプログラミング教育の扉を学校で開いてあげるために、失敗を恐れず全ての先生方にプログラミング教育を実践してほしいと思います。

Keyタッチで誰かの「困った」を解決しよう

田中俊太 | 信州大学教育学部附属松本小学校 |

連絡先 : ms_tanaka_shunta@shinshu-u.ac.jp

おためし授業 概要

おためし授業の目標 :

Keyタッチの機能を知り、Keyタッチで誰かの「困った」を解決しようと考え始めた子どもたちが、「困った」場面を共有し製作の計画を立てる場面で、Keyタッチで作ったゲームでその機能を確認したりそれぞれのアイデアを検討したりすることを通して、製作の見通しを持つことができる。

授業日時 : 7月4日(水) 3校時

授業学級 : 5年西組

授業会場 : パソコン室

準備した備品 : Keyタッチ ダンボール

みのむしクリップ

ワニ口クリップ

はさみ カッター

カラーモール

カラフルストロー

紙皿 ペーパーカップ

養生テープ(緑・白)

カラー布粘着テープ

(白・赤・桃・銀・黒・黄)

授業の流れ :

(1) 前時を振り返り、本時取り組みたいことを共有する。(5分)

子どもたちは、前時まででKeyタッチを使ってゲームづくりに取り組みました。そして、前時は、ゲーム作つくりを通して習得したことを生かして、今度は誰かの「困った」を解決しようということになりました。そして、それぞれが解決できそうな「困った」とその解決のアイデアを考えてきて本時に入りました。

本時のこの場面では、それぞれのアイデアを共有するとともに、「アイデアを形にしたい」という子どもたちの願いが出されました。

(2) 「困った」を解決するアイデアを共有し、形にする。(グループ追究) (35分)

グループごとにアイデアを共有し製作に取り組みました。

(3) 学習を振り返り、発表する。(5分)

2つのグループから、本時出来上がった部分の発表がありました。発表に対して、他のグループの子どもたちからアドバイスや質問がありました。また、発表を聞いて、次時の自分たちの製作に生かそうとしている子どもたちもいました。

子どもたちの様子・感想・考察・改善点

(単元を通しての子どもたちの感想)

- ・みんな、新しい技術で「人を助ける」。それはすごくいいと思う。面白くて、でもためになる。良いことが倍あって、すごく楽しめると思う。プログラミングは簡単ではないし、失敗もするだろうけど、頑張って作って人のためになるような物を作れば、どちらも良い気持ちになると思う。
- ・わたしのお母さんが大好きな「犬」をテーマにして、とっってもかわいい本当にお母さんをいやしてくれそうな作品ができました。わたしのお母さんの「困った」を解決することができたから、Keyタッチは本当に便利だなと思いました。

(考察・改善点)

プログラミングの技術を人のために役立てたいと考え、製作ができたことは、中学校の技術分野にも繋がる良かった点だったと思います。本時の改善点は、グループの子どもたちの中で作品のイメージが共有できていない面があったので、製作の見通しをグループで共有する時間を持てればより良かったと思います。

授業を実践したい人への

メッセージ、留意点

子どもたちがプログラミングに触れる時間をたくさんとることが大切だと、授業を実践して感じました。その中で技能が向上します。そしてその後、それを生かしていこうという発想が生まれるように思います。時数の確保が難しいですが、まずはプログラミングにたくさん触れてみるのが良いと思いました。



マンションで
ペットが飼えなくて
寂しいお母さんを癒やす!



毎日の献立に
悩むお母さんを助ける!

3つの教室をつないで学校を楽しくするものを作ろう！

宇佐美 昌博 | 栄村立栄小学校(中山間地域リーディングコーディネーター) | sakaesyo-es1@dia.janis.or.jp

おためし授業 概要

授業日時：平成30年 7月24日(火) 2時間目
授業学級：栄村立栄小学校 5学年 4名
秋山分校 5学年 1名
飯山市立東小学校 5学年 1名

授業会場：栄村立栄小学校パソコン室

ねらい：遠隔共同授業を行ってきた3校の児童が交流学習の機会をもち、試行錯誤しながら、協働して作品を制作していく喜びを感じることができる。

【中山間地域リーディング事業3つの柱】

異学年集団による探求的な学び

○ 個のペースで進める学び

◎ ICTを最大限に活用する学び

授業の流れ

①学習問題 「学校を楽しくするものを作ろう！」

②本時の流れ (児童の活動)

- ・3人ずつの2グループをじゃんけんで構成し、「kyeたち」についての説明を受け、入力デバイスについて理解する。
- ・グループで相談しながら、プログラミングとものづくりを行う。
＜35分間＞各グループ、5分ずつ作品の説明を行う。
- ・ふりかえりの時間に、感想を発表する。
＜学習カード記入は、時間外で行う＞



室内の一角の材料コーナー(写真①)

子どもたちの様子・感想・考察・改善点

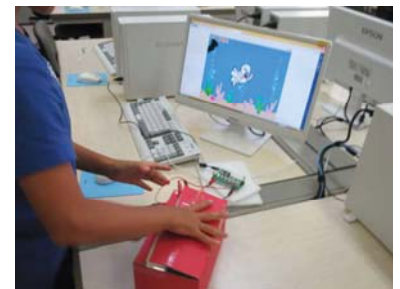
グループA(栄小, 分校, 東小1名ずつ)

的当てゲームを作った。遠隔共同授業のグループ学習メンバーであり、和気あいあいと活動していた。1人がプログラミング、2人がものづくりを担当する形となった。試行錯誤を繰り返す姿が見られた(写真②)。児童の感想には、「もっと進化させたい。どんなふうに作ればよいのか、むずかしかった。」「まだ、改良点がいくつかあるので、つぎ、なおしたい。」など、よりよいものを作りたいという願いが表れていた。

グループB(栄小3名)

相談する中で、3人のアイデアにはなかった競走ゲームを制作した。コーディングカードを参考にし、ゲーム性を高める部分を3人で相談しながら制作を進めていた。3人同時にプレイできるようにして(写真③)、入力の受け付け時間を調整したり、乱数を使って進む距離を変化させていた。児童の感想には、「うまくできたと思う。」「みんなで協力できた。」など、自分たちの活動に満足感を得られた様子うかがえた。

考察 限られた交流学習の時間で、作品制作がスムーズに行え、児童が活動の満足感を得られたり、次の課題をもつことができた。児童が、プログラミングに慣れてきていたこと(各校で1～3時間実施)、グループ構成(遠隔共同授業でのグループ活動メンバー)が、よかったのだと思われる。今後、可能な限りまとまった時間を確保して授業をしたい。



箱に当たるとスコアが増えるように調整を繰り返している(写真②)



作品紹介の場面で、ゲームを実際にやってもらった(写真③)

プログラミングの授業をはじめたい人へのメッセージ・留意点



まずは、ここから…(写真④)

今回、2～6年生の教室で、子どもたちの初めてのプログラミングを授業させていただきました。最初の6年生の教室では、チュートリアルを使って進めましたが、困っている子の姿が多く見られました。操作が煩雑になってしまうことも関係しているようでした。そこで、コーディングカードを使うことにしました。11のテーマ別にフォルダに分け入れ、児童に選ばせて学習を進めました。選んだテーマが重なった場合はペアで取り組むようにしました。自分のペースでプログラミングに慣れていく様子うかがえました。

micro:bitを使ったワークショップの実践

山崎恭平、藤山茉優 | 軽井沢風越学園設立準備財団 | kyoheiymszk@gmail.com

ワークショップ(WS)の概要

目標：4つのP（ピア、プレイ、パッション、プロジェクト）を意識したWSを通して、参加者がつくりたいものを実現できるようにする。

日時：7月22日（日）

対象：WSに応募した小学4、5年生4人、
大人2人

会場：Fablab長野

準備した備品：

micro:bit、スピーカー、micro:bitヒントカード、
素材(段ボール、割りばし、粘土、モール、画用紙、紙コ



写真1: なぞなぞゲームの改善



写真2: 参加者同士で教え合う



写真3: 新しい〇〇を作る



写真4: 報告書を用いた発表

WSの流れ：

10:00 集合、オープニング

P：ピア、プレイ

集まった人は、研究・開発チームとした。まず、出会いのアクティビティとして、マイフェバリット（好きなものと呼んでほしい名前を言う）を行った。次に、お互いの努力を最大限に評価できるように基本的な約束を交わした。

10:10 - 11:00 micro:bitに触れる「なぞなぞゲームを改善」

P：ピア、プレイ

明るくなると音楽が鳴るようにプログラムしたmicro:bitを箱に隠して当てる「なぞなぞゲーム」を提案。一度体験してもらった後、各チームで改造してみた。改造後は、他のチームの作品を見てみた。

11:00-12:00 新しい〇〇を発明する

P：ピア、パッション、プロジェクト

今日作りたいものを全体に投げかけアイデアを発散させた。その後、イメージを図や絵でかき具体的にしていって。その後、それぞれの作品づくりを始めた。また、途中で他の人の作品を見て回る時間を設け、感想を付箋に書き交わした。昼休憩をはさみ、引き続き作品づくりを行った。

15:00-16:00 発明品発表会準備及び発表会

P：ピア

作ったものについて、報告書として1枚の画用紙にまとめた。その後、作った作品についての発表を行った。

子どもたちの様子・感想

なぞなぞゲームを改善する時間では、3人1組のチームで一台のパソコンとmicro:bitを使って行った。導入で見せた装置のプログラミングをスクリーン上に映していたため、初めはそれを見ながらブロックを完成させていた。

ブロックを組み合わせることでプログラミングしていくことや、ボタンを押す、振る、気温などが刺激になって、音が鳴る、LEDが光るといったことが分かるなど、こちらが1つ1つ説明しなくても、いじりながら自分たちで気づいていく姿が印象的だった。

この時間は「ピア」を意識していたため、3人で1台のパソコンを使うような環境設定をしていたが、慣れると自分のペースでマウスを動かして、あれこれしたいという姿が垣間見えたので、そこから1人一台のパソコンでやってみる時間に変更した。

今回のWSでは、私たち財団のスタッフ2名（micro:bit未経験者）にも参加してもらったが、子ども・大人や学年関係なく「教える・教えられる」という交流が、自然に行われたことも、新鮮だった。

こうしたい・ああしたいについて真剣に悩み、「わからない」を素直に誰かに相談でき、そして何度も何度もやってみる空間、時間、仲間がいることの大切さを感じた。

この授業を実践したい人へのメッセージ

○良かった点

- ・大人や学年が混ざっていた。
- ・立ち歩きが許される環境で、参加者は自由に行き来していた。
- ・できない時に、一緒に悩んだり、いじったりできる人がそばにいた。
- ・ゴール（作りたいもの、どこまで作るか）が自分にとって価値があるものだったため、集中していた。

○改善点

- ・参考図書やサンプルプログラムは厳選の方がよかった。
- ・人数がもっと多い場合は、一斉授業的に対応することが難しいため、参加者同士の繋がりの工夫が必要

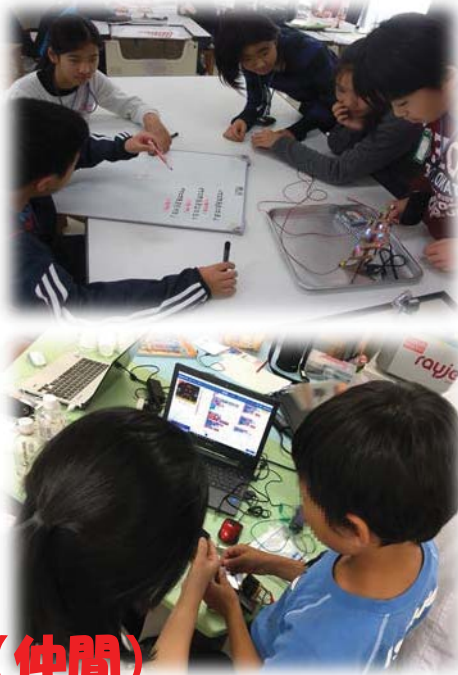
プログラミング教育をはじめよう！ (micro:bit 編)

クリエイティブな思考を育むための4つのP

米マサチューセッツ工科大学(MIT)メディアラボのミッチェル・レズニック教授

Projects (プロジェクト)

アイデアを実現するために、自らの思いで主体的に取り組もう！



Passion (情熱)

情熱を持って熱中し思考を育もう！



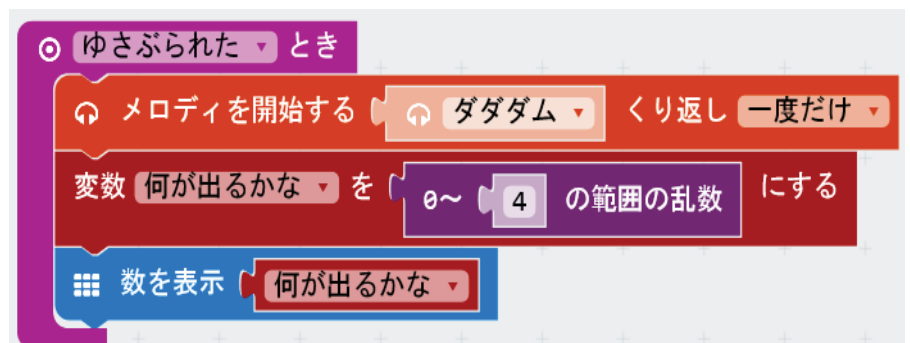
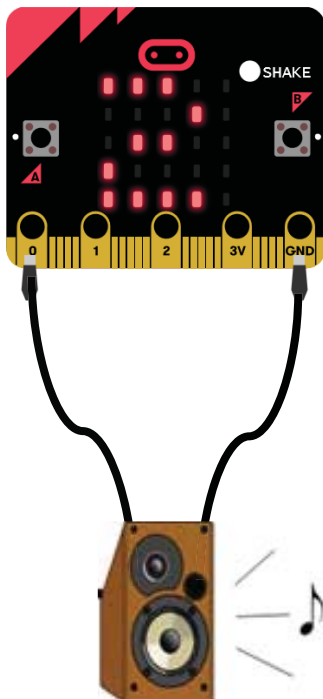
Peers (仲間)

仲間と一緒に共同作業をしよう！

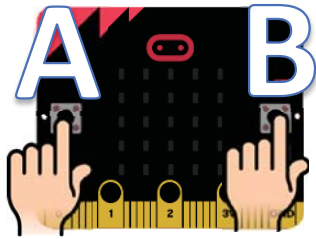
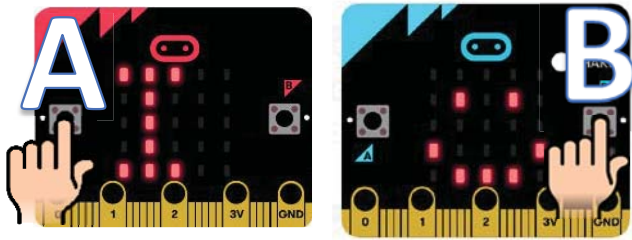
Play (遊び)

遊び心を持って、試行錯誤で取り組むもう！
リスクを恐れずに挑戦しよう！

micro:bitを振って数を出そう



絵や文字で自分の気持ちを伝えよう



◎ ボタン A が押されたとき

文字列を表示 “ I'm happy. ”

◎ ボタン B が押されたとき

アイコンを表示

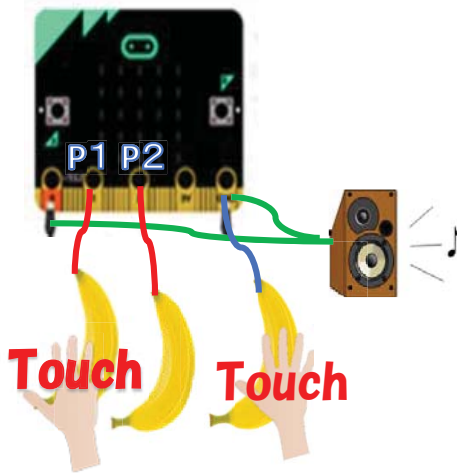


40種類のアイコン
から選択可能

◎ ボタン A+B が押されたとき

表示を消す

楽器を作って演奏しよう



◎ 端子 P1 がタッチされたとき

メロディを開始する ジャンプアップ くり返し 一度だけ

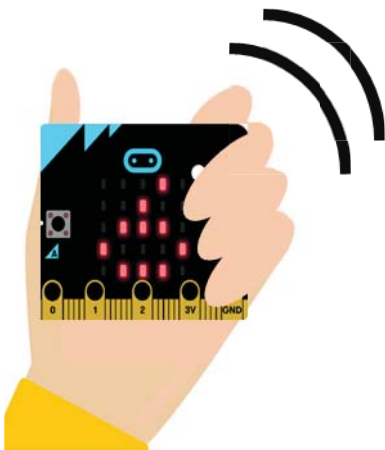
◎ 端子 P2 がタッチされたとき

音を鳴らす 高さ 真ん中のレ 長さ 1 拍



鍵盤から音の選択が可能

振った回数をカウントしよう

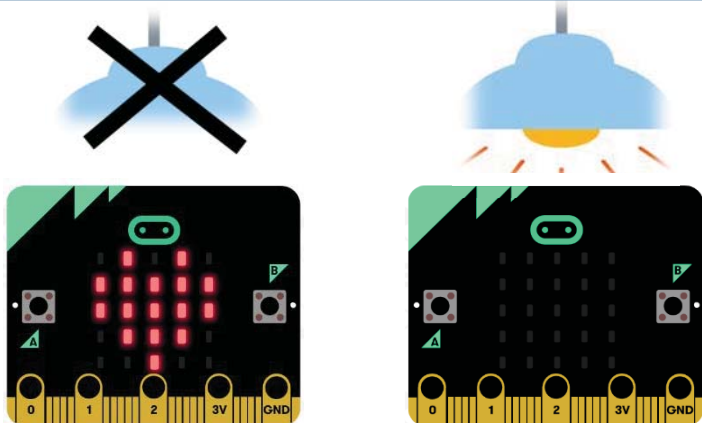


◎ ゆさぶられたとき

変数 揺れた数 を 1 だけ増やす

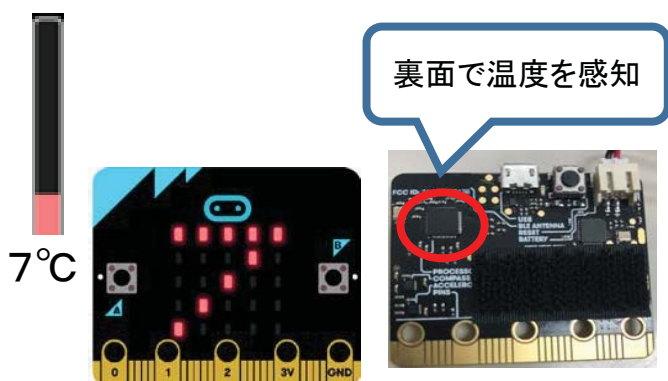
数を表示 揺れた数

暗い所でLEDを光らせよう



```
ずっと
  変数 明るさ を 明るさ にする
  もし (明るさ < 10)
    なら
      アイコンを表示
    でなければ
      表示を消す
```

温度をはかろう

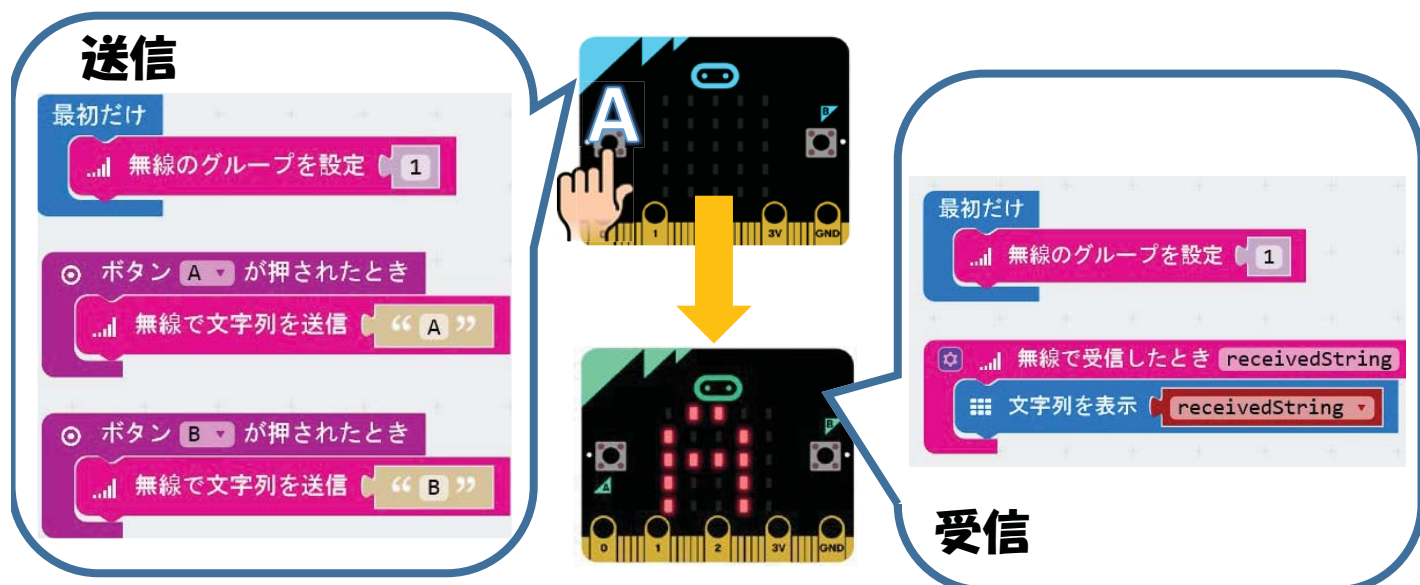


```
ボタン A が押されたとき
  数を表示 温度 (°C)
```

他にも...

```
加速度 (ミリG) X
方角 (°)
傾斜 (°) ピッチ
```

無線でメッセージを送信しよう



プログラミング教育を通じて目指す育成すべき資質・能力

学びに向かう力、人間性等

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
社会を築きたいしようとする態度
を育むこと

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

知識及び技能

「プログラミング的思考」
を育むこと

思考力、判断力、表現力等

「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み合わせが必要であり、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、記号の組み合わ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

小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類（例）

- | | |
|---|--|
| A | 学習指導要領に示されている単元等で実施するもの |
| B | 学習指導要領に例示されていないが、学習指導要領に示される各教科等の内容を指導する中で実施するもの |
| C | 各学校等の裁量により実施するもの
(A、B及びD以外で、教育課程内で実施するもの) |
| D | クラブ活動など、特定の児童を対象として、教育課程内で実施するもの |
| E | 学校を会場とするが、教育課程外のもの |
| F | 学校外でのプログラミングの学習機会 |