

関連の動画をたくさん見られます

じょーほーの.さいと
<https://johono.site>



作品制作の過程でプログラミングの素養と 問題解決を意識する主体的で対話的なmicro:bit実践事例

東京都立南多摩中等教育学校 講師

青山学院大学ピクトグラム研究所 研究員



御家 雄一



授業構成

ピクトグラムで
情報デザインしつつ
プログラムも学ぶ

前回の全国高校情報教育研究会で発表
リバイバル講演はいつでも受け付けております。

ピクトグラムで
Computer Science

教育家庭新聞社主催ウェビナーで講演
リバイバル講演はいつでも受け付けております。

今回!!

情報I

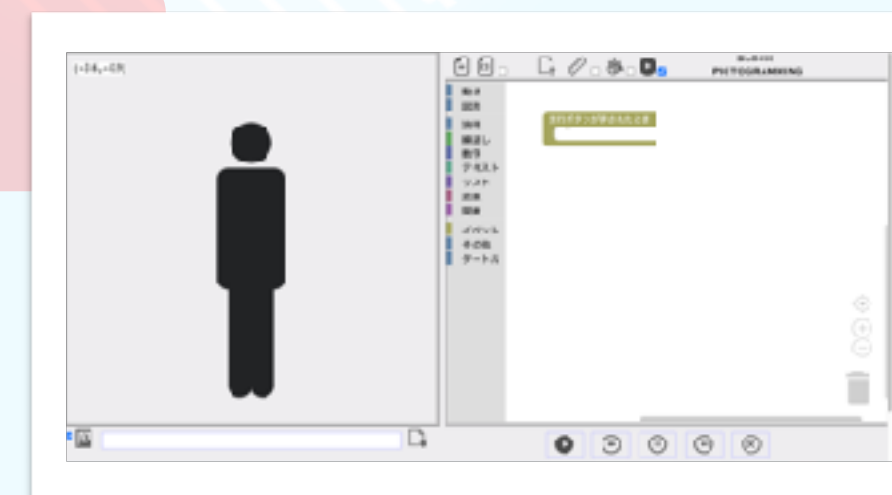
情報社会の問題解決

コミュニケーションと情報デザイン

コンピュータとプログラミング

情報通信ネットワークとデータの活用

ピクトグラミング



ピクト人形



授業構成

ピクトグラムで
情報デザインしつつ
プログラムも学ぶ

前回の全国高校情報教育研究会で発表
リバイバル講演はいつでも受け付けております。

ピクトグラムで
Computer Science

教育家庭新聞社主催ウェビナーで講演
リバイバル講演はいつでも受け付けております。

今回!!

情報Ⅰの教科書

情報 I の教科書

東京書籍

701 新編情報 I

702 情報 I Step Forward!

実教出版

703 高校情報 I Python

704 高校情報 I JavaScript

705 最新情報 I

706 図説情報 I

開隆堂出版

707 実践 情報 I

数研出版

708 高等学校 情報 I

709 情報 I NEXT

日本文教出版

710 情報 I

711 情報 I 図解と実習-図解編

712 情報 I 図解と実習-実習編

第一学習社

713 高等学校 情報 I

711 情報 I 図解と実習-図解編

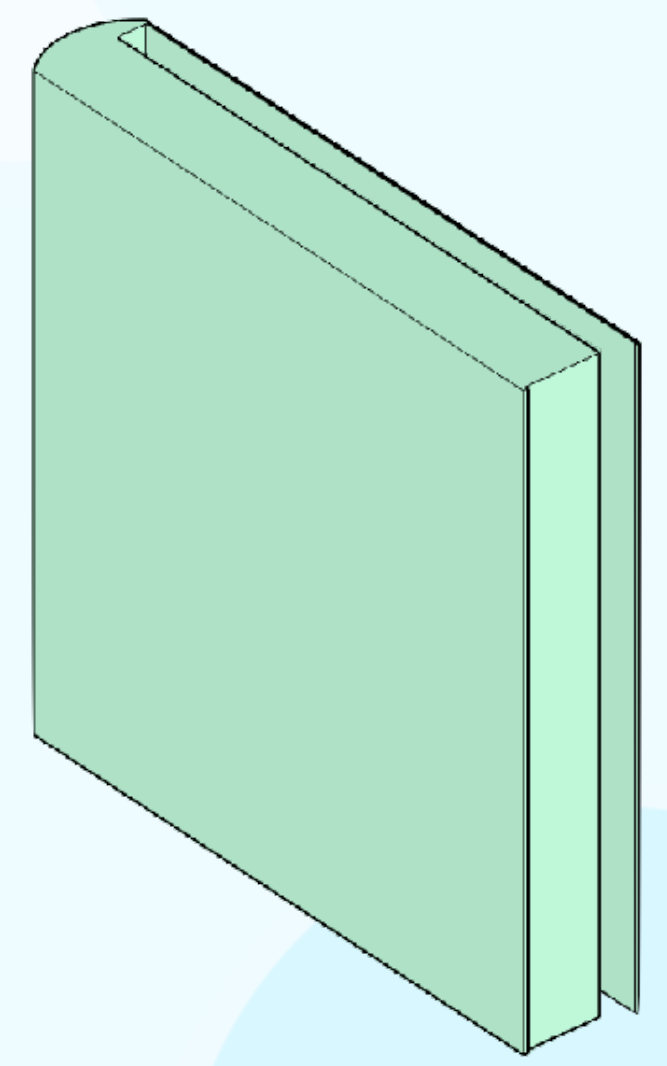
712 情報 I 図解と実習-実習編

分冊

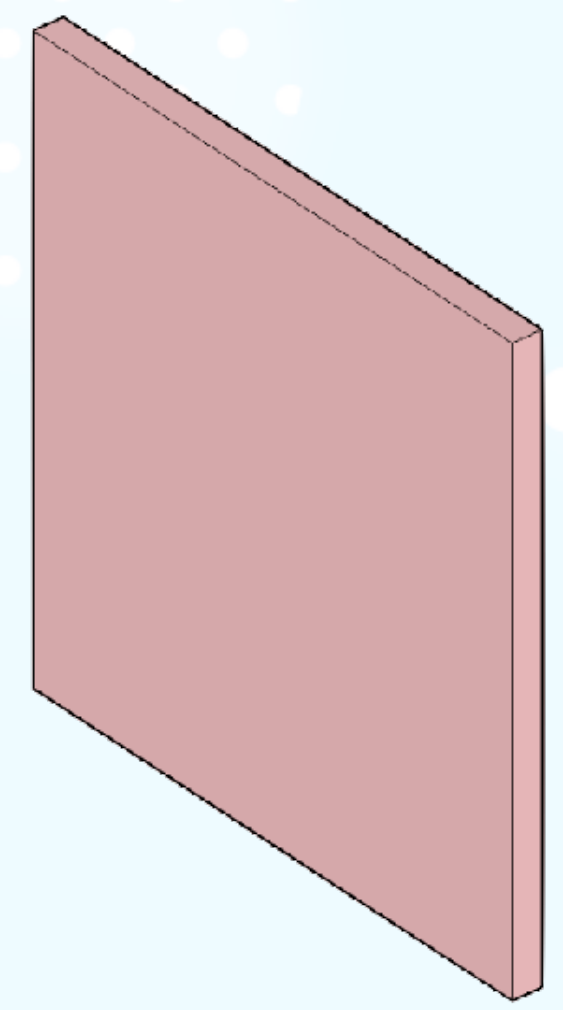
実際には一冊のような扱い

情報Ⅰの教科書

日本文教出版



711 情報Ⅰ 図解と実習-図解編



712 情報Ⅰ 図解と実習-実習編

情報 I の教科書

東京書籍

701

新編情報 I

- 問題解決
- 情報社会
- 法規・モラル
- デジタル化
- コミュニケーション
- 情報デザイン
- コンピュータアーキテクチャ
- アルゴリズム
- プログラムの基本構造

プログラムの授業

Scratch

制御構造

順次・分岐・反復

変数・配列・乱数・関数

情報 I の教科書

東京書籍

702 情報 I Step Forward!

- 問題解決
- 情報社会
- 法規・モラル
- デジタル化
- コミュニケーション
- 情報デザイン
- コンピュータアーキテクチャ
- アルゴリズム
- プログラムの仕組み
- プログラミング入門

プログラムの授業

計算 (変数とprint)

繰り返し

条件分岐

配列

乱数・関数・API

Python

情報 I の教科書

実教出版

703 高校情報 I Python

704 高校情報 I JavaScript

- 情報社会
- 法規・モラル
- コミュニケーション
- 情報デザイン
- 情報システム
- デジタル化
- 情報通信ネットワーク
- 情報セキュリティ
- 問題解決
- データ活用
- モデル化・シミュレーション
- プログラミングの方法

プログラムの授業

JavaScript

Python

アルゴリズム

フローチャートで順次・分岐・反復

プログラミング言語について

変数・配列

関数

情報 I の教科書

東京書籍

701

新編情報 I

Scratch

702

情報 I Step Forward!

Python

実教出版

703

高校情報 I Python

Python

704

高校情報 I JavaScript

JavaScript

705

最新情報 I

VBA

706

図説情報 I

Scratch

開隆堂出版

707

実践 情報 I

VBA

数研出版

708

高等学校 情報 I

VBA

Python

JavaScript

709

情報 I NEXT

VBA

Python

JavaScript

日本文教出版

710

情報 I

Python

711

情報 I 図解と実習-図解編

712

情報 I 図解と実習-実習編

Scratch

第一学習社

713

高等学校 情報 I

VBA

分冊

実際には一冊のような扱い

学習指導要領

目標

情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動を通して、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用し、情報社会に主体的に参画するための資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- 1 効果的なコミュニケーションの実現、コンピュータやデータの活用について理解を深め技能を習得するとともに、情報社会と人との関わりについて理解を深めるようにする。
- 2 様々な事象を情報とその結び付きとして捉え、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用する力を養う。
- 3 情報と情報技術を適切に活用するとともに、情報社会に主体的に参画する態度を養う。

学習指導要領

本発表に合わせて曲解しています

目標

情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動を通じて、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用し、情報社会に主体的に参画するための資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

**生徒が自ら手を動かして
何かを作り上げよう**

- 1 効果的なコミュニケーションの実現、コンピュータやデータの活用について理解を深め技能を習得するとともに、情報社会と人との関わりについて理解を深めるようにする。

それが情報社会とつながるようにね

- 2 様々な事象を情報とその結び付きとして捉え、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用する力を養う。

- 3 **あと、全部 問題解決だよね** 情報と情報技術を通じて、情報社会に主体的に参画する態度を養う。

学習指導要領

中学校

学習の内容

技術家庭科 技術分野

D 情報の技術

- 1 生活や社会を支える情報の技術について調べる活動などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
 - ア 情報の表現，記録，計算，通信の特性等の原理・法則と，情報のデジタル化や処理の自動化，システム化，情報セキュリティ等に関わる基礎的な技術の仕組み及び情報モラルの必要性について理解すること。
 - イ 技術に込められた問題解決の工夫について考えること。

- 2 生活や社会における問題を，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によって解決する活動を通して，次の事項を身に付けることができるよう指導する。
 - ア 情報通信ネットワークの構成と，情報を利用するための基本的な仕組みを理解し，安全・適切なプログラムの制作，動作の確認及びデバッグ等ができること。
 - イ 問題を見いだして課題を設定し，使用するメディアを複合する方法とその効果的な利用方法等を構想して情報処理の手順を具体化するとともに，制作の過程や結果の評価，改善及び修正について考えること。

- 3 生活や社会における問題を，計測・制御のプログラミングによって解決する活動を通して，次の事項を身に付けることができるよう指導する。
 - ア 計測・制御システムの仕組みを理解し，安全・適切なプログラムの制作，動作の確認及びデバッグ等ができること。
 - イ 問題を見いだして課題を設定し，入出力されるデータの流れを元に計測・制御システムを構想して情報処理の手順を具体化するとともに，制作の過程や結果の評価，改善及び修正について考えること。

- 4 これからの社会の発展と情報の技術の在り方を考える活動などを通して，次の事項を身に付けることができるよう指導する。
 - ア 生活や社会，環境との関わりを踏まえて，技術の概念を理解すること。
 - イ 技術を評価し，適切な選択と管理・運用の在り方や，新たな発想に基づく改良と応用について考えること。

ネットワークとかやっておきましょう

計測・制御

情報処理の手順を具体化する

制作の過程や結果の評価，改善及び修正について考える

中学の授業について

科目名

データ分析

教員

理科・数学・情報 連携IT

配当年度

第3学年

単位数

1

文部科学省による「WWL（ワールド・ワイド・ラーニング）コンソーシアム構築支援事業」令和3年度教育課程特例校における特別の教育課程に基づく教育の実施としてデータ分析を実施。技術家庭科の1コマを置き換えている。

授業で扱う内容

PCの使い方，表計算

技術

情報の技術の一部

数I

データ分析

公民

現代社会の課題 と連携

情I

問題解決，データ活用の一部

自分事として
体験・経験

理論説明

体験・経験



日向坂46が好きです
日向坂46が好きです

$-\log_2 P$

関連実習や問題演習

日向坂46が好きです
日向坂46が好きです

日向坂46が好きです

Scratchとは

とは

こどもたちの遊びを観察することから得られた、
「想像→作成→遊び→共有→振り返り→想像・・・」という
螺旋構造 (Creative Learning Spiral) を
支援するために制作された

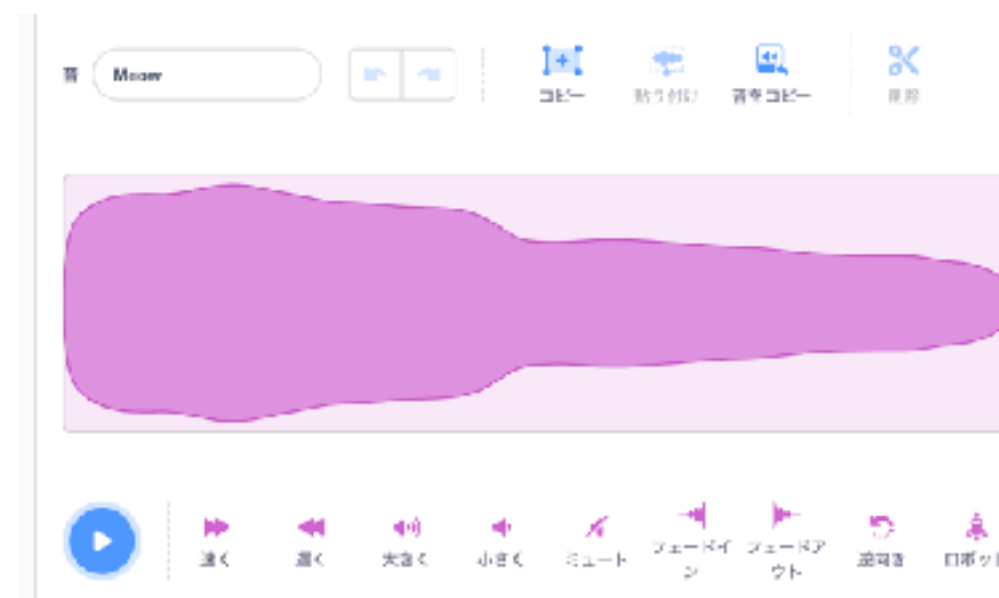
「低い敷居と高い天井、広い壁」



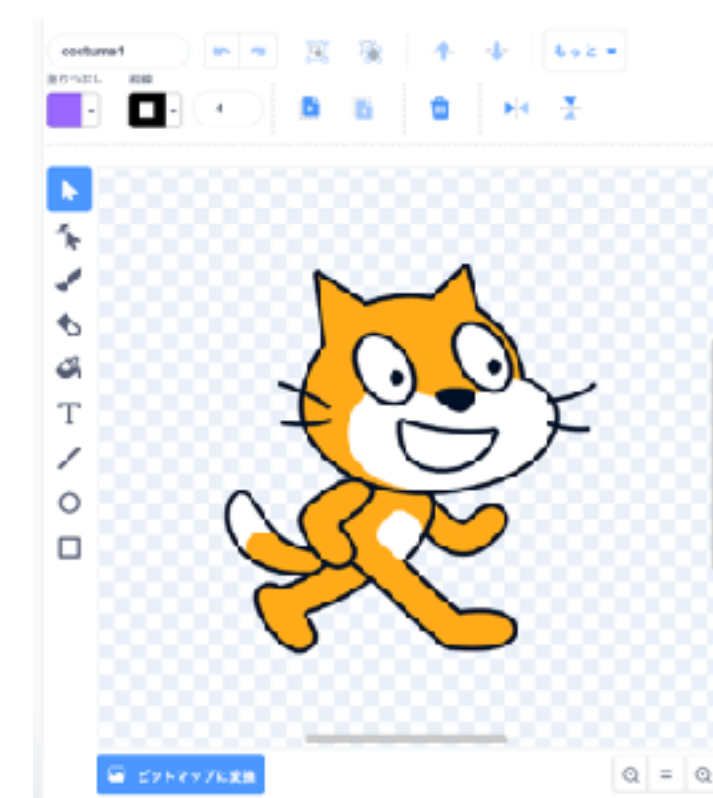
Scratchとは

あれもこれも簡単にできる

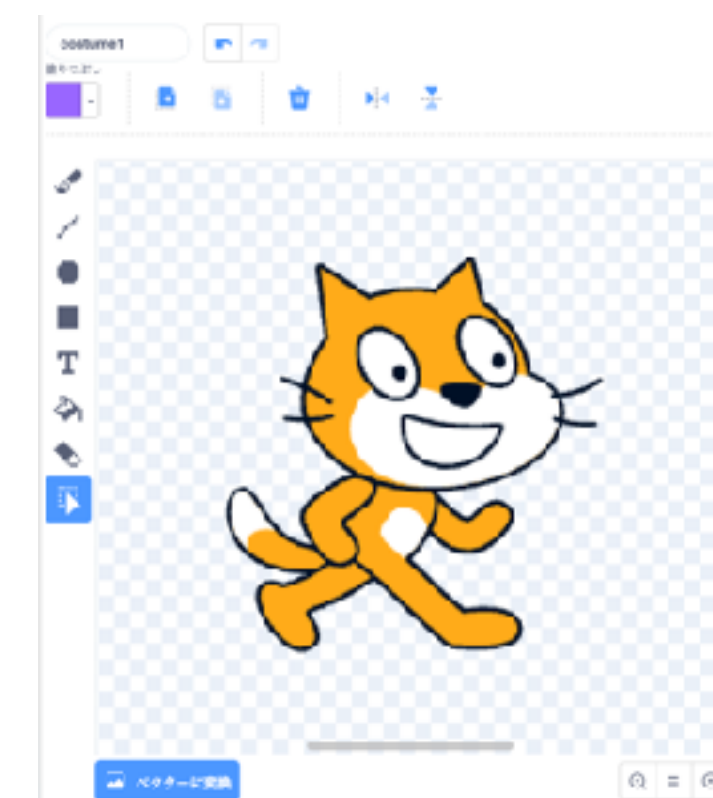
Photoshop, Illustrator
などに比べて敷居が低く
とっつきやすい。



音の編集



ベクタ画像



ビットマップ画像

理論説明

Scratch

順序・分岐・反復
あれこれあれこれ

体験・経験

じゃあ自由作品

自分事として
体験・経験

理論説明

体験・経験

モータも動く…だと!?

Scratch
って楽しいものがあるぞ

とりあえず、遊ぼう!

順次・分岐・反復

順次・分岐・反復

授業全体像

- 1 Scratchの導入
- 2 micro:bit導入
- 3 リストの説明・課題条件提示
- 4 作品制作
- 5 プレ発表
- 6 相互発表

授業全体像

1

Scratchの導入

内容

完全初心者向けのScratchの説明

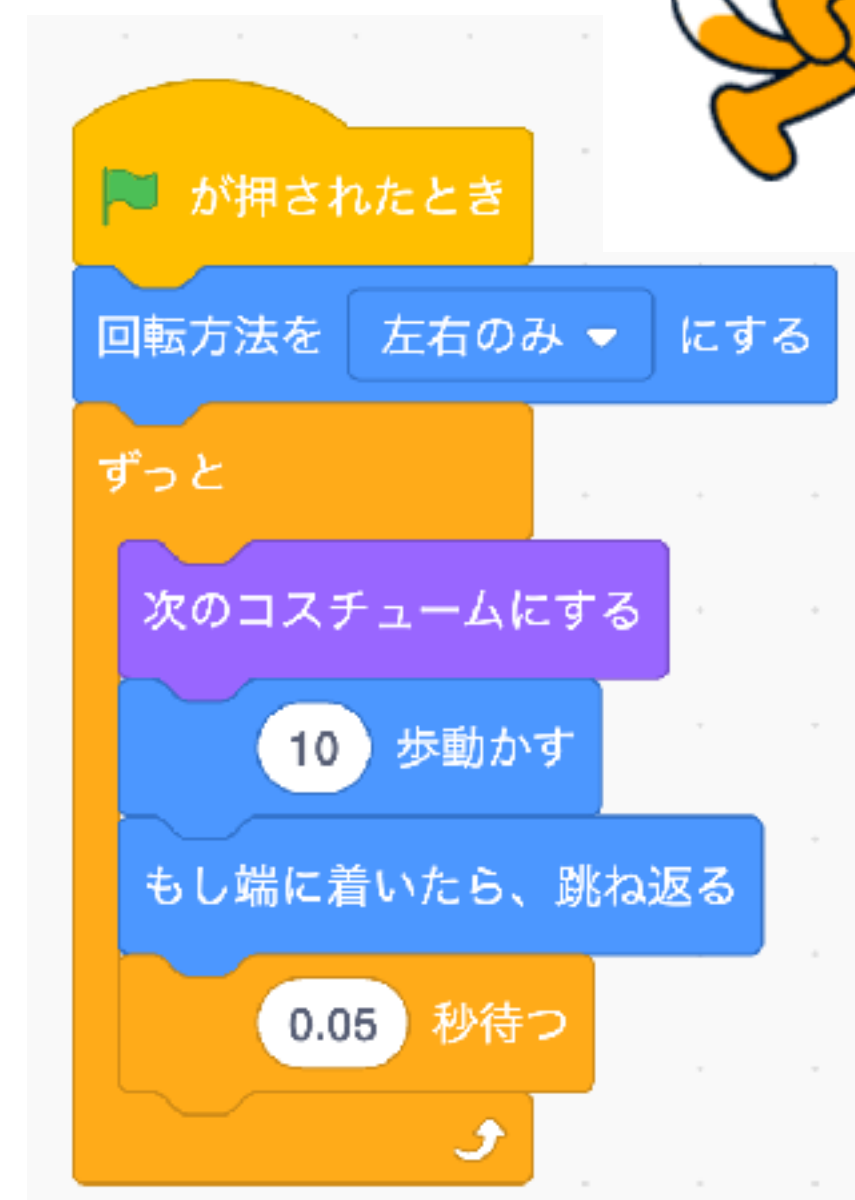
開始

授業45分間

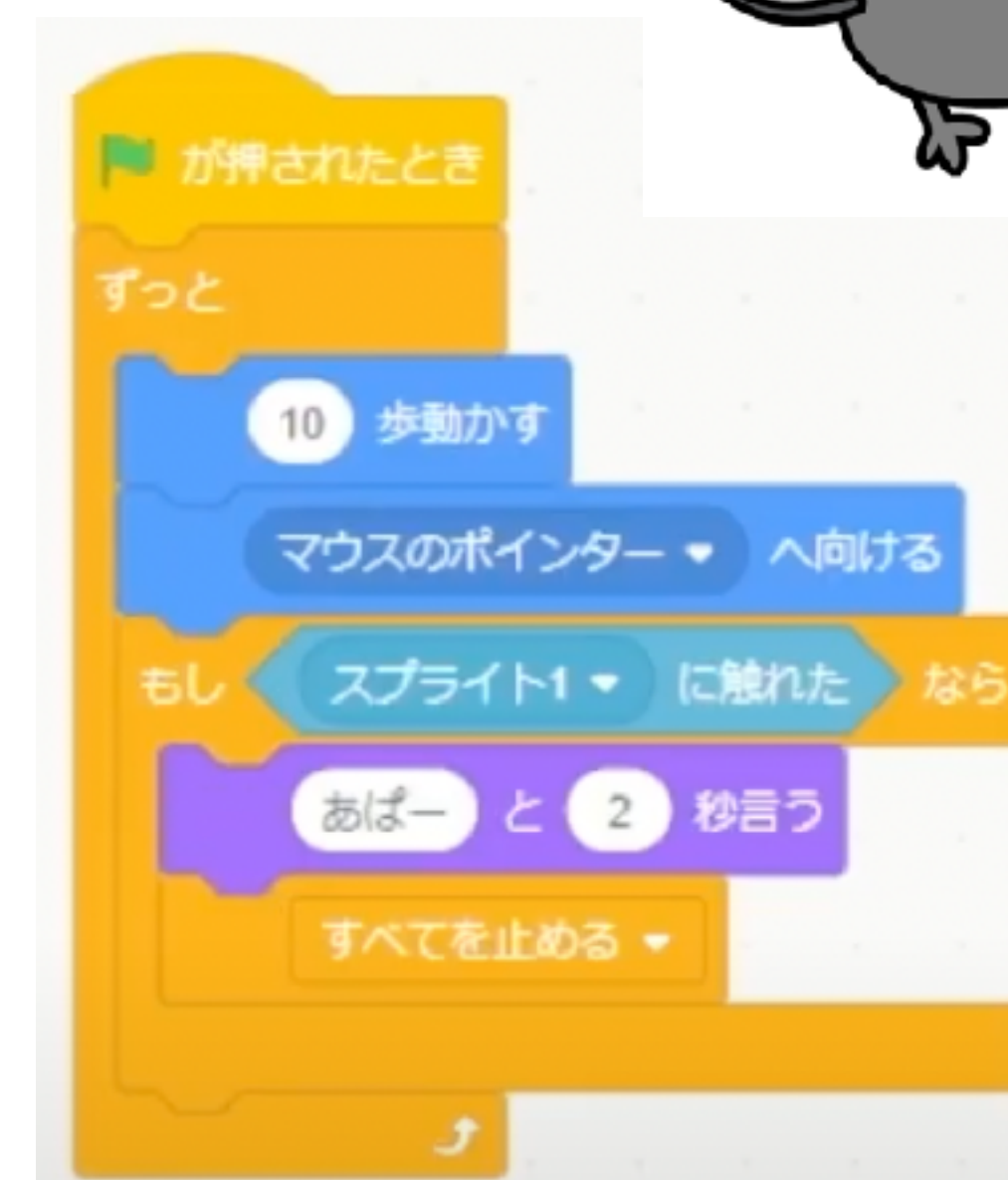
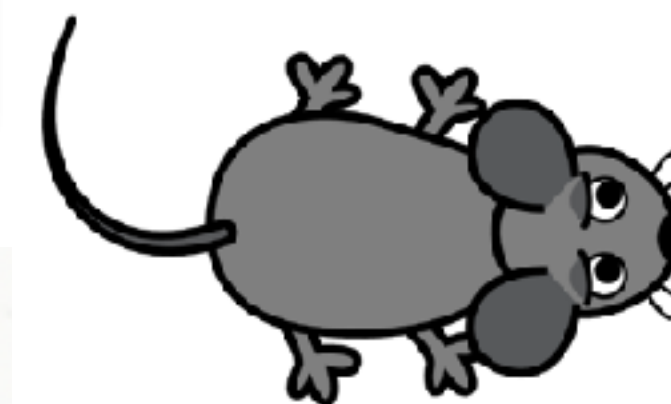
- アクセス
- UIの説明
- ブロックをクリックで操作
- ブロックを並べて操作
- 見た目を変える
- 当たり判定をつける

終了

完成形



完成形



YouTubeで公開

授業全体像

1

Scratchの導入

内容

完全初心者向けのScratchの説明

開始

授業45分間

- アクセス
- UIの説明
- ブロックをクリックで操作
- ブロックを並べて操作
- 見た目を変える
- 当たり判定をつける

終了

Scratch(やプログラミング)の懸念点

- ・ すでに使っている人がいる。
最初に大枠を説明し、できるなら次のことを示し、ゼロからの説明を聞くか選択できるように提供する。
- ・ 最初からできる人とできない人の差が激しい
授業ではゼロからベースの説明をする
- ・ 子どものやることを高校生にやらせるのか といった不満
授業の方法で工夫する
世界の作品を閲覧する



YouTubeで公開

授業全体像

1

Scratchの導入

内容

完全初心者向けのScratchの説明

開始

授業45分間

- アクセス
- UIの説明
- ブロックをクリックで操作
- ブロックを並べて操作
- 見た目を変える
- 当たり判定をつける

終了

Scratch(やプログラミング)の懸念点

- ・ すでに使っている人がいる。
最初に大枠を説明し、できるなら次のことを示し、ゼロからの説明を聞くか選択できるように提供する。
- ・ 最初からできる人とできない人の差が激しい
授業ではゼロからベースの説明をする
- ・ 子どものやることを高校生にやらせるのか といった不満
授業の方法で工夫する
~~世界の作品を閲覧する~~ 生徒のプライドを潰しかねない



YouTubeで公開

授業全体像

1

Scratchの導入

内容

完全初心者向けのScratchの説明

開始

授業45分間

- アクセス
- UIの説明
- ブロックをクリックで操作
- ブロックを並べて操作
- 見た目を変える
- 当たり判定をつける

終了

- ・ 子どものやることを高校生にやらせるのか といった不満
授業の方法で工夫する
- ・ ~~世界の作品を閲覧する~~ 生徒のプライドを潰しかねない

方法

割り切って 子ども向けの授業にしてしまった

→ 結果 概ね好評



YouTubeで公開

感想 小3向けの講義(授業)は途中でやめるのだろうと思っていたが、最後までやり遂げていたので流石だな~と思った。私も最後まで物事を成し遂げられる人間になりたいと思う。

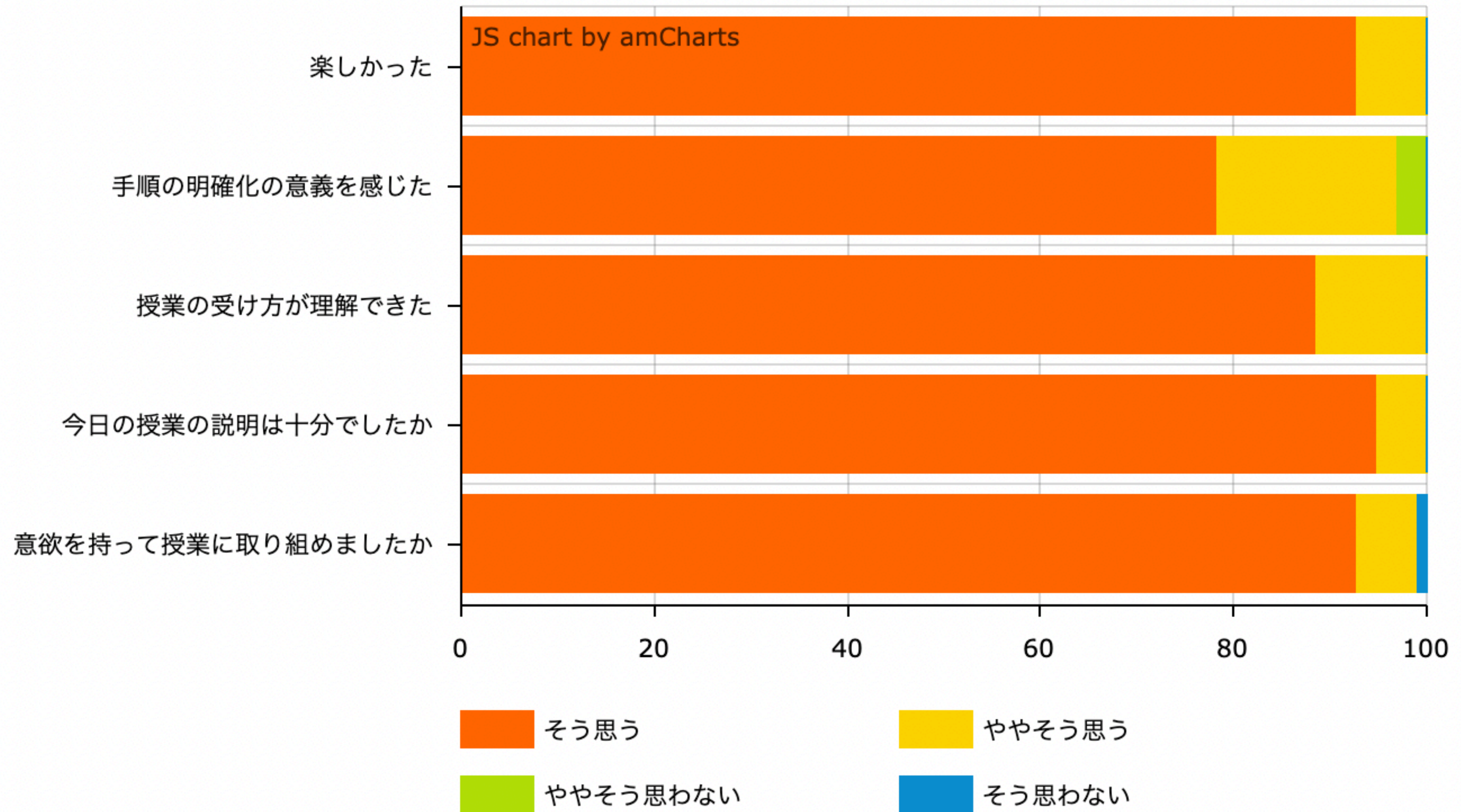
感想 スクラッチは小学生向けだと思っていたけれど、大学生まで使えるようなものだと知って驚いた。もっと高度な使い方があるんだなと思った。

感想 あんなのでこんなに楽しめるとは追ってなかった。

感想 人に何かを教えるということの大変さの一端を垣間見る授業だった。私自身これから「教える」機会が多くありそうで、相手に合わせて説明の方法を変えることがいかに重要かを実感した。今のうちから同じことを言うのでも様々なアプローチを考える習慣を身につけておきたい。

感想 たのしかった。わらいすぎてなけてきた。ねこちゃんがかわいかった。小3にもどりたいたいとおもった。(タイピングもっと練習したい。Scratchを知らなかったがなんとなく難しそうだなと思っていたから、実際難しかったけど楽しかった。小3のくだりは御家先生が大変そうだったが、4年になって堅苦しく精神的に辛い授業が多くなってきている中楽しい授業をして下さることは感謝しかない。ありがとうございます。)

感想 Scratchはやったことがなかったので今回初めてやったのですが、あのテンションの授業内だからなのかもしれませんがとても楽しく、他にもいろいろなプログラムをしてみたいという欲が出てきました。



授業全体像

1

Scratchの導入

内容

完全初心者向けのScratchの説明

開始

授業45分間

- アクセス
- UIの説明
- ブロックをクリックで操作
- ブロックを並べて操作
- 見た目を変える
- 当たり判定をつける

終了

- ・ 子どものやることを高校生にやらせるのか といった不満
授業の方法で工夫する

~~世界の作品を閲覧する~~ → 生徒のプライドを潰しかねない

方法

割り切って 子ども向けの授業にしてしまった

→ 結果 概ね好評



YouTubeで公開

授業全体像 2

micro:bit導入

内容

micro:bit moreを触る，機材の特徴を知る

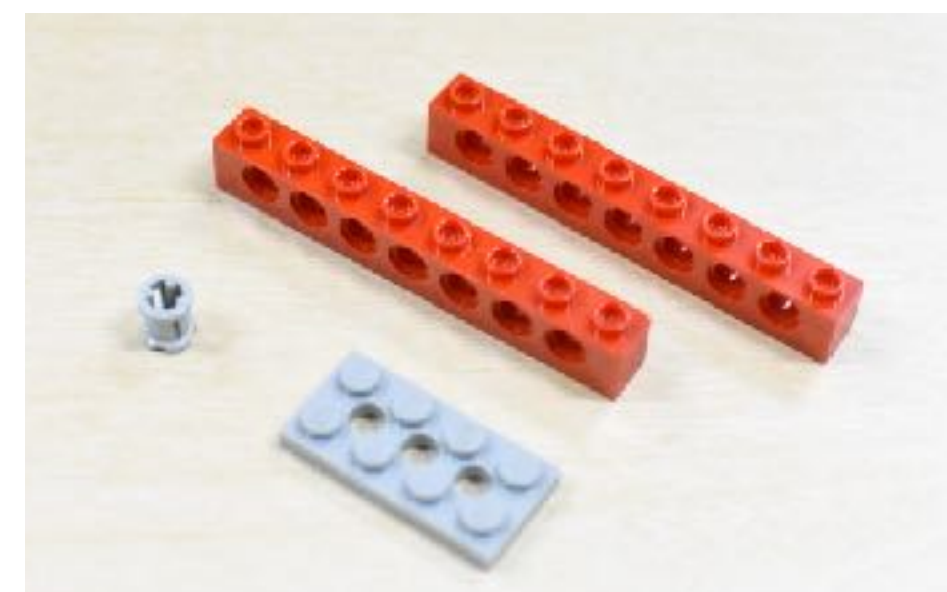
開始

授業45分間

- micro:bitを観察
- micro:bitとソフトを接続
- 各種センサの値を取得する
- モータの特徴を知る

終了

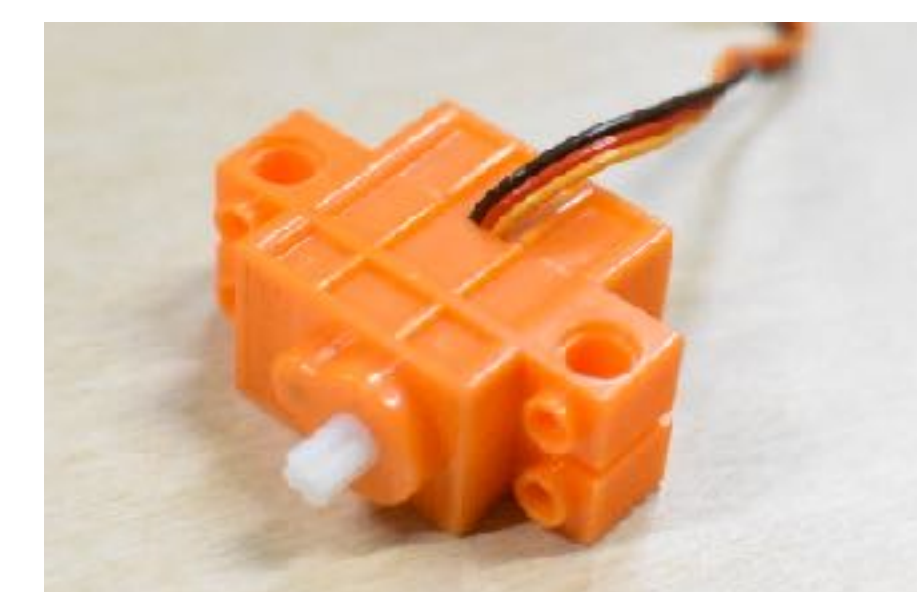
用意した機材



レゴブロック(3種)



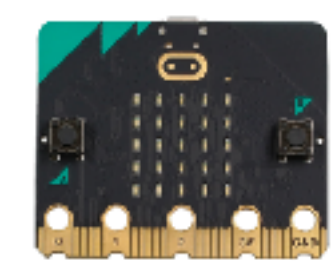
270度サーボモータ



360度回転リバーシブルサーボモータ



ワークショップモジュール



micro:bit v2

YouTubeで公開

授業全体像 2

micro:bit導入

内容

micro:bit moreを触る , 機材の特徴を知る

開始

授業45分間

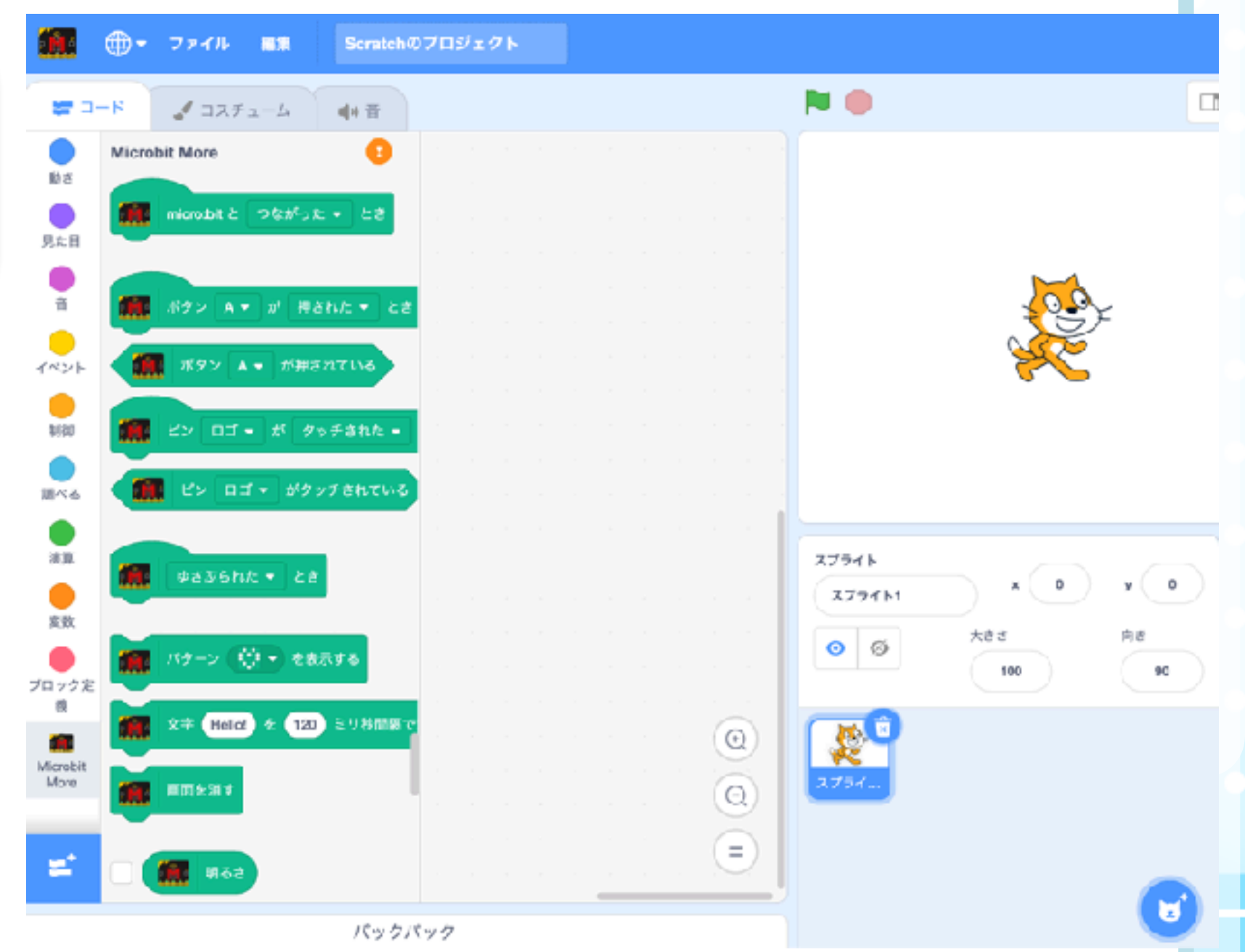
- micro:bitを観察
- micro:bitとソフトを接続
- 各種センサの値を取得する
- モータの特徴を知る

終了

用意したソフト

micro:bit more

YENGAWA LAB製のScratchを改造したプログラミング環境



授業全体像

2

micro:bit導入

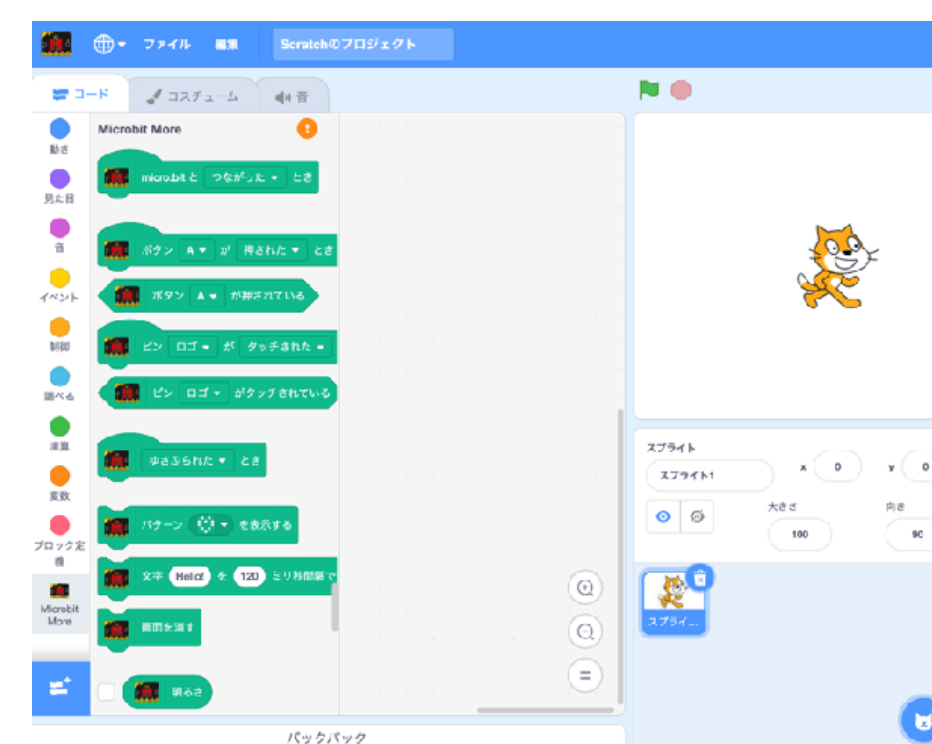
疑問

makecodeとの違い



makecode

シミュレートできる
プログラムを
micro:bitに入れたら
単独で動作する



micro:bit more

シミュレートできない

接続していないと
動作しない

接続していたら
即時実行される

広く使われている
Scratchからシームレスに
移行できる

プログラムの授業がその場限りにならないように

使用環境は出来る限りアクセスしやすく、いつでもできる環境で実施する。

授業時間しか使わない、使えない特殊環境は出来るだけ避ける(例：アカウント発行必須)。

授業全体像

2

micro:bit導入

感想

最初は何をどういじっていいか分からなくて壊してしまうんじゃないかと思っていたほどでしたが、だんだん扱い方が分かってくるにつれて楽しくなりました。あの大きさからは想像できないほどのいろんな機能があったので、課題ではいいアイデアを思いつきたいです。

scratchだけで十分なのじゃないかと思っていましたがmicro.bit.moreを使うことで入力したプログラムをコンピュータ上だけじゃなくて実際の手元にある実物を使って応用できるのがすごいなと思いました。いろんなアイデアがあると思うので例として示されたもの以外でも自分で考えてプログラミングしたいなと思います。

接続がよく途切れていちいち繋ぎ直すのがめんどくさかったです。

初めて、モーターと、パソコンを繋げて何かをした。Helloと、光ながら流れてきたことには感動したし、揺らしたらニコちゃんマークが出てきて、嬉しかった！あの、小さな機会の中に、色々こんちするものが入っていて、すごいと思った。

授業全体像

3

リストの説明・課題条件提示

内容

リストでログを取る・作品制作

開始

授業45分間

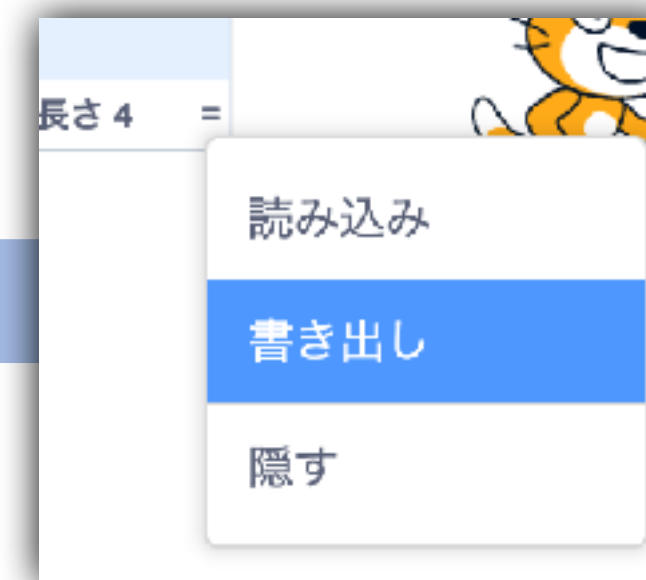
- リストの説明
- 課題提示
- 各自 作品制作

終了

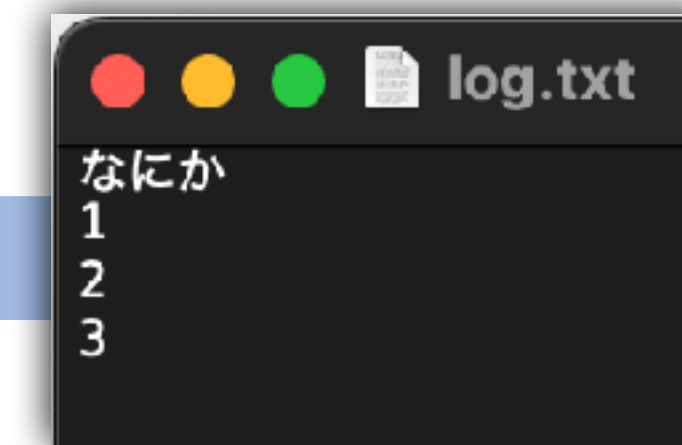
リストがtxtで出力できることを示す



リスト



書き出し



書き出し結果

データ分析に活かせることを示す



YouTubeで公開

授業全体像

3

リストの説明・課題条件提示

内容

リストでログを取る・作品制作

開始

授業45分間

- リストの説明
- 課題提示
- 各自 作品制作

終了

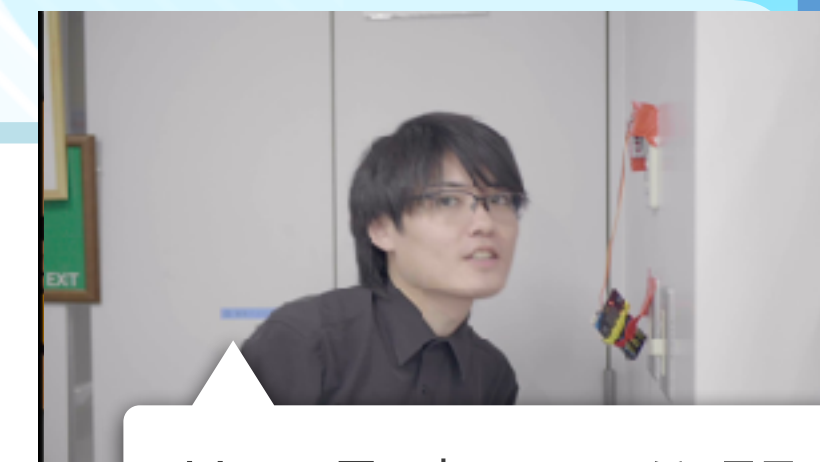
課題条件

- ・ micro:bitを使った作品を作る
- ・ 公序良俗に反しない

- +α
・ ログをとる
- +α
・ 人間の行動が介在する

年度最後の感想より

- ・ 「microbitを使うこと」だけが条件という非常にシンプルな制約だったので、凝りたい人はどこまででもこることができる良い設定方法だったと思う
- ・ 猫逃げから始まってマイクロビットまで教えていただいたプログラミングがやっぱり一番記憶に残っています。



YouTubeで公開

授業全体像

4

作品制作

内容

作品制作

開始

授業45分間

各自 作品制作

終了

アイデアで詰まっていたら

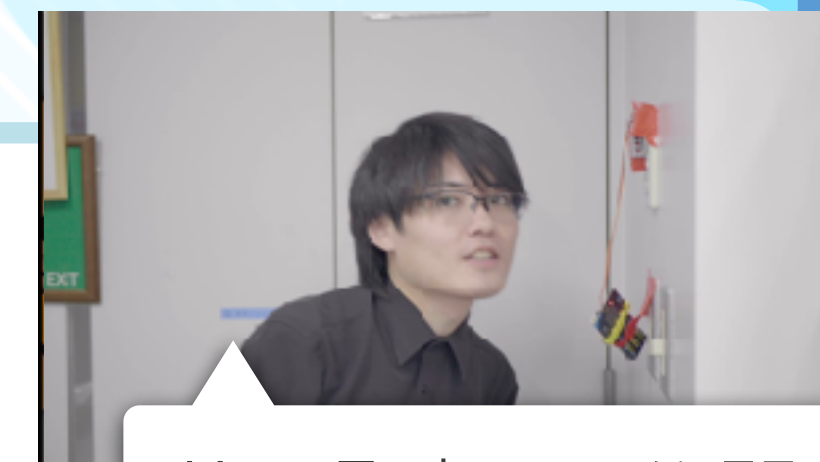
一緒に室内を見回し，人間の行動を言語化して
その中に問題を見つけ出す

マインドマップ，カードを用いた発想法などで
アイデアを出す

実装で詰まっていたら

調べ方を一緒に考える

マイクロビットで調べるとmakecodeがメインで出てくるので
授業説明とは異なりかなり苦労する



YouTubeで公開

授業全体像

5

プレ発表

内容

作品制作

大褒め褒め大会

開始

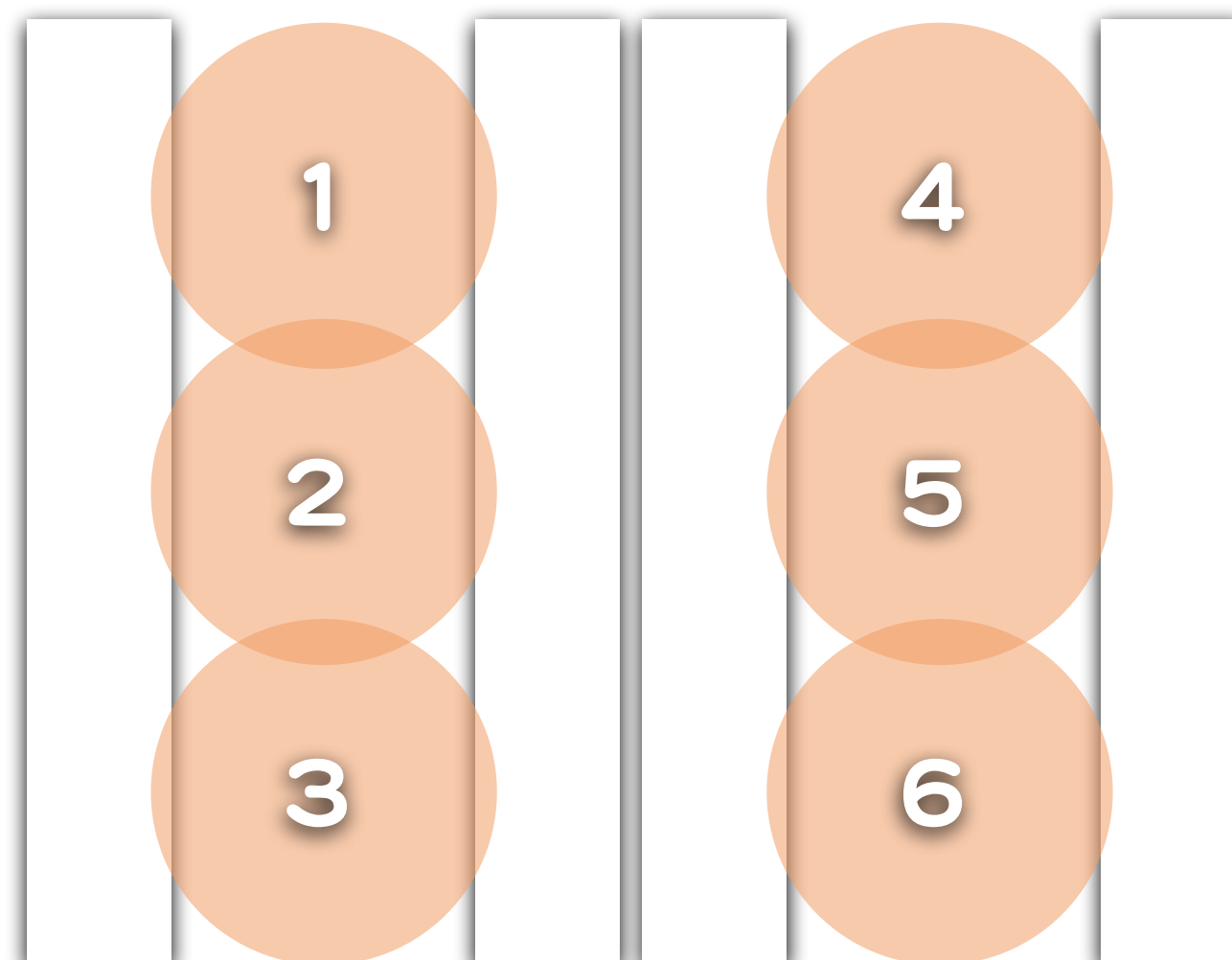
授業45分間

グループで発表

作品制作

終了

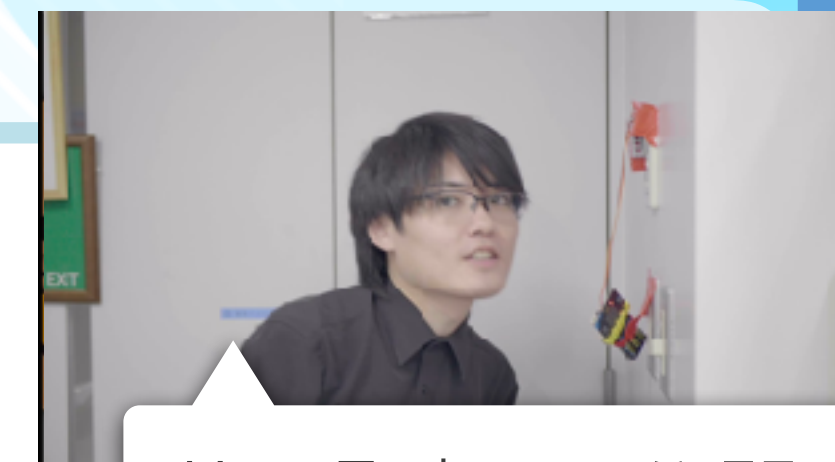
おいえ



発表内容の一例

- ・ 何を作ったか
- ・ 実演
- ・ ブロックはどのような構造か
- ・ 工夫したところの共有
- ・ 触ってもらう

いいところを必ず2つ見つけ、言葉で伝える。
原則 2褒め1アドバイス。



YouTubeで公開

授業全体像

5

プレ発表

内容

作品制作

開始

授業45分間

グループで発表

作品制作

終了

発表終了後に発表の仕方について助言

- ・自分の伝えたいことが先行してしまう
- ・順序立てているつもりが、言葉だけでは伝わらないのはなぜか

とりあえず、「何を作ったか」「どのように使うのか」「どのように作ったか」これを分けるだけでいい。

次回の発表ではなおそう

自分事として
体験・経験

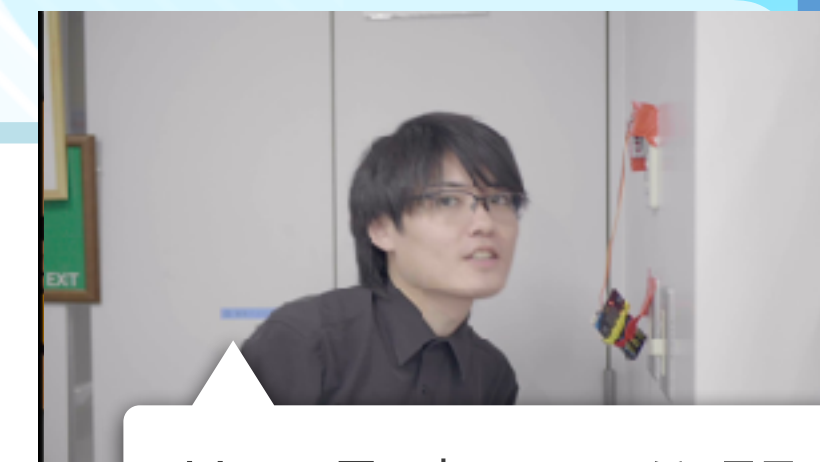
プレ発表会

理論説明

教員による
素晴らしい助言

体験・経験

最終発表会



YouTubeで公開

授業全体像

5

プレ発表

内容

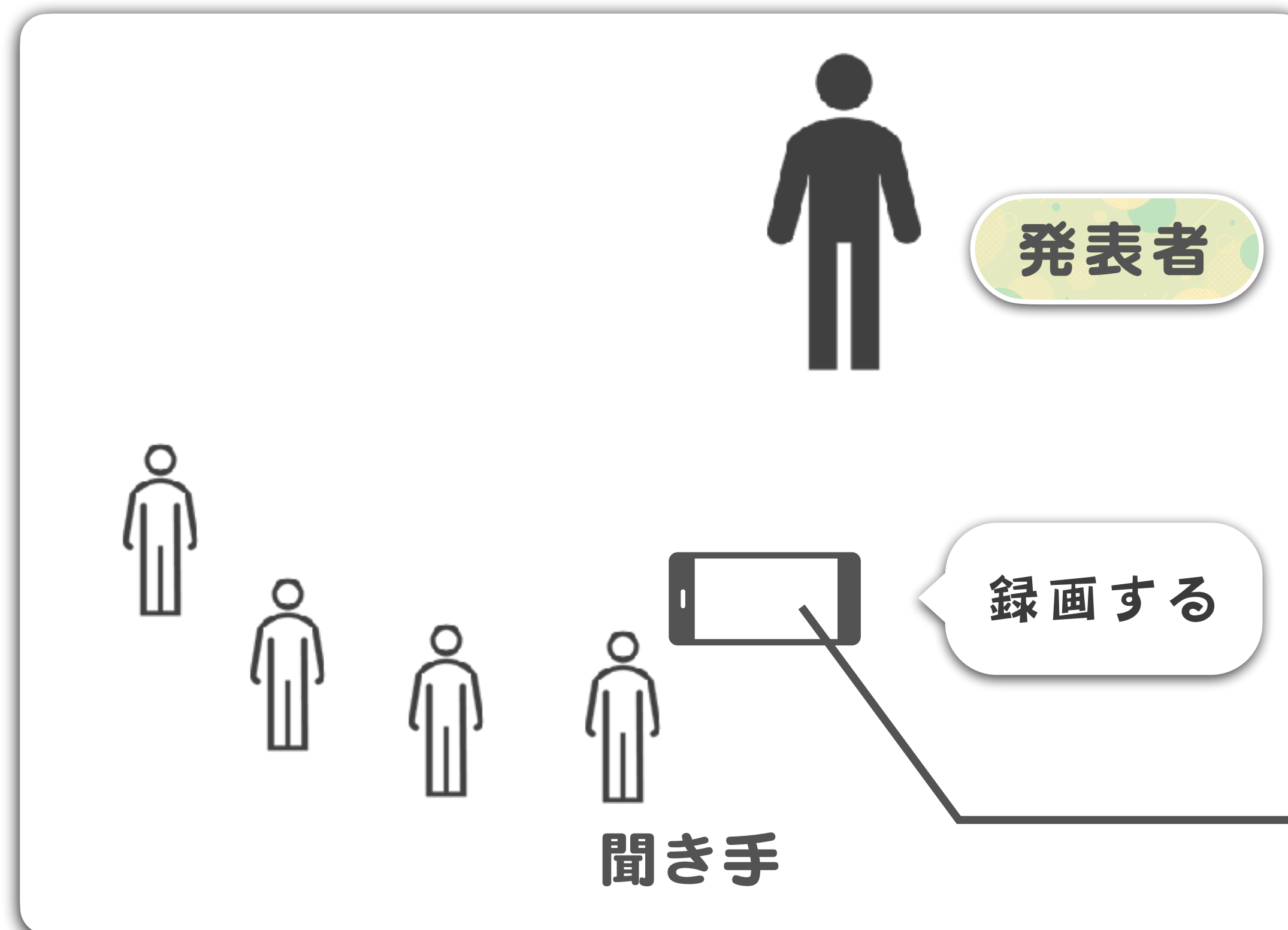
作品制作

開始

授業45分間

グループで発表

終了



横長で撮影

- ・発表者のスマホに録画し
のちほど動画を提出する
- ・カメラ貸出可能

動画とプログラムを併せて保存しておき個人ポートフォリオにする

授業後の提出

授業後の提出

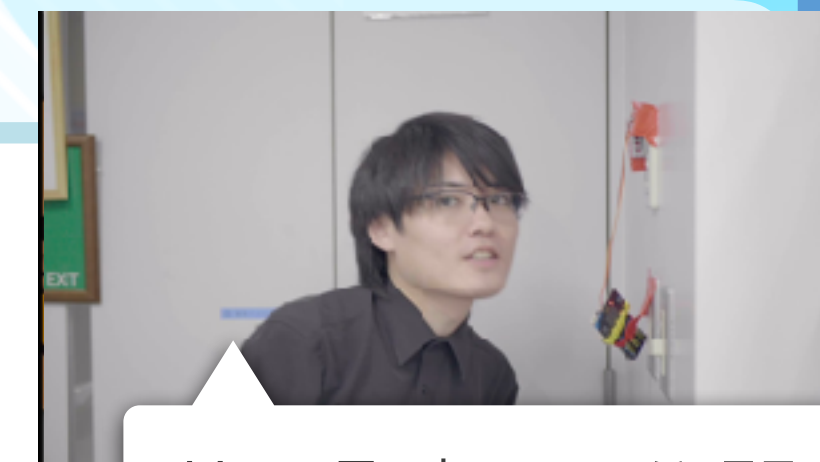
作品プログラム

教員が手元で動かせるように
(micro:bit more以外を使った人はソースコードと可能なら実行形式も)。

カスタマイズ後のmicro:bitの写真

どのようにカスタムしたかわかるように

発表録画動画



YouTubeで公開

micro:bit回の感想より

感想 発表は勢いも大切。聞くときはちゃんと反応をした方が良い。

感想 みんなの色々なアイデアをマイクロビットに組み込んでいて面白かった。必ずしも「役立つ」ものではなくても良いという縛りの緩さの凄さを感じた。

感想 microbitmore（だけではないですが）があれば、自分の思うようなことが出来てしまう気がする。なんで上手くいかないの??の答えを探してる時が一番楽しいです

感想 Microbitを利用した操作を1から自分で作るのはとても難しかった。最初、機能や仕組みでさえもほとんどわからず戸惑ったが、今日はみんなの作品の仕組みを見ても大半は理解できるようになっていた。2作品作ったのだが、片方（外の明るさに応じてカーテン開け閉めできたらなぁ...と思って作ったやつ）はMicrobitプラスでものが必要になったり、上手く動かなかったりと完成度が低くなってしまった。もう一方はコロナに乗かって体温をボタン1つで測れて記録できるものを作りたかったのだが、部屋の温度しか記録できなかった...。みんなのたくさんの機能を使って作っていて凄かった。

感想 初めはmicro bit moreで作成していたが、
・複雑な条件分岐を行いたい
・LEDの発光パターンを配列にして使いまわしたい、などの理由からC言語での開発に変更した。ArduinoのIDEで使えるmicrobitのライブラリがあったため拝借した。元々は音を使ったものが作りたかったが、サウンドを扱えるC言語のライブラリが（探した限りでは）見つからなかったので断念した。日本語のドキュメントが少なく、ライブラリに用意されている関数の使い方などはサンプルプログラムを見て学習した。久々にこのようなことに頭を使ったので非常に楽しかった。

micro:bit回の感想より

micro.bit.moreでできることが増えて手元でプログラミングを使った作品を作ることができてすごく楽しかったです。すごい作品は作れなくて自分のできる範囲内でしか作れませんでしたが発表のときに周りの反応が思ったより良くて作る過程も楽しみながらできたので難しかったですがすごくいい経験になったしプログラミングに興味を持ちました

なんとか完成した、ずっと～もし～の順でないのだめらしい

やっぱり内容を決めないとあいまいに考えながらだったら作るの難しかった…。ちょっとした違いを出したいときも選択肢を探し出さなきゃいけなかったからちょっとめんどくさかった。前に比べたら多くの項目を使ってみれたと思う。

自分の作ったものを他人が遊んでくれて楽しんでくれた時は嬉しかったです。

micro:bit回の感想より

今までスクラッチがほとんど分かっておらず、全然操作できなかつたのですが、今回少し成長できてよかったです。でも一人だと上手くできなくて、他の人の作品を見たりだとか、コミュニケーションを取りながらすることの意味を知りました

みんなの発表を聞いていろんな使い方が出来るんだなと思った

何を作ったらいいか思いつかない期間が長かつらかった。思いついても、それを実際に作れるか、さらにはそれに「作る意味」を感じれるか、という部分で何度も引っかかった。いくつかの動作を条件を変えてできるようにするのは難しく、肝となる部分で動作を成功させることが出来ず悔しかった。制御と変数をいかに使うかが大事だなと思った。

今日のような、人と褒め合える授業は素晴らしいと思う。他の教科の発表は間違いを指摘したり、反論したりするものだが、今回の授業は失敗も笑い合って受け止められた。指名されて、アドバイスをしなさい、ということもなかったので人の作品の良いところがたくさん見つかった。

まとめと入試対策

まとめと入試対策

自分(生徒)の身の回りのことを巻き込む 目に見えて分かる出力

生活や趣味，関心事を巻き込むことで
生き活きと課題に取り組む

試行錯誤の連続が入試対策になるのでは

数学の問題をたくさん解いて，
入試で初見の問題を解くように

授業内で試行錯誤を繰り返し，考える力の底上げをしておき
入試対策の際に根底となる能力を習得しておく

そういえばやったけど…

どうやるんだっけ..

こうすればできるよね