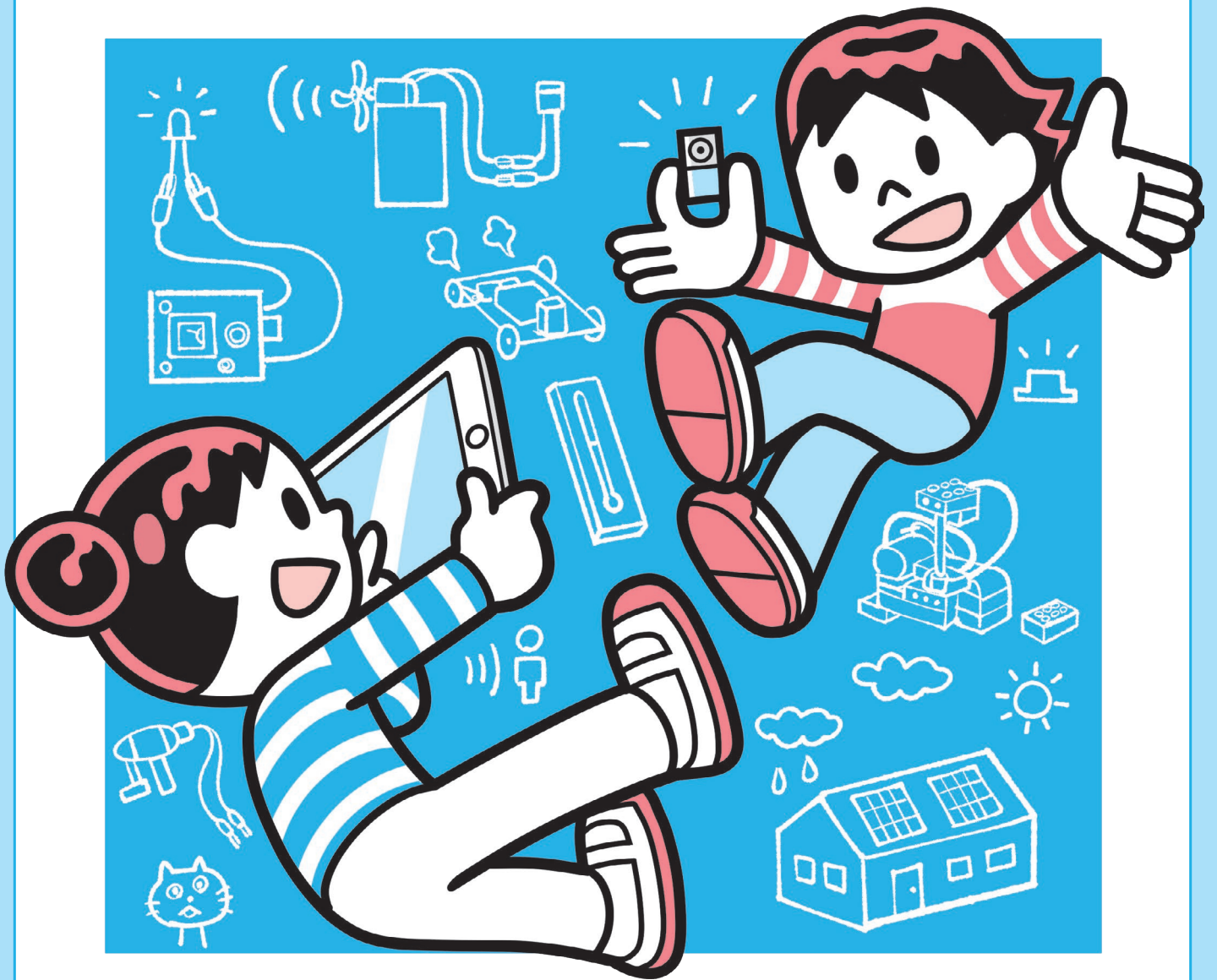


# 理科に

# プログラミング

# がやってくる!



# 理科の

授業  
まんが

## プログラミング

### 授業は、

#### こんなふう

時は2020年。

6年2組の理科の授業では、

子どもたちが

「電気の利用」単元を

学んでいます。

この学校では、プログラミングは

理科で扱うことに

なっているようです。

授業の様子を、

ちょっと見せてもらいましょう。

### ① 身近な省エネ

電気と熱

豆電球と  
発光ダイオードを  
コンデンサーに  
つないだとき  
長持ちしたのは  
どちらでしたか？

ハッ！

発光ダイオードの  
方が電気が  
長持ちしました



ということとは  
発光ダイオード  
の方が  
省エネだ！

そのとおり！

暮らしの中で  
電気を効率よく  
使って省エネに  
すると  
どんな  
よいことが  
ありますか？

発電のために  
使われる  
石油や石炭を  
節約できます

資源には  
限りがある  
ので  
省エネは  
大切です

そう！  
節電はとても  
大切なこと  
ですね

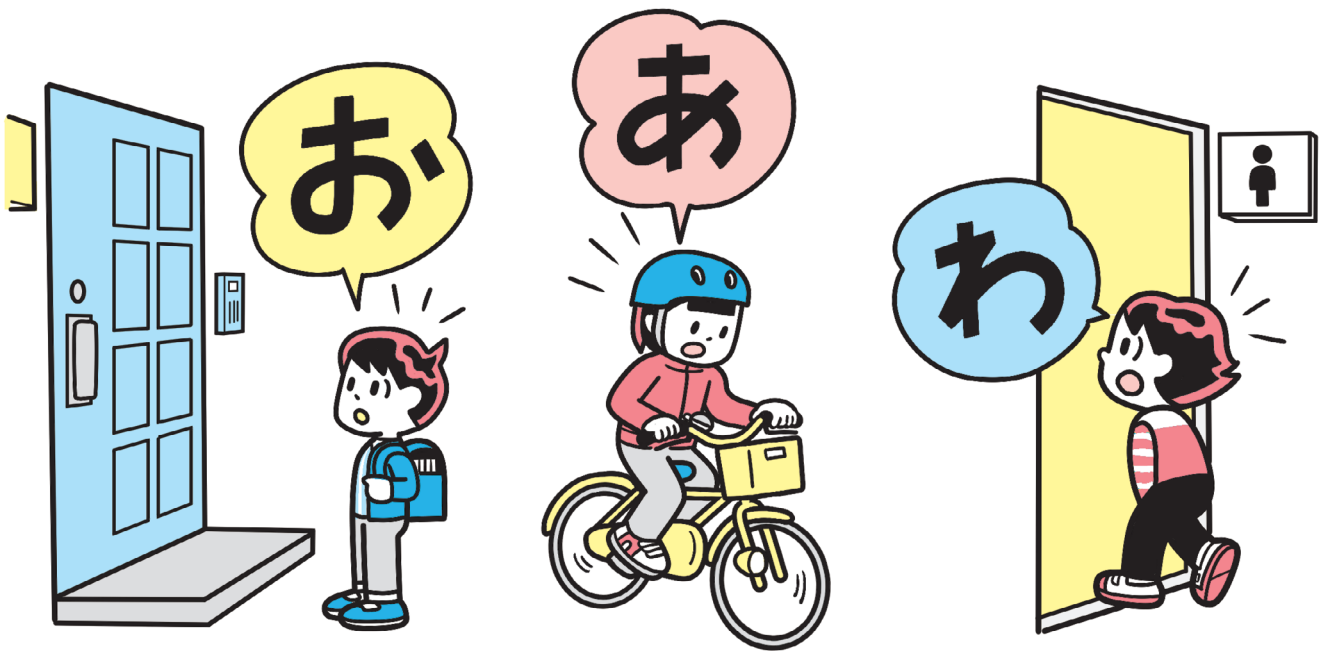
身近で電気を  
効率的に  
使っている物

ほかに何か  
ありますか？

うーん

あっ！







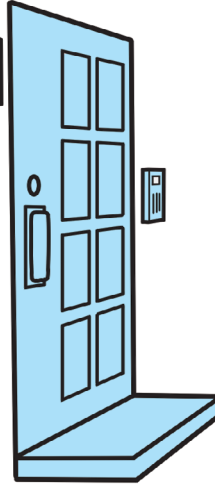
## ②「プログラミング」って何？



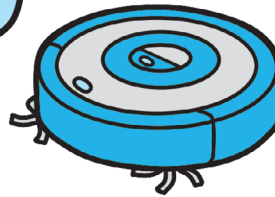
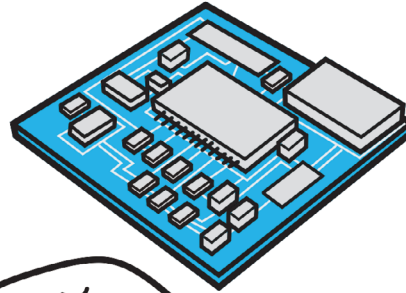
人感センサー



いろいろな  
センサーが  
ついて  
いるのです



電気製品には  
必要なときだけ  
動いたり  
消し忘れない  
ようにしたり  
するために



コンピュータは  
人が事前に  
入力した  
指示に従って  
動きます

皆さんの  
身の回りの  
多くの  
電気製品には  
動かすために  
コンピュータが  
利用されています

この指示のことを  
プログラムといい

プログラム

プログラミング

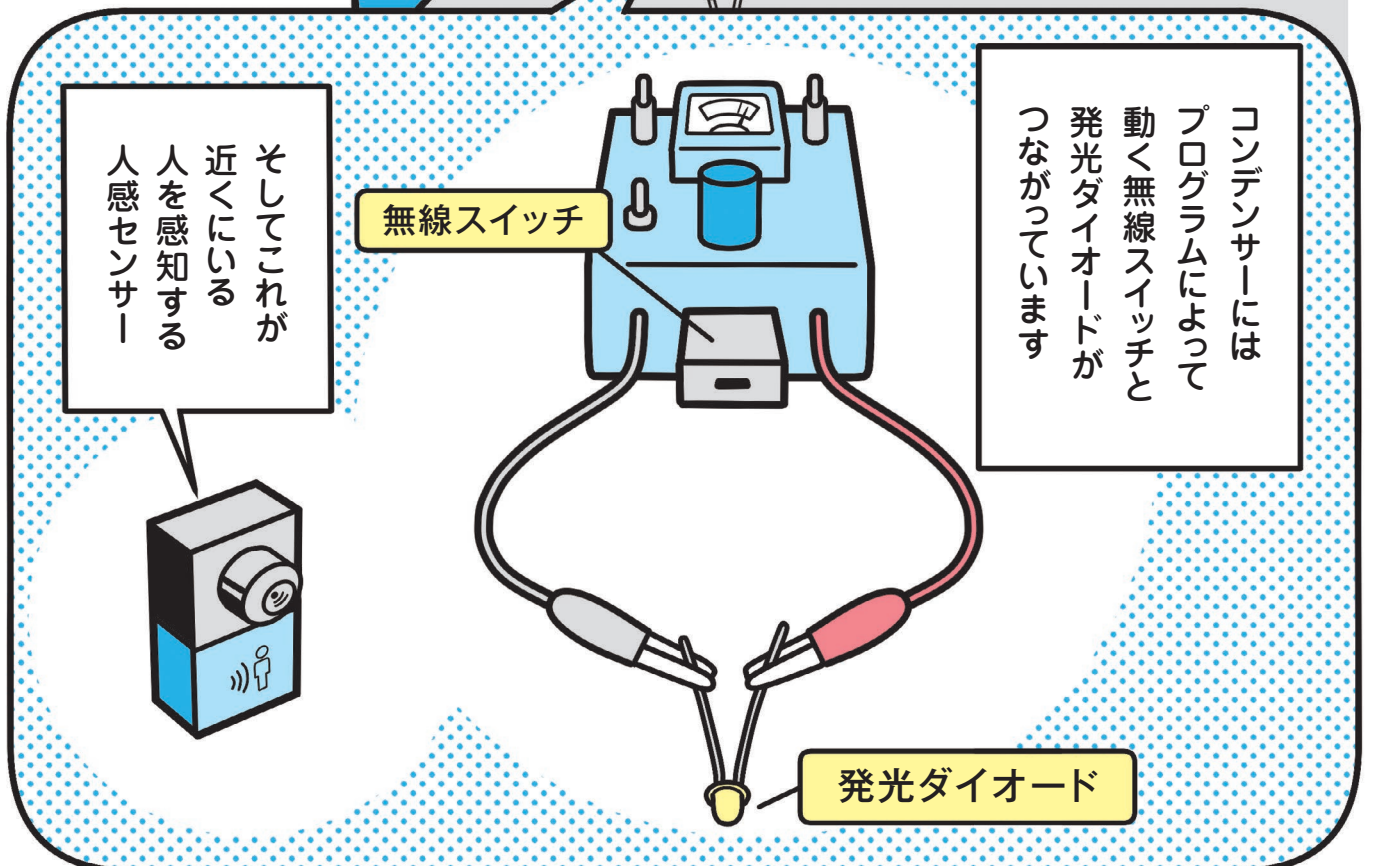
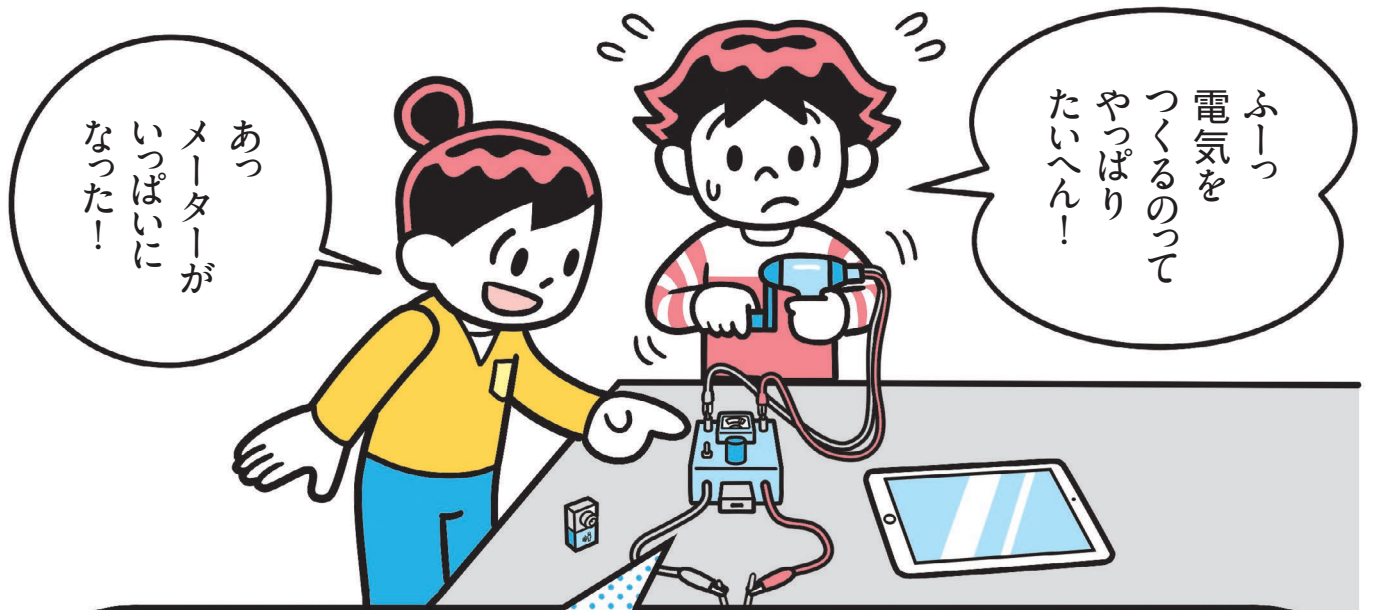
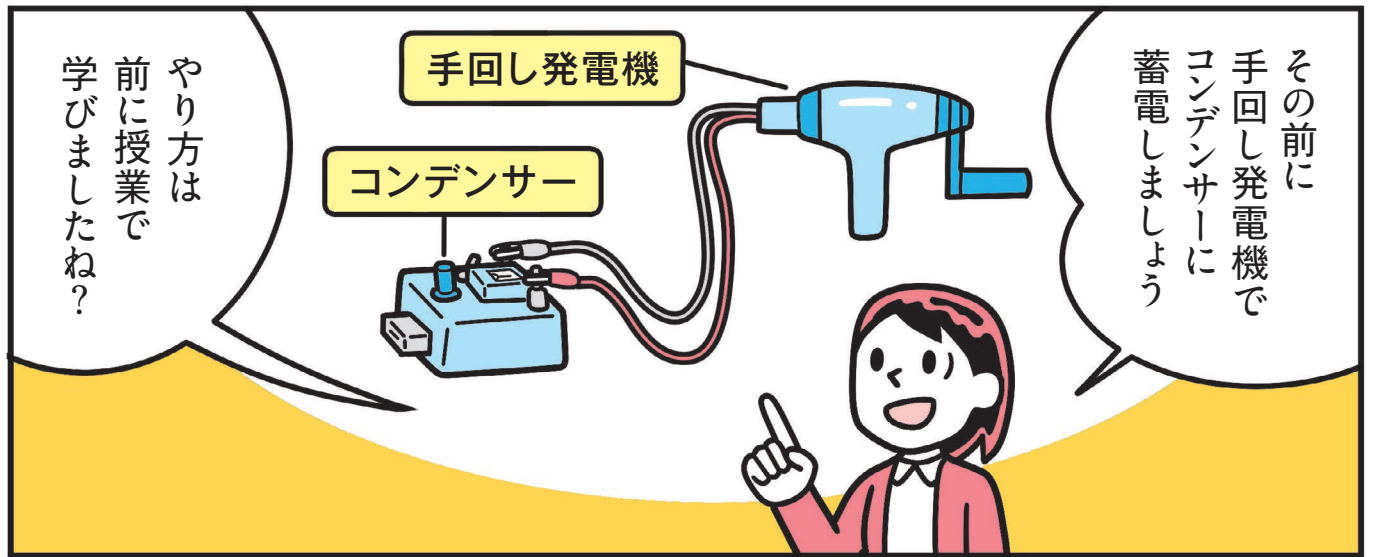
プログラムをつくることを  
プログラミングといいます

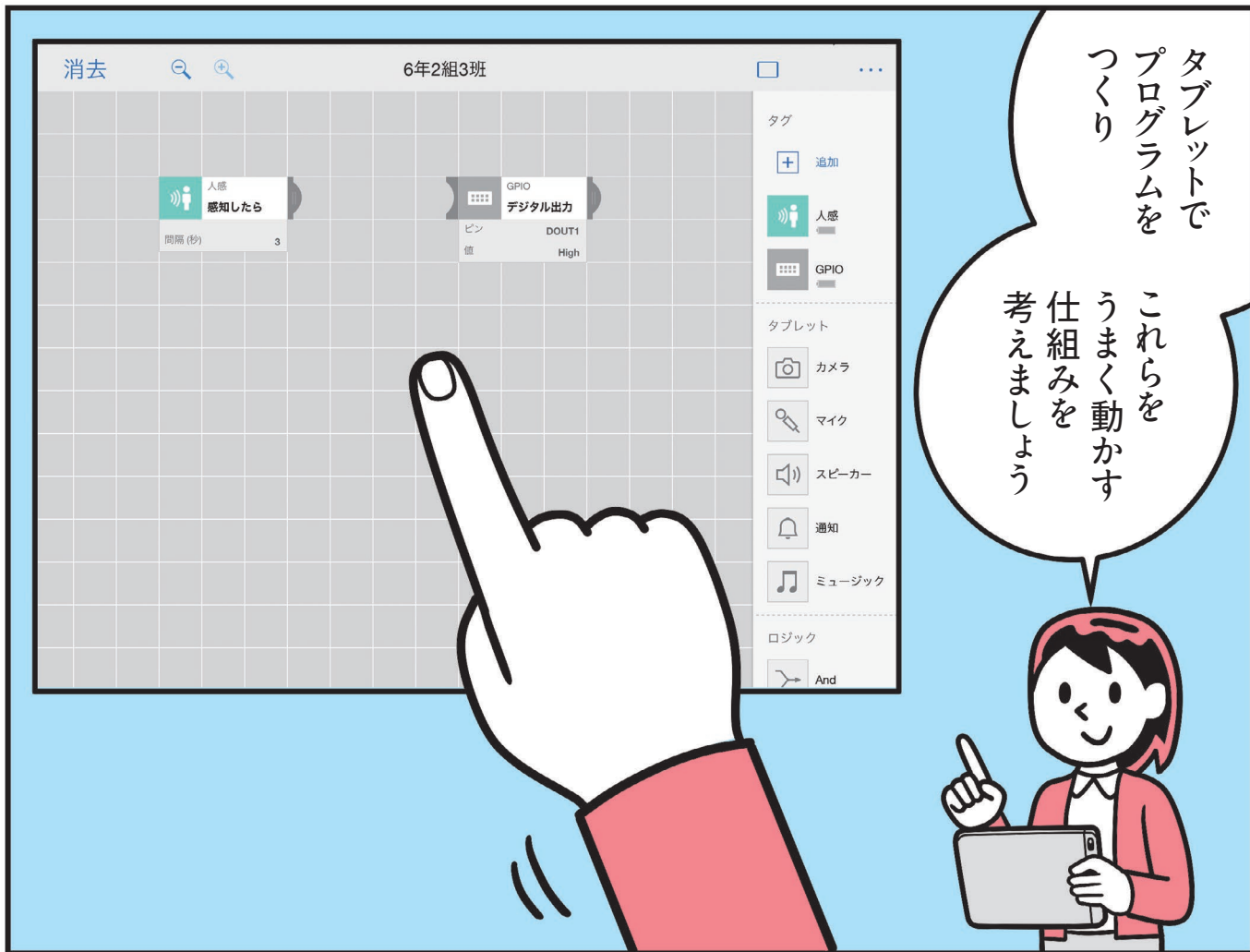
```
int main()
{
    int a[10][10], b[10][10], result[10][10], r1, c1, r2, c2;
    printf("Enter rows and column for first matrix: ");
    scanf("%d %d", &r1, &c1);
    printf("Enter rows and column for second matrix: ");
    scanf("%d %d", &r2, &c2);
    // Column of first matrix should be equal to column of second matrix
    while (c1 != r2)
        printf("Column of first matrix not equal to row of second.\n\n");
    while (r1 > 0 && r2 > 0)
        printf("Enter rows and column for first second matrix: ");
}
```



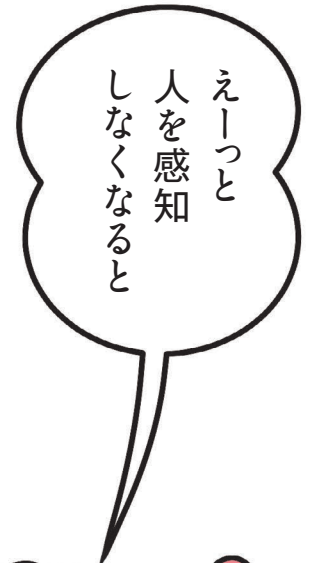
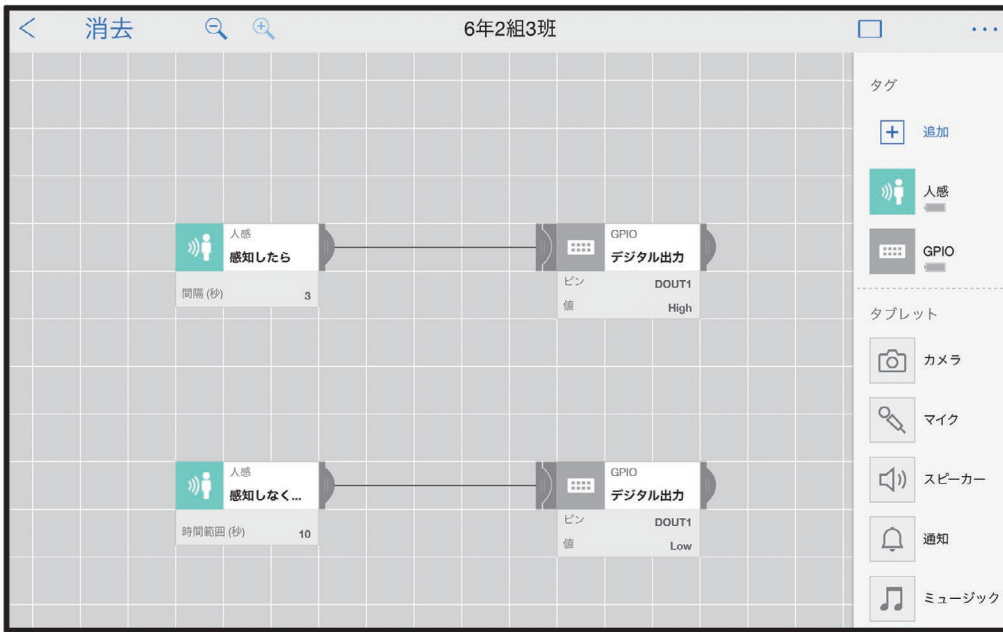




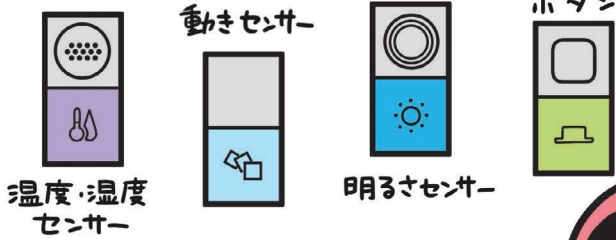








④暮らしのなかのプログラム



今回は  
人感センサーを  
使いましたが  
ほかにも  
いろいろな  
センサーが  
あります

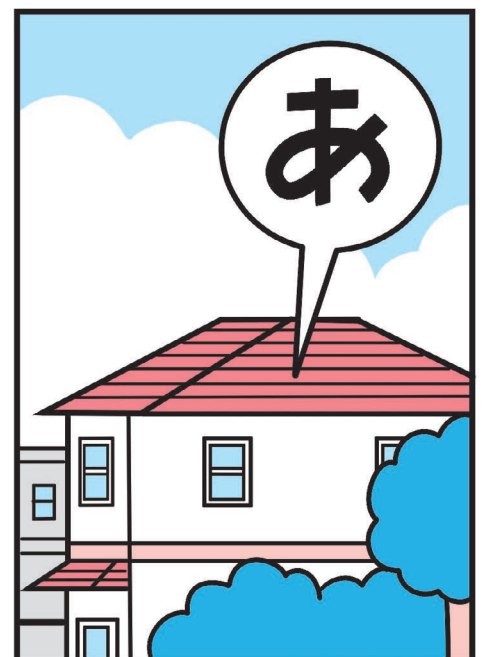
これらと  
コンピュータと  
プログラムを  
使えばいろんな  
ことができます

それでは  
皆さんも  
日々の暮らしの  
なかで  
プログラムを  
使って

地球のために  
誰かのために  
何か役に立つ  
ことができますか  
考えてみてください

あっ

後日…





外の気温が  
ある温度まで  
下がったら  
「外のほうが  
涼しいですよ」  
って声がする  
のはどうかな？

それだと  
省エネにも  
なるね

それでも  
言うこと  
聞かなかつたら  
お母さんの声で  
怒られるって  
いうのはどう？



ひんやん

よし  
試して  
みよう！

どうやって  
プログラミング  
すれば  
いいかな？

なんだか  
謎解きみたいで  
楽しいな！



おしまい



# 指導例

電気を効率よく使うには、どうしたらよいか考えよう



## 単元の目標

発電や蓄電、電気の変換について、電気の量や働きに着目し、それらを多面的に調べる活動を通して、電気の性質や働きについての理解を図り、実験などに関する基本的な技能を身に付ける。また、電気の性質や働きについて、より妥当な考えをつくりだす力や主体的に問題を解決する態度を養う。

## 単元について

発電については、災害用手回し発電ラジオや自転車のライトなどとともに、手回し発電機を提示する。そこから「モーターを回転させることで、電気はつくられる」ということを児童に捉えさせる。蓄

電については、ゲーム機や携帯電話に付属している充電器などと関連させながら、コンデンサーを提示し、電気は蓄えられることを捉えさせる。電気の変換については、豆電球が点灯したり、電子ブザーが音を出したり、電気ストーブが発熱したりすることから、電気が光、音、熱、運動などに変換され、利用されていることを捉えさせる。

## プログラミング教育の位置付け

ソニー社のMESSH(20ページ参照)を活用して、6年「電気の利用」単元の最終次で、プログラミングの授業を実践した。MESSHは、さまざまな機能を持つMESSHブロックを無線(Bluetooth)でつなぎ、プログラムに応じて物を動か

すことなどができる機器である。プログラミングは、タブレットなどにダウンロードしたプログラミングアプリを用いて行う。MESSHブロックと、「電気の利用」単元で使用した実験器具を組み合わせることで、プログラミングによって電気の働きを制御することができる。MESSHを学習活動に取り入れ、プログラミング体験を通して、論理的思考力の育成を目指したい。

また、理科という「教科」の中で扱う以上、プログラミング教育自体が目的にならないように、プログラミングと学習内容を関連させる必要がある。そのため、身の回りにおける、プログラミングによって電気を効率的に利用している仕組みに児童が気づけるように学習を計画した。これにより、本単元の学習内容の一つである「電気の効率的な利用」をテーマにして、プログラミングの有効性を体験的に学習することができる。

## 単元の指導計画

第3次

### 電気の有効利用

センサーとコンピュータを使って、電気を効率的に利用する。  
(プログラミングを体験する。)

第2次

### 電気の利用

コンデンサーを使って電気をためて、利用する。

第1次

### 電気をつくる

手回し発電機や光電池を使って電気をつくる。

# 本時の展開

(第11～13時 / 13時間)

## ■ 本時の目標 ■

センサーなどを利用した身の回りの道具を、プログラミングで再現する。そこから、目的に合わせて電気の働きを制御して、電気を効率よく利用している物が身の回りであることを理解する。

### ( 学習活動 )

これまでの学習を振り返る

- ・電気は自分たちでつくることができたね。
- ・電気は、光、音、熱、運動に変えて使うことができたよ。
- ・コンデンサーを使うと電気をためることもできたよ。
- ・使う物によって、使った電気の量は違ったね。

### ( 支援・評価 )

○ … 支援  
☆ … 評価

- 発光ダイオード(LED)と豆電球の点灯時間の違いを振り返り、省エネの視点を持たせておく。

**問題** つくってためた電気を効率的に使うには、どうしたらよいだろうか。

電気を効率的に使うには、どうしたらよいか考える

- ・使う電力が少ない物を選んで使えばいいと思うよ。
- ・スイッチを付けて、使わないときは切るようにしたらいいんじゃないかな。
- ・使わないときは自動で電気が切れたらいいね。

プログラミングやセンサーについて知る

考えた仕組みを実現するためには、  
どのようなプログラムにすればよいか考える

センサーとコンピュータを使って、電気の働きを制御する体験をする

- ① ボタンセンサーを使って発光ダイオード(LED)を点灯させる。
- ② 人感センサーを使って発光ダイオード(LED)を点灯させる。
- ③ 人感センサーと明るさセンサーを組み合わせて発光ダイオード(LED)を点灯させる。

- MESHアプリがインストールされたタブレットとMESHブロックのセットを班に1セットずつ用意する。
- MESHを使ってプログラミングを体験させる。
- タブレットを操作する前にどのようなプログラムにすればよいか設計図を描かせることで、自分の考えを表現させておく。

電気を効率的に利用した、身の回りの仕組みについて話し合う

- ・私の家の玄関は人が来たときだけ明かりがつくよ。
- ・自転車のライトは暗くなると自動で明かりがつくよ。
- ・コンビニの自動ドアも人が来たときだけ開くから、きっと人感センサーが使われていると思うよ。
- ・家のお掃除ロボットは玄関に落ちないようにするセンサーがついているよ。

つくった電気を効率的に使うためには、  
どのようにしたらよいか、自分の考えをまとめる

- 実際にセンサーが利用されている場所や物の写真や動画を用意しておく。
- ☆ 身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具があることを理解している。
- ☆ 電気の性質や働きを、ものづくりや日常生活で利用する。また、日常生活のなかの、電気を利用した道具を見直そうとしている。

**結論** センサーなどを用いて電気の働きを制御することで、電気を効率的に使うことができる。

## 総説

理科における  
プログラミング教育

## 理科におけるプログラミングの位置付け

新学習指導要領で、プログラミング教育は教育課程全体で位置付けられており、さまざまな学年、教科、領域のどこかで行うことになっています。そのため、理科の時間で必ずやらなければならないものではありません。もし、理科の時間にプログラミングを位置付けるならば、第6学年「電気の利用」の単元で2〜4時間を当てて行うことが一般的でしょう。そして、「電気の省エネ」や「電気の効率的な利用」をテーマに、日常で使われているセンサーやプログラミングの有効性を「体験的に」学習します。

## 「電気の利用」の単元で「電気の省エネ」や「電気の効率的な利用」をテーマにする

センサーを使ったプログラミングの体験をする場合は、第6学年「電気の利用」の単元で、電気の省エネや効率的な利用がメインテーマになります。一方で、車やロボットをリモート操作することや、日常で便利な物をつくること、安全のために役に

立つ物をつくることなどのように、「電気の利用」の学習内容と直接関係がないことを、理科の授業時間で扱うのは適切とはいえません。また、プログラミングのスキル習得やプログラミング自体が目的になっている授業展開も、理科の授業として不適切です。このような、電気の省エネや効率的な利用と異なるテーマや授業展開は、別の教科、領域等に委ねる必要があります。つまり、教科の中でプログラミングを行う場合は、教科の内容に関連する文脈で体験することによって、教科の学びにつながり、それがさらに深まるのが大切なのです。

## 「プログラミング教育」と教科での「プログラミングの体験」は違う

理科の時間のなかで行う以上、「電気の利用」の学習内容を逸脱し、プログラミング自体を目的にすることは、教育課程として問題があります。つまり「理科の時間に『プログラミング教育』をする」のではなく、「理科の学習内容を通してプログラミングを体験する（理科の時間は理科の教育をする）」

のが正しいといえるでしょう。プログラミングに気をとられるあまり、本来の理科の学習内容をおろそかにしてしまう「本末転倒な授業」は行わないようにしてほしいと思います。

## 実践のどこでプログラミング的思考をしているのか意識して授業をする

「プログラミング的思考」では、一つ一つの命令を順序立ててつくりあげていくことになります。また、例えば「気温が30℃以上になれば、電気を流すようにする」といった、条件処理についても考えます。これは、児童がこれまでに身に付けてきた思考のプロセスとは少し異なります。命令の順序や条件処理を間違えると、自分の想定しているように物を動かすことができません。児童はそのような場面で試行錯誤を繰り返すことによって、「プログラミング的思考」を身に付けていきます。実践をする際は、コンピュータを触らせる体験だけで終えるのではなく、プログラミング的思考を育む場面をつくることが求められます。

