

# 1 単元名 電気の利用

## 2 単元について

本単元では、身の回りにある発電・蓄電に関する道具を使って、電気はつくりだしたり蓄えたりすることができることを捉えていく。また、豆電球や発光ダイオードを点灯させたり、電子オルゴールを鳴らしたり、モーターを回転させたりする活動を通して、そのときの電気の働きに着目し、電気は光・音・運動などに変換されて利用されていることを捉えていく。日常生活との関連としては、エネルギー資源の有効利用という観点から、電気の効率的な利用について考えられるようにする。

そこで、まず、手回し発電機を使って自分たちで発電し、豆電球や発光ダイオード(LED)を点灯させる体験を行う。次に、電気は蓄えることができることを捉えるために、発電機でコンデンサーに電気を蓄え、豆電球や発光ダイオード、電子オルゴール、モーターなどにつなぐ活動を取り入れる。こうした体験的な活動を通して、電気は光・音・運動などに変えられることを理解させていく。また、コンデンサーに同量の電気をため、豆電球と発光ダイオードの点灯時間を比較する活動を通して、電気の効率的な利用について考えられるようにする。

さらに、身の回りには電気を効率よく利用したり、安全に利用したりするためのセンサーを活用した機器があり、それらの機器には、プログラミング技術が活用されていることを体験的に捉えられるようにしていく。

## 3 教科の学習とプログラミング教育の関連

平成29年3月に告示された学習指導要領では、理科の「第3 指導計画の作成と内容の取扱い」の2の(2)に以下のような記述がある。

また、第1章総則の第3の1の(3)のイに掲げるプログラミングを体験しながら論理的思考力を身に付けるための学習活動を行う場合には、児童の負担を配慮しつつ、例えば第2の各学年の内容の〔第6学年〕の「A物質・エネルギー」の(4)における電気の性質や働きを利用した道具があることを捉える学習など、与えた条件に応じて動作していることを考察し、さらに条件を変えることにより、動作が変化することについて考える場面で取り扱うものとする。

本時は、この内容をうけて展開するものである。

この単元では、手回し発電機を使って自分で電気をつくりだし、その電気を蓄えたり、変換したりすることにより、エネルギーが蓄えられることや変換されることを体験的に捉えるようにする。また、エネルギー資源の有効利用という観点から、電気の効果的な利用について捉えるようにする。これらのことを学習した後、身の回りにあるセンサーとLEDを用いて点灯を制御するプログラミングを体験することを通して、自分たちの身の回りにあるエネルギーを効率よく利用している道具の仕組みに興味をもたせるとともに、プログラミング的思考を育成するようにする。

プログラミング的思考とは、解説編で以下のように意味付けされている。

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合せが必要であり、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、記号の組合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

コンピュータを活用した授業では、「暗くなったら点灯する」「明るくなったら消灯する」という動作を実現するために、必要なものとして LED や光センサーというものがあり、ブロック型プログラミングによってコンピュータで制御できることを知らせる。それらをどのように組み合わせればいいのかを考え、実際に試してみる活動を通して、その動作の仕組みを児童が体験的に捉えられるようにする。

#### 4 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て、それらを多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるようにする。〔A(4)ア・イ〕

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 電気は、つくりだしたり蓄えたりすることができること。

(イ) 電気は、光、音、熱、運動などに変換することができること。

(ウ) 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。

イ 電気の性質や働きについて追究する中で、電気の量と働きの関係、発電や蓄電、電気の変換について、より妥当な考えをつくりだし、表現すること。

#### 5 評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<ul style="list-style-type: none"> <li>手回し発電機やコンデンサーなどを適切に扱い、安全に実験を行い、結果を記録している。</li> <li>身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具があり、電気を光・音・熱・運動などに変えて、使われていることがわかる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験結果をもとに考察することができる。</li> <li>(LED は豆電球に比べて長い時間明かりがついていたことから、LED は豆電球よりも、光るのに少しの電気しか使わないと考えることができる。)(LED の方が電気の使われ方の効率がよいと考えることができる。)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電気の利用の仕方に興味・関心をもち、自ら電気の性質や働きを調べようとしている。</li> <li>手回し発電機を適切に扱い、豆電球や発光ダイオードに明かりがつくことを進んで調べようとしている。</li> </ul>
<p>(裁)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自分でつくったプログラムによって動作し、条件を変えることで動作も変わることがわかる。</li> </ul>	<p>(裁)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自分の意図するプログラムをつくることができる。</li> </ul>	<p>(理)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギーを効率よく利用している身の回りの道具に興味をもつ。</li> </ul>

#### 6 学習指導計画（全7時間）

時	学習活動	評価
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>電気がつくられ、生活の中で利用されていることについて話し合う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電気の利用の仕方に興味・関心をもち、自ら電気の性質や働きを調べようとしている。</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>手回し発電機で、豆電球や発光ダイオードに明かりがつくか調べる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>手回し発電機を適切に扱い、豆電球や発光ダイオードに明かりがつくことを進んで調べようとしている。</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>コンデンサーの使い方を知り、電気をためたコンデンサーで、豆電球に明かりが</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>手回し発電機やコンデンサーなどを適切に扱い、安全に実験を行い、結果を記録している。</li> </ul>

	つくか調べる。	
4	・電気をためたコンデンサーで、豆電球と発光ダイオードの明かりのついている時間を調べる。	・実験結果をもとに考察することができる。 (LED は豆電球に比べて長い時間明かりがついていたことから、LED は豆電球よりも、光するのに少しの電気しか使わないと考えることができる。)(LED の方が電気の使われ方の効率がよいと考えることができる。)
5	・電気は、光のほかにどのようなものになる性質があるのか調べる。	・身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具があり、電気を光・音・熱・運動などに変えて使われていることがわかる。
6 裁 量	・micro:bit の基本的な操作の仕方を理解し、自分の意図するプログラムをつくる。	・自分でつくったプログラムによって動作し、プログラムを変えることで動作も変わることがわかる。 ・自分の意図するプログラムをつくることができる。
7 理 科	・センサーを使って、LED をつけたり消したりするプログラムをつくる。	・エネルギーを効率よく利用している身の回りの道具やプログラミングに興味をもつ。

※単元の最後に、発展的な学習として位置付けるのが有効であるとする。

※裁量として「micro:bit の使い方」を 1 時間、理科として 1 時間を位置付ける。

## 7 プログラミングに関する既習事項と本単元で使用するソフトウェア

### (1) プログラミングに関する既習事項

- ・モデルプラン 2 「Hour of Code (古典的な迷路)・scratch の基本的な操作」
- ・モデルプラン 4 「scratch : 円と正多角形」

### (2) 本単元で使用するソフトウェア

- ・モデルプラン 5 「micro:bit : 電気の利用」

### (3) 事前の準備

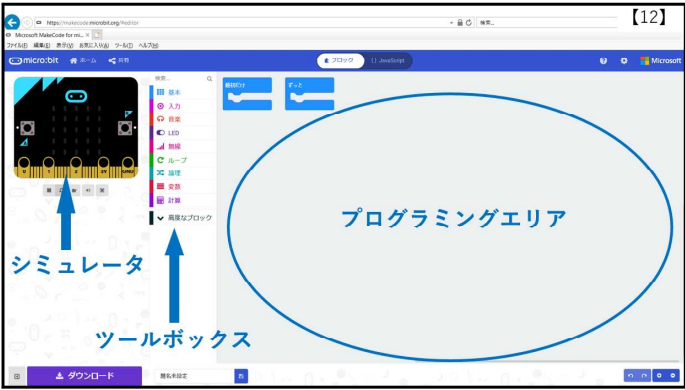
- ・必要な物…インターネットにつながるコンピュータ、micro:bit、マイクロ USB ケーブル
- ・micro:bit をマイクロ USB ケーブルでコンピュータにつなぎ、プログラム (スライド中に示してある練習用のプログラムを 1 つ試す) を micro:bit にダウンロードしたときに、micro:bit が正常に動作するか確認しておく。
- ・使用するワークシートを児童数分、印刷しておく。
- ・「Google Chrome」を利用する場合には、児童用 PC を下記の状態にしておく。  
「設定」→「詳細設定」→「ダウンロード前に各ファイルの保存場所を確認する」→ on  
(「設定」は画面右上 : 「詳細設定」は「詳細」画面の一番下にある)

8-1 本時（裁量 6/7）

- (1) 目標 ・自分でつくったプログラムによって動作し、プログラムを変えることで動作も変わることがわかる。 【知識・技能】
- ・自分の意図するプログラムをつくることができる。

【思考・判断・表現】

(2) 展開

分	学 習 活 動	指導上の留意点 (○支援 ◆評価)
見 出 す 一 斉	<p>3 1 micro:bit を知る。</p> <p>2 学習問題を把握する。 【スライド1～2】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>自分の意図するプログラムをつくろう。</p> </div>	<p>○実物の micro:bit やスライドを活用して、micro:bit の基本的な使い方を覚えた後に、自分の意図するプログラムをつくることを確認する。</p> <p>○ワークシートを配付する。</p>
25 調 べる  一 斉	<p>3 micro:bit の基本操作を知る。 【スライド3～12】</p> <p>・本時で使用するマイクロビットの基本的な使い方を理解する。(micro:bit・マイクロ USB ケーブル・コンピュータ)</p> 	<p>○練習1～4のプログラムづくりに取り組み、micro:bit の使い方をマスターすることを確認する。</p> <p>○ micro:bit をマイクロ USB ケーブルを使ってコンピュータにつないで、Web ページ上の「プログラムしましょう」を開き、子供と一緒にスライドに示してある「練習1～4」に取り組む。その際、教師がやり方を示し、一人一人にコンピュータを操作させながら取り組むことで、基本的な使い方を理解させる。</p>
個	<p>・練習問題（練習1～4）にそって、プログラミング学習を進める。</p> <p>練習1：「名前（ローマ字）」を1回だけ表示する。 【13～20】</p> <p>練習2：「Aボタンを押す」と「名前（ローマ字）」を表示する。 【21～27】</p> <p>練習3：「Bボタンを押す」と「ニコニコマーク」を表示する。 【28～35】</p> <p>練習4：「左右にゆさぶる」と「数字」を表示する。 【36～49】</p> <p>4 自分の意図した動作をするようにプログラムを考え、確かめる。 【50】</p> <p>・個人でオリジナルのプログラムをつくり確かめる。</p>	<p>○練習問題が終わったら、基本操作の習熟を図るために、自分の意図する動作をさせるためのプログラムを考えさせ、できたかどうか確かめさせる。</p> <p>○試行錯誤させながら、意図するプログラムを考えさせる。</p>

12 深める班	5    どんなプログラムをつくったのか、グループで情報交換をする。	【51】	○友達のプログラムのよいところや自分と違っているところなどを見つけさせる。
5 まとめあげる個↓一斉	6    ふり返りをする。 ・ワークシートに授業のふり返りを書く。 ・発表し合い、考えを共有する。	【52】	○ワークシートに授業のふり返りを書かせ、考えを共有する。 ◆自分でつくったプログラムによって動作し、プログラムを変えることで動作も変わることがわかったか。                 （観察・知識・技能） 自分の意図するプログラムをつくられたことができたか。 （ワークシート・発表・観察）

## 8-2 本時 (理科 7/7)

(1) 目標 エネルギーを効率よく利用している身の回りの道具やプログラミングに興味をもつ。

【主体的に学習に取り組む態度】

## (2) 展開

分	学 習 活 動	指導上の留意点(○支援 ◆評価)
8 見 出 す  一 斉	<p>1 「周りが暗くなるとライトがつき、周りが明るくなるとライトが消える街灯の映像」を見て、気づいたことを発表する。 【スライド1～3】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自動でライトがついたり消えたりしている。</li> <li>・センサーがあって、暗くなるとライトがつくようになっていていると思う。</li> <li>・センサーがあって、明るくなるとライトが消えるようになっていていると思う。</li> <li>・明るさに反応するセンサーがあり、ライトがついたり消えたりしていると思う。</li> </ul> <p>2 自動でライトがつくことのよさを考える。 【4】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自動でライトがついたり消えたりするので便利。</li> <li>・明るくなると自動で消えるので、電気の無駄づかいがない。人件費もかからない。</li> <li>・自動で消えるので消し忘れがない（節電ができる）。</li> </ul> <p>3 なぜ、自動でライトがついたり消えたりするのかを考える。 【5】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・周りが暗くなると、ライトがつくようにプログラムされている。</li> <li>・周りが明るくなると、ライトが消えるようにプログラムされている。</li> </ul>	<p>○「周りが暗くなるとライトがつき、周りが明るくなるとライトが消える街灯の映像」を見せ、気づいたことを発表させ、センサーやプログラミングについて想起させる。</p> <p>○自動でライトがついたり消えたりすることのよさを考えさせ、便利さや電気をうまく（無駄なく）使うことの利点に目を向けさせる。</p> <p>○なぜ、自動でライトがついたり消えたりするのかを考えさせ、「周りが暗くなるとライトがつき、周りが明るくなるとライトが消える」と、プログラムされていることに目を向けさせる。</p>

2 4 学習問題を把握する。 【6】

暗くなるとライトがつき、明るくなるとライトが消えるプログラムとは、どのようなプログラムなのだろうか？

15 5 問題解決に取り組む。

調 ①ワークシートの（ ）に当てはまる言葉を考えて、  
べる プログラムの条件を整理する。 【7】～【12】

一 暗くなったらライトがついて、明るくなったらライ  
斉 トが消えるプログラムの条件を言葉で書こう。

もし、周りが（ ）  
なら ライトは（ ）  
でなければ、ライトは（ ）

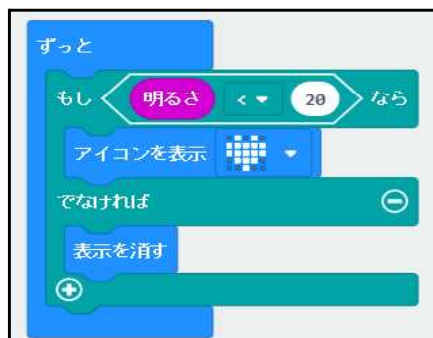
↓ ②使用するブロックエディタについて知る。 【13】  
＜使用するブロックエディタ＞



個 ③問題を解決するためのプログラムを考える。

- ・センサーが働いて、周りが暗くなるとLEDが点灯し、周りが明るくなると消灯するようなプログラムを考え、実際に確かめてみる。

＜問題を解決するプログラム例＞



○ワークシートを配付する。

○（ ）に当てはまる言葉を考えさせ、プログラムの条件を整理する。

○ micro:bit の明るさセンサーを用いてプログラムをつくることを確認する。

○使用するブロックエディタについて紹介し、どのようにプログラムすると、問題を解決できるプログラムになるのか考えさせる。

○それぞれのブロックエディタのある場所は以下の通りである。

「基本」…「ずっと」

「アイコンを表示」

「表示を消す」

「論理」…「もし～なら～でなければ～」

「●<●」

「入力」…「明るさ」

※明るさは、「(0) 暗い～明るい(255)」の範囲の数字で表す。

○「明るくなったら」「暗くなったら」の意味は、数値で定義しなければならないことを説明する。

○実際にプログラムをダウンロードして、確かめながら取り組ませる。

<p>深める班</p> <p>まとめあげる一斉</p> <p>個↓一斉</p>	<p>5 6 グループでつくったプログラムを見合う。</p> <p>5 7 わかったことをまとめる。 【14】～【22】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>暗くなるとライトがつき、明るくなるとライトが消えるプログラムは、「(明るさ)センサーを使ってつくったプログラムによって 動いている。」</p> </div> <p>5 8 身の回りの物で、人の動きによって動作が変わる機器（道具）にはどんなものがあるかを考える。 【23】～【24】</p> <p>＜明るさセンサー＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・街灯</li> </ul> <p>＜人感センサー＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・トイレや廊下・玄関などの自動照明</li> <li>・トイレの手を乾かす自動温風器</li> <li>・手をかざすと自動で水が出る水道</li> <li>・防犯ライト</li> <li>・自動ドア</li> <li>・自動ブレーキ装置</li> <li>・感応式信号機</li> </ul> <p style="text-align: right;">など</p> <p>5 9 ふり返りをする。 【25】</p> <p>①ワークシートに授業のふり返りを書く。</p> <p>②発表し合い、考えを共有する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・プログラミングによって、便利になる。</li> <li>・電気をむだにしないために、プログラミングは必要だ。</li> </ul>	<p>○グループで話し合う場を設け、友達と自分のプログラムを比べながら、問題を解決するためのプログラムを考えさせる。</p> <p>○全体で確認し、まとめる。</p> <p>○「明るさセンサー」が照明ライトや電柱の街灯に実際に使われている写真を見せ、センサーやプログラムが実生活に役立てられていることを実感させる。</p> <p>○明るさセンサーを用いた「自動照明装置」や人感センサーを用いた「トイレの自動照明・トイレの手を乾かす自動温風器・手をかざすと自動で水が出る水道・防犯ライト・自動ドア・自動ブレーキ装置・感応式信号機」など、身の回りにある機器について、電気を効率よく使ったり、安全性を高めたり、生活を便利にしたりするために、センサーを使い、プログラムによって動作している物について考えさせる。</p> <p>○どんなものでも、入力（センサー）と出力（LED やモーターなど）がコンピュータのプログラムによって制御されていることを確認する。</p> <p>○ワークシートに授業のふり返りを書かせ、数名に発表させ、考えを共有する。</p> <p>◆エネルギーを効率よく利用している身の回りの道具やプログラミングに興味をもつことができたか。（ワークシート・発表・観察）</p>
---	---	--