

第6学年 理科 電気と私たちの生活

本時の目標	より便利で無駄のない電気の利用方法を考えプログラミングする活動を通して、身の回りには電気エネルギーを目的に合わせて制御する仕組みがあることについて考えることができる。
本時で育成する情報活用能力	光センサーの仕組みを理解した上で、これを利用して明るさを判断させるLEDを作るプログラムが作れる。

☆推奨時間 1時間

準備物

micro:bit、ワークシート

◆展開例Ⅰ（micro:bit 単体で行った場合）

学習活動

○導入

1. どうして、道にある街灯は夜だけ点灯するのか、考える。

昼に消えて、夜点灯するLEDライトを作ろう

○展開Ⅰ

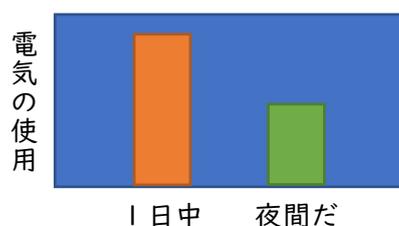
1. 街灯はどのような仕組みで点いたり消えたりしているか考える。

例

- ・明るさを調べる装置が組み込まれている。
- ・タイマーがあって、時間で制御されている。
- ・電力会社が夜になると電気を送っている。

指導上の留意点

- ・「昼は明るい」ということよりも、前時と関連して省エネや節電という言葉を引き出したい。



- ・タイマーを使った制御方法もあるが、今回は光センサーを使って考える。

学習活動

- 光センサーというものを紹介し、センサーを使って明るさ調べを行う。

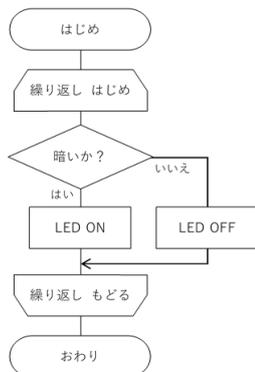


- 光センサーを利用した街灯と同じ制御をするプログラムの構想をグループで相談し、ホワイトボードに表してみる。
- 実際にプログラムをして、うまく動くか確かめる。

完成したプログラム



参考 フローチャート



○まとめ

- プログラムで電気を制御することで、電気を有効に利用することができる。

○振り返り

指導上の留意点

- 明るさが数値に置き換えられることから、数学的な判断が利用できることに気付かせたい。



- グループで相談することで、お互いのアイデアの良さや間違いに気付くようにする。

- フローチャートを利用しながら、しっかりした想定を作ると分かりやすい。

- 条件分岐の文章で書き表すと分かりやすい。



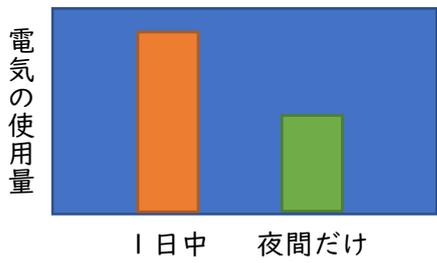
- 学び合いができるように、聞きに行ったり、認め合ったりできる雰囲気作りに配慮する。

- 単元の目標と関わりながら、まとめを行う。プログラミング的思考の部分が加わるとよい。

別案

☆推奨時間 2時間

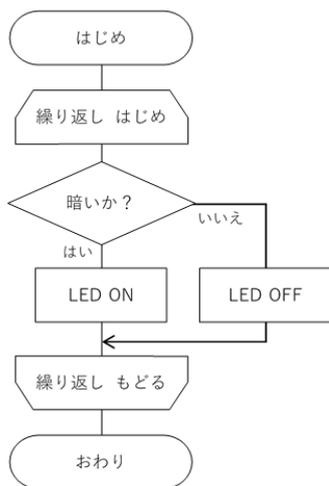
◆電気の利用専用ブロックやユニットを使った例

学習活動	指導上の留意点												
<p>○導入 1時間目</p> <p>1. どうして、道にある街灯は夜だけ点灯するのか、考える。</p> <div data-bbox="236 689 778 795" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>昼に消えて、夜に点灯する LED ライトを作ろう</p> </div> <p>○展開</p> <p>1. 街灯はどのような仕組みで点けたり消したりしているか考える。</p> <p><u>例</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・明るさを調べる装置が組み込まれている。 ・タイマーがあって、時間で制御されている。 ・電力会社が夜になると電気を送っている。 <p>2. 光センサーというものを紹介し、センサーを使っていろいろなところの明るさ調べを行う。</p> <div data-bbox="268 1585 705 1702" style="text-align: center;">  </div> <p>使用した「電気の利用ユニット」</p> <div data-bbox="252 1796 758 1993" style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>ずっと</p> <p>数を表示 電気の利用_光センサーの値 P0 ▼</p> </div>	<p>・「昼は明るい」ということよりも、前時と関連して省エネや節電という言葉を引き出したい。</p> <div data-bbox="842 689 1279 952" style="text-align: center; margin: 10px 0;">  <p>電気の使用量</p> <p>1日中 夜間だけ</p> </div> <p>・タイマーを使った制御方法もあるが、今回は光センサーを使って考える。</p> <p>・明るさが数値に置き換えられることから、数学的な判断が利用できることに気付かせたい。</p> <p>・電池を使って micro:bit を持ち歩き、室内などのいろいろなところで調べてみたい。</p> <div data-bbox="833 1774 1364 2020" style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>光センサーのはたらき</p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>夜</td> <td>夕方</td> <td>屋内</td> <td>屋外</td> </tr> <tr> <td>光センサー値 10</td> <td>30</td> <td>80</td> <td>190</td> </tr> </table> </div>					夜	夕方	屋内	屋外	光センサー値 10	30	80	190
													
夜	夕方	屋内	屋外										
光センサー値 10	30	80	190										

学習活動

3. 光センサーを利用した街灯と同じ制御をするプログラムについての構想を、グループで相談し、ホワイトボードにプログラムの構想を表してみる。

参考 フローチャート

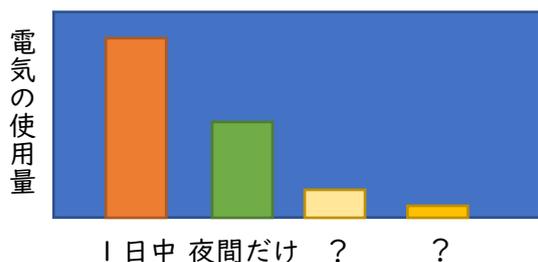


4. 実際にプログラムをして、うまく動くか確かめる。



○発展 2時間目

1. 図を掲示し、もっと節電効果を高める方法について考える。



指導上の留意点

- ・グループで相談することで、お互いのアイデアの良さや間違いに気付くようにする。
- ・フローチャートを利用しながら、しっかりした想定を作ると分かりやすい。
- ・条件分岐の文章で書き表すと分かりやすい。



- ・学び合いができるように、聞きに行ったり、認め合ったりできる雰囲気作りに配慮する。
- ・「〇より暗かったら」というブロックを使うことで、構想したことがそのまま利用できる。

- ・?の2番目を隠しておき、人感センサーだけではまだ不十分で、もっと効果が高い方法があることに気付かせたい。

学習活動

例

- ・人感センサーを使う。
- ・明るさセンサーと人感センサーを組み合わせる。

人感センサーと明るさセンサーを組み合わせた照明装置を作ってみよう。

2. 2つを組み合わせたプログラムを作る構想を考える。
3. 実際にプログラムを作ってみる。

もし～が2重になった場合（難しい）

○まとめ

- ・プログラムを使って電気を制御することで、電気を有効に利用することができる。

○振り返り

○解説

光センサーの特徴

「明るい・暗い」をコンピューターに判断させるには、光センサーを使用する。micro:bit

指導上の留意点

- ・人感センサーの「人が動いたら」というブロックを使うことで、プログラムが簡単になる。
- ・2条件を組み合わせる方法は2通りある。「もし～」が2重になるより、「かつ」を使った方がシンプルで分かりやすい。ただし、児童が「かつ」を使うことに気がつかなければ、この使用方法を教師側から教えてもよい。

かつを使った方法（簡単）

- ・早く終わった児童には、実際の利用場面を想定して、ライトの点灯時間を延ばせるようにタイマー機能を付加させるなど、実用性を高めたい。

には、マトリックス LED が備わっているが、この LED は光センサーの働きもする。そこで、この「明るさセンサー」を使用し、明るさを数値に置き換える。明るさによって変化する値を使って、「暗くなったら LED を点灯する」というプログラムを作成する。例えば、明るさを0～254の間で判別する場合、127の値を境に「明るい」「暗い」を判断させればよい。この境になる値を閾値と言う。

人感センサーの利用

micro:bit には人感センサーが内蔵されていないので、使用したい場合には外付けのセンサーを用意する必要がある。後述する専用ブロックが用意されている製品だと扱いやすい。



光センサー・LED・人感センサーの3種が内蔵された製品（ユーレカ工房）



人感センサー（スイッチサイエンス）



人感センサーとリレーが組み合わさった製品（Tfab Works）

専用ブロックの利用について

明るさセンサーのブロックは、変数となる。しかし、小学校では算数で定数しか扱わないので、次のような不等号を使った記述を考えるのが難しい。

センサー値の明るさ < 400

しかし、以下のようなより簡単なブロックを使うことで、児童だけでプログラムを完成させることが可能になる。



左は不等号記号を使っているが、右はより日本語的な表現でプログラムができる。micro:bit 単体にはこのようなブロックがないが、拡張製品の中には、このようなブロックが用意されている。

周辺機器の利用

micro:bit には、様々な周辺機器が用意されている。これらを使うと、「人が近づくと回る扇風機」や「温度が上がると回る扇風機」、「明るくなると開くカーテン」「人が来ると動くエスカレーター」などを作ることができる。学習の発展として、このような周辺機器を用意し、幅広い活動へと結びつけたい。



サーボモーター



外付け温度センサー



扇風機

参考文献

- ・プログラミング教育ポータルサイト
<https://miraino-manabi.jp/>
- ・『ICT 活用×『学び合い』はこれで成功する!』学事出版株式会社
- ・ユーレカ工房 HP
<http://eureka.niigata.jp>
- ・スイッチサイエンス
<https://www.switch-science.com/>
- ・TFab Works
<https://tfabworks.com/>

Scratchは MIT メディア・ラボの Lifelong Kindergarten グループによって開発されました。
詳しくは <https://scratch.mit.edu> をご参照ください。

Scratch is developed by the Lifelong Kindergarten Group at the MIT Media Lab.

See <https://scratch.mit.edu>.

Scratch is a programming language and online community where you can create your own interactive stories, games, and animations -- and share your creations with others around the world.

In the process of designing and programming Scratch projects, young people learn to think creatively, reason systematically, and work collaboratively.

Scratch is a project of the Lifelong Kindergarten group at the MIT Media Lab.

It is available for free at <https://scratch.mit.edu>