

第6学年 理科学習指導案

学習場所：コンピュータ室

授業者： 教諭

1 単元名 「電気と私たちの暮らし」

2 題材について

(1) 題材観

本題材は学習指導要領の第6学年「A 物質・エネルギー」(4) 電気の利用に該当するものである。本単元は実生活との関連を常に意識させながら学習を進めることで、理科の有用性を実感させることができる単元である。特に「電気の性質や働き」を利用した道具が身の回りにあふれていること、そしてその道具は人の手によってプログラミングされて使われていること、工夫や試行錯誤を繰り返すことでより良い道具になっているということを、実際にコンピュータを動かすことで感じさせたい。

(2) 指導観

本題材では、手回し発電機やコンデンサーなど、実際に体験することを通して学習を身に付けさせること、また、導線の接触の仕方や電熱線の長さなどの条件を工夫することで、より良い方法を見つけ出していく。

本時の「身の回りの電気の利用」では、まず個人がアンプラグドでプログラミングを行い、個人で思考を整理する。次にペアで話し合うことで試行錯誤をし、論理的に説明できるようにする。その上でプログラミングをコンピュータで生かし、実際に動かす。動かない場合にどこに間違いがあるのか、それをペアで話し合いながら試行錯誤していく。問題が解決したペアは、それをさらにより良いものにする。本時の学習を通して、自分でプログラミングをすることで電気を光や音に変換できたことの喜びを感じさせるとともに、身の回りの生活には電気を光や音に変換した機器があることを実感させる。

3 プログラミング教育について

(1) プログラミングによりよってどのような力を育てたいのか

本校ではプログラミング的思考を「目標達成のために手順や手段を組み合わせること、改善のため試行錯誤しながら論理的に考えること」と捉えている。これを踏まえてウェブのブラウザでのビジュアルプログラミングやコンピュータを通してプログラミング的思考を育成したり、それをアンプラグドであっても教科等の学習や普段の生活に生かす力を身に付けさせたりすることを目標としている。

(2) 教科等横断的な指導について

本校の日々の学習活動の中では、算数科の授業で自力解決をする際、児童に考えを順を追って分かりやすく書かせたり説明させたりしている。また、社会科では歴史の流れをフローチャートに整理させ、視覚的にも説明する際にも明瞭になるよう指導している。このような指導を積み重ねることで、プログラミング的思考の「論理的思考力」が教科横断的に指導できると考えている。

(3) 発達の段階に応じた指導について

6年生では、主にインターネット上やコンピュータでプログラミングを組む学習、アンプラグドでフローチャートを使って説明する学習に取り組んでいる。今はフローチャートを空欄の状態では提示し、それをもとに空欄を埋める方法で考えさせている。今後はこの作業も自分で作成できるようになれば、より思考を整理し、論理的に考え行動することができるのではないかと考えている。

なお、現段階では低学年でアンプラグドのプログラミング教育（ルビィのぼうけん）、中学年では、パソコンの画面上でのプログラミングを予定している。

4 単元の指導計画（本時 5/15）

次	時	目標	学習活動
第一次	1	<ul style="list-style-type: none"> 発電の仕組みや電気の利用に興味を持ち、自分たちで発電することができるかをモーターを回して調べることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 発電の仕組みや電機の利用について知っていることを話し合う。 自分たちで発電する方法を考え、モーターを回すなどして発電できることを確かめる。
	2		
	3	<ul style="list-style-type: none"> 手回し発電機に色々な器具を適切に接続し、電気が、光、音、運動などに変換されていることを調べ、実験結果をフローチャートを使って記録することができる。 電気は手回し発電機などを使って作ることができ、電気は光、音、運動などに変える事ができることを理解することができる。 ⑤ プログラミングを体験することを通して、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が分かる。 	<ul style="list-style-type: none"> 手回し発電機で電気を作り、どのように利用できるかを調べる。 つくった電気をどのように利用できるかをまとめる。 プログラミングすることでコンピュータを動かす、光や音を制御できることを確かめる。
	4		
第二次	6	<ul style="list-style-type: none"> コンデンサーを手回し発電機に正しく接続して電気をため、ためた電気を使うことができるかを調べ、フローチャートを使って記録することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 身の回りに、ためた電気を利用している道具があることを知る。 手回し発電機やコンデンサーなどを使って電気をため、ためた電気を利用することができるかを調べる。
	7		
	8	<ul style="list-style-type: none"> 電気は、コンデンサーなどにためて使うことができることを理解することができる。また、身の回りの電気のエネルギーの利用について、エネルギーの有効利用の観点から考えることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 電気はコンデンサーなどにためて使うことができることや、光、音、運動などに変換できることをまとめる。
第三次	9	<ul style="list-style-type: none"> 電気が熱に変換されていることに興味を持ち、電熱線に電流を流して、発熱することを調べ、フローチャートに記録することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 身の回りで電気を熱に変えて利用しているものを探し、電熱線に電流を流すと、発熱することを調べる。
	10		
	11	<ul style="list-style-type: none"> 電熱線の太さによる、発熱の仕方のちがいを調べ、太さによって発熱の仕方が変わることを推論しながら、電熱線の太さによって発熱する程度が変わることを理解している。 	<ul style="list-style-type: none"> 電熱線の太さを変えると、発熱の仕方がどのように変わるかを調べ、電熱線の太さと発熱の関係についてまとめる。
	12		
第四次	13	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質を利用したおもちゃ作りに興味を持ち、工夫して製作することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質を利用したおもちゃをつくる。
	14		
	15	<ul style="list-style-type: none"> これまでの学習を振り返って、電気の利用と私たちの暮らしについてまとめることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 電気のはたらきや利用について、学習したことをまとめる。

5 単元の目標

- 身の回りで見られる電気の利用について興味を持ち、電気は、手回し発電機などを使って作り出したり、コンデンサーなどにためたりすることができることや、電気は、光、音、運動などに変換されること、また、発熱については電熱線の太さによって発熱の仕方が変わることを捉えることができるようにする。更に、電気の性質やはたらきについて推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図ることができるようにする。

6 本時の学習指導

(1) 本時の目標

- ・プログラミングを体験することを通して、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が理解できる。

(2) 本時の展開

段階	学習活動	指導上の留意点 (●) 評価 (◎)
導入 5分	1 学習課題を把握する。 ・前時の復習をする。 ・どうやって動いているのかを考える。	●電気は、光、音、運動などに変換できることを確認する。 ●主に家や外などの身の回りにある機器を考えさせ、その機器をプログラミングを通して疑似的に表現し、電気を使って制御（コントロール）することを伝える。
電気を使って光や音をコントロールしてみよう。		
展開 15分	2 身の回りの機器を紙上でプログラミングする。 ・どうすれば表現できるか予想する。 ・身の回りの電気が使われている機器を考える。 ・ペアで、どのような機器を表現するかを考える。 ・手順を確認する。 ・個人で、紙上でプログラミングする。 ・ペアで、より良いプログラミングになるよう話し合う。	●機器は本物ではなく、あくまでコンピュータで疑似的に表現することに留意させる。 ●コンピュータの特徴を振り返る。 ●身の回りの機器で表現可能な物を児童に考えさせる。 例 ① 光に変換 ・街灯（暗いと点灯し、明るいと消える） ・人感ライト（人が来て暗くなったら点灯する） ・信号機（赤信号○と青信号△が繰り返す） ・電光掲示板（言葉を表示させる） ②音に変換 ・ラジカセ（指定した音楽が流れる） ・防犯ブザー（揺さぶられたら音が鳴る） ●個人で行う時に、印刷したビジュアルプログラミングのブロックを使用し、パソコン上での作業にスムーズに移行できるようにする。 ●ペアで話し合う際には、 ・間違っているところはないか

20分	<p>3 コンピュータをプログラミングで動かす。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・パソコンでプログラミングを作る。 ・コンピュータで表現する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・より本物に近づける手段はないかについて考えながら話し合わせ、論理的に説明させる。 ●表現できたペアには、別の機器を表現させたり、より近づけるためにはどうすれば良いかを考えさせたりする。その際は、直接パソコンでプログラミングして良いことを説明する。
<p>終末 5分</p>	<p>4 学習のまとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>電気を使えば、光や音がコントロールできる。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ●自分の力でコンピュータを通して電気を光や音を制御した事を実感させる。 ●電気をプログラミングなどによって制御することで、省エネルギーなど、効率的でより良い生活をするための機器になっていることに触れる。

8 板書計画

<p>11/20</p> <p>問題</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>電気を使って光や音をコントロールしてみよう。</p> </div> <p>予想</p> <ul style="list-style-type: none"> ・マイクロビットなら動かせそう。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ① 光→記号やローマ字 ② 音→ドレミになる ③ ボタンが使える。 ④ 色々なセンサーがある。 </div> <p>手順</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ①表現する物を決める。 ②紙にプログラミングする。 ③ペアで話し合う。 ④マイクロビットでプログラミングする。 ⑤失敗しても再チャレンジ! ⑥成功したら、次の物を作る。 </div>	<p>結果</p> <ul style="list-style-type: none"> ①光に変換 <ul style="list-style-type: none"> ・街灯 ・信号機 ②音に変換 <ul style="list-style-type: none"> ・ラジカセ ・防犯ブザー <p>まとめ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>電気を使えば、光や音がコントロールできる。</p> </div>
---	---

9 資料等

○本時で活用する教材について

本教材では、micro:bit というコンピュータ教材を使う。

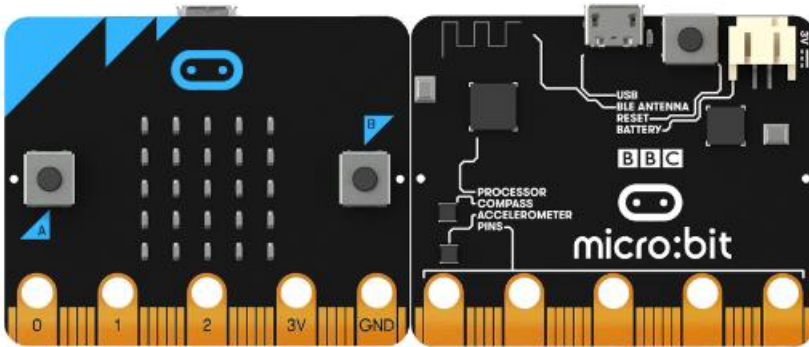


図 1 micro:bit (左が表、右が裏)

このコンピュータ教材のメリットには、以下のような利点がある。

① 安価で手に入れやすい。

今回は二人で一つ行き渡るように購入した。たくさんの児童がよりコンピュータに触れることができるようになり、学習意欲の向上やプログラミング的思考の育成に繋げることができる。

② 25 個の赤色 LED がある。

アルファベットや矢印、感情を表す顔などが表示でき、教師が意図した活動を具現化しやすい。

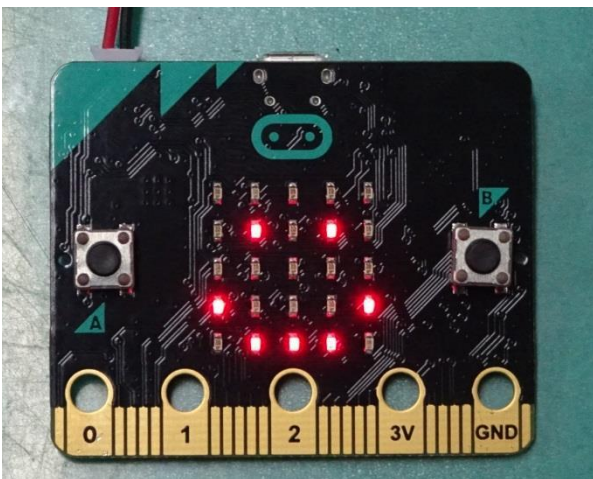


図 2 LED が光っている様子

③ その他に 2 個のボタン、光・加速度・地磁気・温度センサーなどもついている。

加速度センサーで傾きを測ったり、温度センサーで熱中症を予防するコンピュータを作ったりと、児童の想像力を生かした様々な活動を行うことができる。また様々な教科等の学習に使いやすい。

④ みの虫クリップなどで繋がられる。

micro:bit 自体からは音は出ないが、スピーカー（電子オルゴール）などを繋げるこ

とで、音を出す道具を作ることができる。

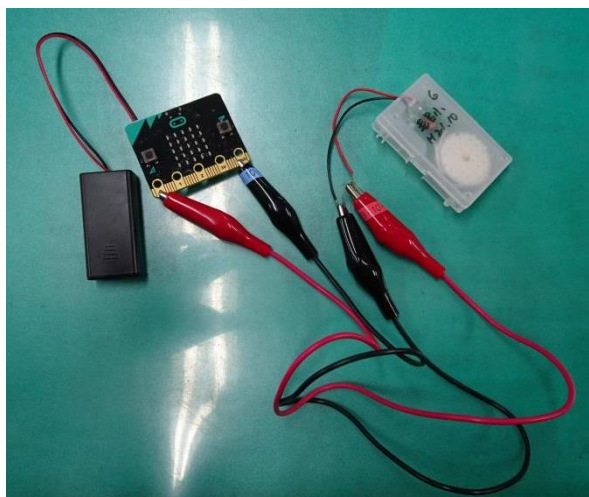


図 3 クリップでつないでいる様子

- ⑤ ウェブのブラウザでプログラミングができる。
各コンピュータにソフトのインストールが必要ないので、インターネット環境さえあれば、すぐに学習が可能である。
- ⑤ 「ビジュアルプログラミング」を採用している。
これまでの学習では「hour of code」や「プログル」を中心にビジュアルプログラミングを使っており、その学習をそのまま活かすことができる。そのため児童がスムーズに学習活動に入ることができる。

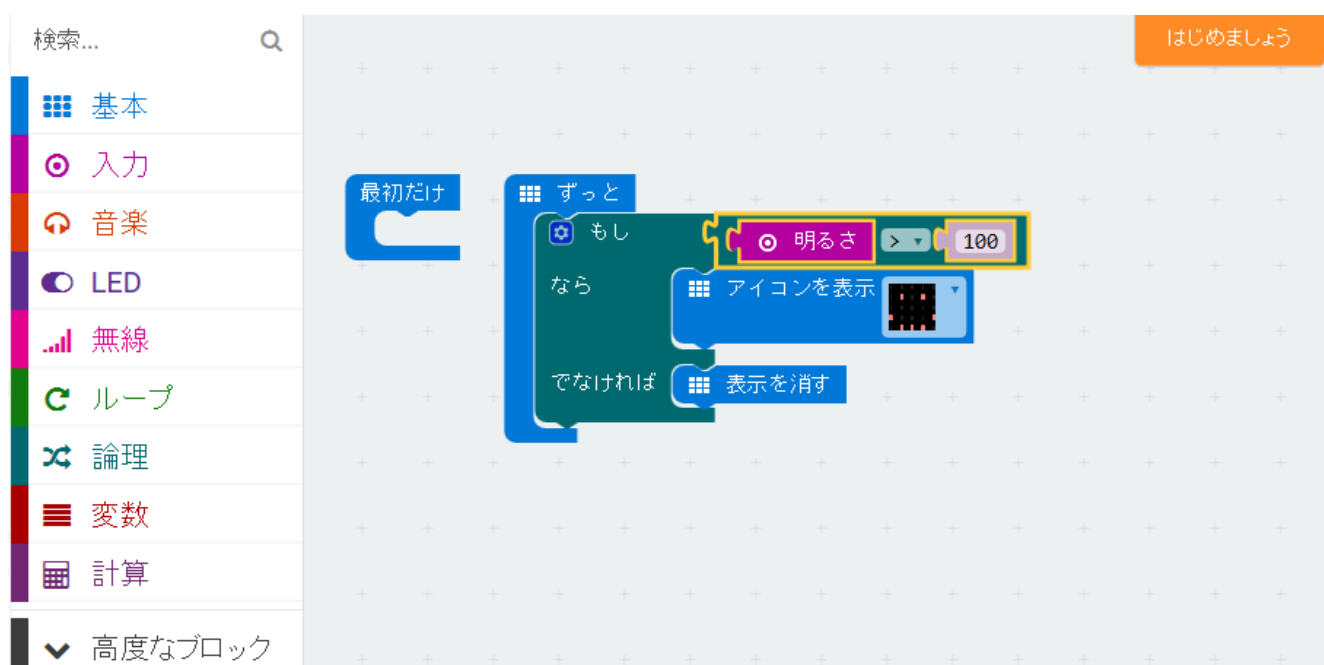


図 4 micro:bit のビジュアルプログラミングの画面