

理 科 学 習 指 導 案

令和2年1月29日（水）第6校時（6年WS）6年1組 指導者 針谷 尚志

令和2年1月30日（木）第6校時（6年WS）6年2組 指導者 高橋 洋介

I 単 元 生活の中で利用される電気を調べよう

II 考 察

1 教材観

(1) 育成を目指す資質・能力の三つの柱

①知識及び技能

電気の性質や働きへの理解及び観察，実験などに関する基本的な技能

②思考力，判断力，表現力等

発電や蓄電に関わる電気の量と働きの関係や，効率的な電気の利用の仕方に関する問題を見いだす力，根拠のある予想や仮説をもつ力，予想や仮説を検証できる方法を発想する力，より科学的な考えを導く力

③学びに向かう力，人間性等

自然に親しみながら，発電や蓄電に関わる電気の量と働きの関係や，効率的な電気の利用の仕方に関する問題を見だし，その解決をしようとする態度

(2) 学習内容：学習指導要領上の位置付け

A 物質・エネルギー (4)電気の利用

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，作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，電気の量と働きとの関係，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。

(3) 本単元とプログラミング教育との関連

身の回りには，人の動きや温度を感知してスイッチが入る照明やエアコンなどのプログラムをすることによって効率的な電気の利用をしている道具が様々な状況で用いられている。本単元では，micro:bitを用いて効率的な電気の利用をするためのプログラムを行うことにより，それらの道具の仕組みによる効率的な電気の利用について実感を伴った理解ができる。さらに，プログラムによる効率的な電気の利用という視点から普段利用している身の回りの道具を捉え直すことができる。

micro:bitは，ブロックを組み合わせることにより，子どもが意図した効率的な電気の利用の仕方を実現するプログラムをコンピュータ上に表現することができる。合わせて，光センサー，

温度センサーなどが内蔵されており，明るさや温度の変化に応じたプログラムをすることができ
る。本単元ではmicro:bitに加えて，「電気の利用実験ボード」を用いることで，回路の開閉を
制御するプログラムをすることができる。そのため，実際にLEDの点灯や消灯を確認するなど
視覚的にプログラムによる効率的な電気の利用の仕方に気付くことができる。

明るさや温度の変化によって回路の開閉を制御するプログラムをすることにより，プログラミ
ング的思考の要素である「分解」や「組合せ」を用いることになる。「もし人が動いたら」や
「人が動かなければ」などの条件をつけて，「スイッチをオンにする」や「オフにする」，「一定
時間電気を流し続ける」などの回路の開閉の制御に関する命令を「分解」して考えることにな
る。また，意図した通りに表示するための「分解」した命令の「組合せ」を繰り返し試行錯誤し
やすいため，プログラムをした動作が正確にできていることを自覚することができる。本単元
の中で，電気の利用について追究してきたことを生かして生活における状況を想定しながら，効
率的な電気の利用の仕方のプログラムを行うことにより，「分解」や「組合せ」を要素としたプロ
グラミング的思考を働かせ，問題の解決に必要な手順を考えることができる。

Ⅲ 目標及び評価規準

Ⅳ 指導計画 ※Ⅲ・Ⅳについては，指導と評価の計画参照

Ⅴ 本時の学習（6／7時間目）

- 1 ねらい 人の動きや明るさ，温度，接触によって回路の開閉を制御するプログラムをし，身の回
りで効率的な電気の利用の仕方について話し合うことを通して，プログラムによる効率的
な電気の利用の仕組みを理解する。
- 2 準備 タブレットPC プログラムによって回路の開閉が制御されたLEDとオルゴール
サンプルプログラム 回路図 micro:bit 大型モニター 電気の利用実験ボード
- 3 展開

学習活動と子どもの意識	指導上の留意点
<p>1 本時のめあてをつかむ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前の時間は，プログラムをして温度計や暗くなったら光る街灯を作ったな。 ・人が来たら光り，いなくなったら消えるプログラムをして，効率よく電気を使えるようにしたいな。 ・前の時間でプログラミングをしたことを生かして，いろいろな状況で効率よく電気を使えるプログラムを考えるといいと思うな。 	<p>○人の動きや明るさ，温度，接触によって回路の開閉を制御するプログラムをし，効率的な電気の利用の仕方を考えるという目的意識をもてるように，プログラムによって回路の開閉が制御されたLEDとオルゴールを提示し，本時取り組みたいことを問いかける。</p>  <p><プログラムによって点灯・消灯をするLED></p>
<p>めあて「人の動きや，明るさや温度，ボタンによって電気を流したり止めたりするプログラムをし，効率よく電気を使える方法について考えよう」</p>	

2 人の動きや明るさ、温度、ボタンによって回路の開閉を制御するプログラムをする。

- ・トイレの電灯のように人が来たときにスイッチが入って、人がいなくなったらスイッチが切れるようにしたいな。
- ・「もし～ならば、～でなければ」を使えばできそうだな。



<条件分岐のブロック> <一時停止のブロック>

- ・しばらく電灯が点いているようにするには「一時停止」を使えばいいな。
- ・手をかざして暗くしたら、LEDが明るくなったよ。正しくプログラムできたな。



<人感センサーLED>



<冷蔵庫のブザー機能>



<エアコンの温度設定機能> <スマホの自動消灯機能>



3 プログラムによる効率的な電気の利用の仕方について話し合う。

- ・人が来たらスイッチが入り、いなくなったらしばらくしたらスイッチが切れるプログラムをすることによって、必要なときだけ電気を使うことができるので、電気を効率的に使えるな。
- ・身の周りのいろいろな物にプログラムがされているのだな。

4 本時のまとめをする。

- ・身の周りの道具の効率よく電気を使える仕組みがプログラムをして分かったよ。

○人の動きや明るさ、温度、ボタンによって回路の開閉を制御する過程には条件分岐や一時停止が必要であることに気付けるように、温度計と、街灯を想定した明るさによって回路の開閉を制御するサンプルプログラムを提示し、そのプログラムの仕組みを問いかける。



<温度計のサンプルプログラム>



<街灯のサンプルプログラム>

○グループで作るプログラムについて特徴を把握し選択できるように、身の周りの道具として人感センサーLED、エアコンの温度設定、冷蔵庫のブザー、スマホの自動消灯機能の特徴をまとめた模造紙を提示する。

○プログラムが進まないグループには、回路の開閉を制御する過程を分解できるように、プログラムの順を追って確認するよう促す。

○プログラムができたグループには、意図する動作の可否を自覚できるように、micro:bitにダウンロードし、実際に手をかざしたり設定温度を変えたりして試すよう促す。

○自らが考えた条件による回路の開閉を制御するプログラムの確かさや不確かさを自覚できるように、大型モニターに子どもが作ったプログラムを提示し、自分たちが作ったプログラムと比較するよう促す。

○効率的な電気の利用をするためのプログラムの効果を理解できるように、本時プログラムしたブロックを確認するよう促す。

評価項目

回路の開閉を制御するプログラムによる効率的な電気の利用の仕方とそのよさについて発言したり記述したりしている。

<発言・ノート②>

○次時への意欲を高められるように、プログラムや話し合いを行い、効率的な電気の利用の仕方について考えられたことを称賛する。

<板書計画>

電気の利用

○身の回りの効率よく電気を使える仕組み

ずっと

数を表示 温度 (°C)

<温度計のサンプルプログラム>

ずっと

もし 暗い なら

スイッチON

でなければ

スイッチOFF

<街灯のサンプルプログラム>

○使われている命令

もし 真 なら

でなければ

<条件>

ボタン A が押されている

<ボタンが押されている>

一時停止 (ミリ秒) 100

<一時停止>

温度 (°C)

>

<0度より高い>

めあて

人の動きや明るさ, 温度, ボタンによって電気を流したり止めたりするプログラムをし, 効率よく電気を使える方法について考えよう

○効率よく電気を使える仕組みのプログラム方法

- ①作りたい仕組み (プログラムのパターン) を決める。
- ②使いたい命令 (ブロック) を選ぶ。
- ③命令に必要な数値を入力する。
- ④マイクロビットにダウンロードする。
- ⑤作った仕組みを試す。

☆班で協力して, 様々な仕組みをつくろう!

効率よく = 時間や場所, 目的に応じて

まとめ

身の回りに道具はプログラムをすることで, 使う場所や時間によって, 必要に応じて電気を使うことができるので, 電気を効率的に使うことができる。

<大型モニター> ※子どもが作ったプログラムを1つずつ提示します。

ずっと

もし 人が動いた なら

スイッチON

一時停止 (ミリ秒) 2000

でなければ

スイッチOFF

<人感センサーLED>

ずっと

もし 暗い なら

スイッチOFF

でなければ

一時停止 (ミリ秒) 2000

スイッチON

<冷蔵庫のブザー機能>

ずっと

もし 温度 (°C) > 26 なら

スイッチON

でなければ

スイッチOFF

<エアコンの温度設定機能>

ずっと

もし ボタン A が押されている なら

スイッチON

一時停止 (ミリ秒) 2000

でなければ

スイッチOFF

<スマホの自動消灯機能>

指導と評価の計画（全7時間）

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、電気は様々な用途に利用の仕方に関する問題を科学的に解決することができる。		
評価 規準	<p>①知・技) 電気はつくりだしたり蓄えたりすることができること、光や音、熱、運動などに変換することができること、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する。 電気の性質や働きについて、観察、実験などの目的に応じた、手回し発電機やコンデンサ、電熱線等を選択して、正しく扱いきながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。</p> <p>②思・判・表) 電気の性質や働きについて、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決している。</p> <p>③主体的態度) 電池の性質や働きについて進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしていている。</p>		
過程	時間	学習活動	評価項目<評価方法(観点)>
つづかれ むる	1	○電気の利用を止めた教室で5分間過ごし、電気がない生活について想像したりして、気付きや疑問をもち、それを基に話し合い、単元のめあて「電気が生活の中で利用されている理由を明らかにしよう」をつかむ。	◇電気が生活の中で必要不可欠になっており、電気がない生活が不便になることについての気付きや疑問を発言したり記述したりしている。 <発言・ノート③>
追 究 す る	1	○問題「電気を使うためにはどのようなことをしているのだろうか」に対する予想を立て、調べる計画を立て、調べ、結果を基に、考察し、結論を導く。	○手回し発電機で発電し、それを蓄電した電気を利用して豆電球が点く過程や、電子オルゴールが鳴る過程、電熱線が温かくなる過程を分かりやすく記録している。 <ノート①>
	1	○問題「電気を効率的に使うには、どのようなすればよいのだろうか」に対する予想を立て、調べる計画を立てる。	○効率的な電気の利用の仕方に関する問題に対して、根拠のある予想をもとと、既習の内容や生活経験を発言したり記述したりしている。 <発言・ノート②>
	1	○利用する道具の違いによる効率的な電気の利用の仕方について調べ、学級全体の結果を基に、考察し、結論を導く。	○効率的な電気の利用の仕方に関する問題に対して、根拠のある結論を導こうと、豆電球とLEDの点灯時間の違いを調べた学級全体の結果を基に、考察したことを発言したり記述したりしている。 <発言・ノート②>
・振 生り か返 す	1	○プログラムによる効率的な電気の利用をしている身の回りの道具について話し合い、光センサーを用いてLEDの点灯・消灯を制御するプログラミングをする。 (A)	○プログラムによるLEDの点灯・消灯を制御する効率的な電気の利用をしている。 <行動③>
	1	○光センサーや温度センサーを用いて回路の開閉を制御するプログラムをし、効率的な電気の利用の仕方について話し合う。(A)(本時)	○回路の開閉を制御するプログラムによる効率的な電気の利用の仕方とそれのよさについて発言したり記述したりしている。 <発言・ノート②>
	1	○電気が生活の中で利用されている理由について自分なりの考えをもつ。	○発電や蓄電ができることや、多様な働きに変換できるところという電気の性質を根拠に、電気が生活の中で利用されている理由を発言したり記述したりしている。 <発言・ノート①>

【備考】

- ・A・・・使用教材や形態：タブレットとmicro:bit、電気の利用実験ボードを4人グループに2台ずつ使用
- 活動内容：micro:bitの光センサーや温度センサーを用いて、明るさや温度に応じた回路の開閉を制御するプログラムを行い、効率的な電気の利用についての理解を深める。

VI 授業を振り返って

【実際の授業の流れと子どもたちの様子】

子どもたちは、前時に考えた電気を効率的に利用している身の回りの道具が書かれた資料を確認することで、プログラムをして道具の仕組みについて考えるという目的意識をもった。教師は、本時作る身の回りの道具に用いられているプログラム（ブロック）を提示し（写真1）、4人グループに2台のタブレットを配付した。



写真1 <提示したブロック>

子どもたちは、条件分岐のブロックを用いて人感センサーLED、エアコンの温度設定、冷蔵庫のブザー、スマートフォンの自動消灯機能から選択してプログラムをした。（写真2）。タブレットを4人グループに2台配付して取り組むよう促したことにより、友達と話し合いながら、必要な命令や分解した命令の組合せを考えてプログラムをしていたといえる。



写真2 <プログラムをしている様子>

教師は、子どもが作ったプログラムを大型モニターに提示し（写真3）、プログラムの意味を子どもに発表するよう促した。このことにより、その発表を手がかりにプログラムを変更したりプログラムの順番を修正したりしている子どももいて、多くのグループで4つ全ての道具のプログラムを作ることができていた。



写真3 <子どもが作ったプログラムを提示している様子>

そして、電気を効率的に使用している道具の仕組みやよさについて一人一人がノートに書いてまとめた。その後、学級全体で話し合い（写真4）、「もし～ならば」という条件を使ったプログラムがされていて、人が意識しなくても必要なときに必要な分だけ電気を使うことができると結論付けた。



写真4 <道具の仕組みやよさを発表している様子>

これらのことから、micro:bitと電気の利用実験ボードを用いてプログラムをすることにより、身の回りにある電気を効率的に利用している道具の仕組みやよさについて、実感を伴って理解することができていたといえる。

【実践の改善に向けて】

- ・意図する道具の仕組みを作るために子どもたちが必要な命令を分解できるように、本時に必要な命令を用いたサンプルプログラムを前時に提示し、真似してプログラムをする時間をもてるようにする。
- ・プログラム（ブロック）の意味をより理解できるように、前時に提示するサンプルプログラムの意味について話し合う機会をもつようにする。