

日 時 令和元年12月8日（日）第X校時
 場 所 マイクロソフト品川本社
 児童数 男子XX名 女子XX名 計XX名
 授業者 小池 翔太（千葉大学教育学部附属小学校）

1 題材名
 発電と電気の利用

2 児童の実態および指導観

本単元では、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り、電気はつくったり蓄えたり変換したりできるという見方や考え方をもちることができるようにすることをねらいとしている。

プログラミング教材との関わりでは、児童は5年算数「円と正多角形」の単元で、2時間程度のプログラミングを体験した学習を行った。具体的には、学校放送番組（Why!?プログラミング）を視聴して、ブロックプログラミング（Scratch3.0）で正多角形の描画に取り組んだ。また、総合的な学習の時間においては、「情報技術を生かした生産や人の手によるものづくり」を探究課題として学習を行った。具体的には、IoTプログラミングツール（MESH）を活用して、教室でSociety5.0（超スマート社会）を実現する探究的な学習に取り組んだ。例えば、黒板を消す作業をより楽しい活動にするために、MESHの「動きブロック」等を使って、「黒板消しにふれると音楽が流れる」といったプログラムを行った。しかし、本単元で取り扱っていく「生活に見られる電気が制御されている」ということについては、感覚的に理解している一方で、自身で電子部品等の制御をした経験のある児童は少ない。

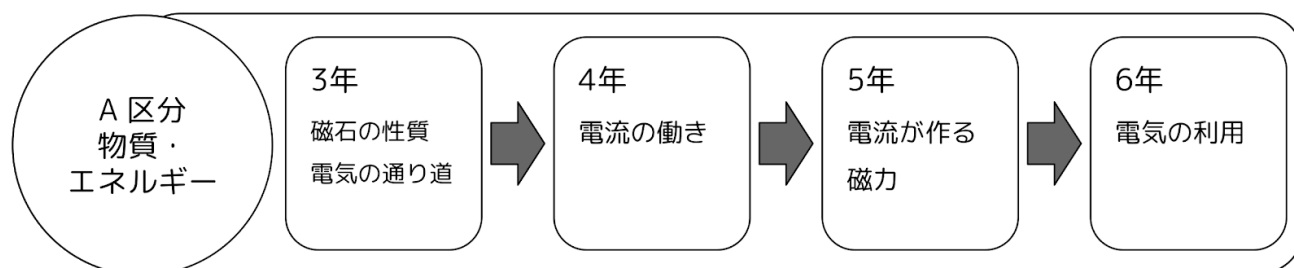
そこで、本単元では、生活に見られる電気の利用について興味・関心をもって追究する活動を行う。更に、児童が身近な生活にプログラミングが活用されていることやそのよさについて学ぶことで、よりよい社会づくりに生かそうとする態度を涵養する。

3 教材観

本単元では、手回し発電機やコンデンサーなどを用いて、電気が作り出せることや蓄えることができることを学習する。電気は日頃から身近であるが、意識して使う機会は少ない。また、自分たちで発電する経験も今までに無いと思われる。身の回りには、電気を様々な姿に変えて活用する様々な道具・製品があることに気づいたり、電気の効率的な利用について考えたりできるようにしたい。

ここでいう「効率的に電気を利用する」とは、電気を制御することによって、人の手間を省くことで電気の消し忘れを防ぐことができ、その結果省エネルギーが期待できることである。一般的な街灯には、明るさセンサーが利用されている。他方、家の玄関で「暗い時『かつ』人が通った時明かりがつく」という複数のセンサー（明るさ・人感）が利用されている例もある。場面に応じて、より効率的に電気を利用できる例もある。この例を提示し、段階を追ってプログラミングを体験させていく。そうすることで、より効率的に電気を利用するためには、複数のセンサーを活用すればよいということに、児童自身が気付くことが期待できるだろう。

4 本単元の位置づけ



5 単元の目標

電気はつくり出したり蓄えたりすることができることを知り、その電気を様々な器具に流すことによって、電気は、光、音、熱などに変えることができるという考えをもちることができるようにする。また、身の回りには電気をつくり出したり蓄えたり、光、音、熱などに変える様々な道具があることを知るとともに、電気の効率的な利用についてとらえるようにする。

6 単元の評価計画

ア 知識・技能	イ 思考・判断・表現	ウ 主体的に学習に取り組む態度
①電気はつくり出したり蓄えたりでき、光や音などに変えることができることを理解している。 ②身の回りには、電気の性質やはたらきを利用した道具があることを理解している。 ③電気を効率的に利用するために、プログラミングによって制御されているものがあることを理解している。 ④コンデンサーのはたらきを調べ、結果を記録している。	①乾電池と比べながら、手回し発電機のはたらきについて推論し、自分の考えを表現している。 ②実験の結果から、手回し発電機のハンドルの回し方によって電流の向きや強さが変わること考察し、自分の考えを表現している。 ③発光ダイオードは豆電球に比べ、少しの電気で長い間明かりをつけられると考え、自分の考えを表現している。	①興味をもって発電を体験し、その電気を利用しようとしている。 ②電気の性質やはたらきを適用して物作りをしたり、日常生活に使われている電気を利用した道具を見直したりしようとしている。

7 単元の指導計画 (10時間扱い)

次	時	指導計画	評価規準
単元導入	1	発電と電気の利用	態度①
第1次	2・3・4	手回し発電機で発電しよう	思・表① 知・技① 思・表②
第2次	5・6・7	電気をたくわえて使おう	知・技② 思・表③ 知・技③
第3次	8	電気の変かんと利用	知・技④
まとめ	9・10 (本時)	まとめ 私たちの身の回りには、電気を効率的に使う道具について考えよう	態度② 知・技⑤

8 プログラミング教育との関連


本単元では主に、プログラミング教育のねらいの「知識及び技能」にある、「②身近な生活でコンピュータが活用されていることや問題の解決には必要な手順があることに気づくこと」について深めることをねらいとしている。その他にも、実際にコンピュータを活用しながらプログラミングを行うことで、電気を効率よく使うための工夫を試行錯誤しながら、プログラミング的思考が育まれることをねらいとする。

9 本時の学習指導

(1) 目標

複数のセンサーの活用により効率的な電気の利用ができるという見方や考え方をもちことができる。
(知識・理解)

(2) 展開

学習活動	・主な発問 (T) ・予想される児童の活動 (C)	○留意点	時間
1 前時までの内容を確認する。	T 電気はつくり出したり、蓄えたりすることができましたね。 T その電気を無駄なく使うために、街灯にはある工夫がされています。どんな工夫がされているのでしょうか？ C 暗くなったら自動的に電気がつくはずだ。 T コンピュータを使って命令する「プログラミング」を行うことで、電気を「制御(コントロール)」することができます。その仕組みを活かして、自動的に電気がつくことができるということです。	○昼に明かりがついていない街灯と、夜に明かりがついている街灯の画像を並べて表示する。 	

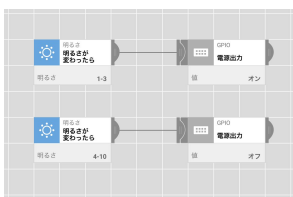
2 本時の課題を知る。

3 「暗い時だけ明かりがつく発光ダイオード」のプログラミングをする。

・スイッチと回路の確認



・プログラム例①



4 「暗い時かつ人が通った時にだけ明かりがつく発光ダイオード」のプログラミングをする。

・プログラム例②

T 自動的に電気がつくことで、なぜ電気を無駄なく使うことができるのでしょうか？

C 消し忘れを防げるから。

C 人も楽になるから「省手間」と言えるね。

T では、こうした消し忘れを防げる「暗い時だけ明かりがつく発光ダイオード」を、「MESH(メッシュ)」を使って作っていきましょう。

課題 電気を効率的に使う道具について考えよう

T グループで1セット、MESH・発光ダイオード台・電池ボックスとiPadを配ります。

T それぞれを接続したり制御したりするには、ボードが接続された「GPIOブロック」というスイッチが必要です。スイッチと回路の作り方は、この写真を参考にしてください。

T GPIOブロックのオン・オフのプログラムは、あらかじめiPadのMESHアプリのレシピに置いてあります。

T どんな回路にするか、どんなプログラミングが必要かなど、グループで話し合っ解決しましょう。できたグループは先生に報告してください。時間は10分を目標にします。

C 「明るさブロック」のセンサーが必要だ。

C 暗いときは、「明るさが変わったとき」の数値を1-3にしてみよう。

C 明るいときは、数値を4-10にしてみよう。

C できていない班にヒントを出してあげよう。

T 今度はこの写真を見てください。玄関の明かりで電気をより効率的に使えるように、どんな制御が考えられるでしょうか？

C 暗い時に人が通った時だけ、明かりがつくようにすれば、より効率的に使えるはずだ。

T 先ほどに加えて、「人が通った」ということが判断できるようなセンサーがあるとよいですね。こうした「暗い時かつ人が通った時にだけ明かりがつく発光ダイオード」を再現できるよう

○電気を制御することと、効率的に電気を利用することとの関連を明確にする。

○電気を制御する技術が無かった時代には、街中の人が手動で街灯をつけていたことも伝える。

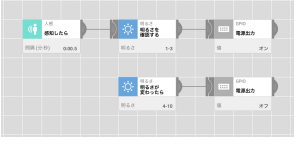
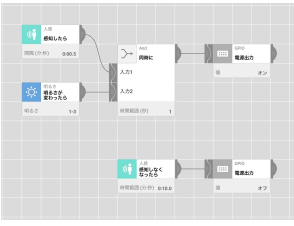
○MESHを経験している児童にとっては、「LEDブロック」を使えばよいと考えてしまう可能性もあるため、電子部品の発光ダイオードを外部接続することで制御するというのを、必要に応じて補足説明する。

○「GPIOブロック」のプログラム「電源出力」について、オンとオフの2つをレシピに予め準備しておく。

○課題解決できたグループに対しては、自分たちのプログラムを工夫するよりも前に、まずは解決できていない班にヒントを出すように伝え、全グループが課題達成を目指すように伝える。

○外出中は明かりをつける必要がないということなど、街灯と異なる性質に気付けるようにする。

○「かつ」という論理積を表すには、人感・明るさブロックの種類を変えたり(例②)、ANDブロックを使ったり(例③)する必要があることを、児童の活動の様子を見て伝えていく。

 <p>・プログラム例③</p>  <p>5 学習のまとめをする。</p> <p>6 学習の振り返りをする</p>	<p>に、グループで話し合っ取り組んでみましょう。目標は10分です。</p> <p>C 人感ブロックで「人が通った時」に、明るさブロックで「明るさを確認」して、暗くなった時にだけ発光ダイオードがつくような命令にすればよいはずだ。</p> <p>C 明かりだけじゃなくて、電気でものを動かす時にも考え方を活かすことができそう。</p> <p>C 「室温が高い時かつ人が通った時にだけ動く扇風機」があると、効率的に電気が利用できそう。</p> <div data-bbox="450 600 944 855" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>評価 プログラムを作成し、試行錯誤している場面</p> <p><具体の評価規準></p> <ul style="list-style-type: none"> ・「暗い時かつ人が通った時にだけ明かりがつく発光ダイオード」について、プログラミングをしながら再現をしたり、それを見直したりしようとしている。 <p><努力を要する児童への手立て></p> <ul style="list-style-type: none"> ・できたグループの児童に、ヒントを出すように促す。 </div> <div data-bbox="450 900 944 1012" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>まとめ</p> <p>2つ以上のセンサーを組み合わせたプログラミングによって、効率的に電気を利用できる</p> </div>	<p>○先ほどと同様に、解決できたグループに対しては、解決できていないグループにヒントを言うように伝える。</p> <p>○時間があればプロペラモーター台を渡して、どのようなセンサーを使用したプログラムにすれば、効率的に電気を利用できるか考えさせる。</p> <p>○自分の言葉で振り返りを書かせる。</p>
---	--	--

10 使用する機器

【グループ数分】

- ・ MESHアドバンスキット（ボタン/LED/動き/人感/明るさ/温度・湿度/GPIOブロック）
<https://meshprj.com/jp/tag/>
- ・ タブレット端末（『MESHアプリ』がインストールされたiPad・Android・Windows10 PC等）
<https://meshprj.com/jp/app/>
- ・ 乾電池ホルダー（ギザ端子）・電池
<http://www.uchidas.net/shop/g/g86153320/>
- ・ 発光ダイオード台
<http://www.uchidas.net/shop/g/g86151871/>
- ・ プロペラモーター台
<http://www.uchidas.net/shop/g/g86152563/>
- ・ プログラミングスイッチ MESH用
<http://www.uchidas.net/shop/g/g86153764/>

11 参考資料

啓林館「令和2年度 指導計画作成資料 6年理科」（2019年11月確認）

https://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/sho/text_2020/science/file/science_unit_example_sixth.pdf

東京書籍「『新しい理科』年間指導計画作成資料【6年】」（2019年11月確認）

https://ten.tokyo-shoseki.co.jp/text/shou/rika/data/rika_keikaku_s_6.pdf

文部科学省「小学校プログラミング教育の手引（第二版）」（2018年10月）

http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/11/06/1403162_02_1.pdf