

## 第6学年1組 理科学習指導案

日 時 令和元年12月8日（日）第5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 ナリカ（川上 尚司）

### 1 題材名

電気の有効利用「プログラムを作り、思い通りに動かそう～離れた場所から照明スイッチを操作する～」

### 2 児童の実態および指導観

本学級の児童は、生まれた時からテレビや冷蔵庫、洗濯機などのさまざまな電気製品が身近にあり、スマートフォンやタブレット、パソコン等、インターネットに接続できることが当たり前の環境で生活してきた。いわゆるデジタルネイティブと呼ばれる子供たちにとっては当たり前のことで、あらためて電気の働きや電気を利用した製品の仕組みについて考える機会は少ない。そこで、実際に自らの手で電気をつくって豆電球や発光ダイオードを光らせたり、ある目的のために、自らプログラムした端末が作動する様子を確認させたりすることで、便利な社会環境を電気製品やプログラムが、便利と感じる社会を支えていることに気付かせたい。

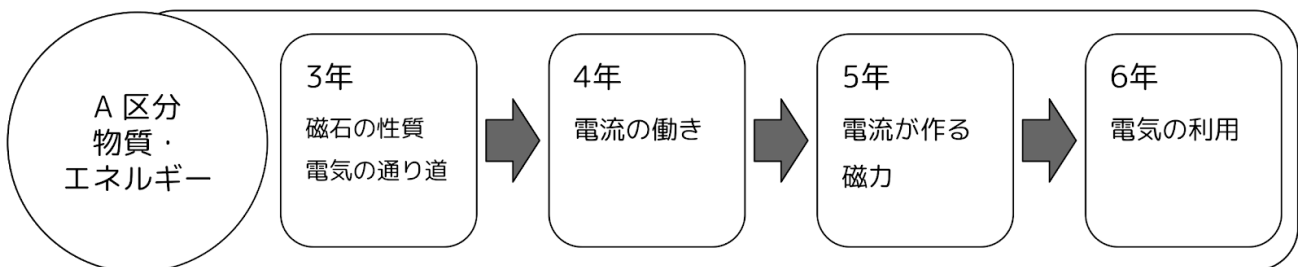
### 3 教材観

本単元では、プログラミング教材として小学校低学年から使用できる「レゴ WeDo2.0」を使用する。ブロックの組み立てを通して、コンピュータやモーターなどのアクチュエータの存在に注目させながら、プログラミングの仕組みを体感できる。また、アイコンを繋げてプログラムを作成できるので直感的に操作しやすい点も、長所だと言える。

3、4年生で学習した電気回路を使用し、スイッチをオン/オフさせるプログラムを取り上げる事で、既習内容を実生活に当てはめて考えさせたい。また、単元を通して手回し発電機やコンデンサーを使用することで、日常的に何気なく使う電気が、実は発電した電気を蓄えて使っていることを感じさせる。コンデンサーにはメーターが付いているため、蓄電されていく様子が見視できる。豆電球とLEDの点灯時間の違いも分かりやすく伝えることができる。

レゴブロックは自由に組み替えられるため汎用性が高く、様々な場面に対応できる。本単元の発展として、児童のアイデアを形にすることもできる。

### 4 本単元の位置づけ



### 5 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行い、電気の性質や働きについての理解を図る。観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、より妥当な考えをつくりだす力や主体的に問題解決しようとする態度を養う。

## 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、つくりだしたり蓄えたりすることができることを理解している。 ② 電気は、光、音、熱、運動などに変換することができることを理解している。 ③ 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している。 ④ 電気の性質や働きについて、実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。	① 電気の性質や働きについて見いだした問題について、予想や仮説を基に解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。 ② 電気の性質や働きについて実験などを行い、得られた結果を基に考察する中で、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、表現するなどして問題解決している。 ③ 活動を通じて、プログラムの利便さ、良さに気付くことができる。	① 電気の性質や働きについての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ② 電気の性質や働きについて学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

## 7 単元の指導計画 (10時間扱い)

次		配当時数	主な学習活動
1	電気を 作る	1	・電気と私たちの暮らしには、どのようなかかわりがあるかを話し合う。
		2	・自分たちで、発電することができるのか考える。実験を通して、手回し発電機を回したり、光電池に光を当てたりすると発電できることを調べる。 ・つくった電気で、明かりを点けたり、音を出したり、モーターを回したりすることができることを知る。
2	電気の 利用	1	・電気はためることができるのか考える。 ・実験を通して「電気はコンデンサーにためることができること」、「コンデンサーにためた電気で、明かりを点けたり、音を出したり、モーターを回したりすることができること」を知る。
		1	・豆電球とLED（発光ダイオード）で、使う電気の量にちがいがあのか考える。 ・実験を通して、「豆電球とLEDでは使う電気の量が違うこと」、「LEDの方が使う電気の量が少ないこと」を知る。
<b>プログラミング教育に関わる内容</b>			
3	電気の 有効利 用	1	「便利な道具の中は、どうなっているのか」 【導入】第3次の課題「電気を無駄なく使うためには、どんな工夫ができると思いますか。」に対する学習前の考えをまとめ、身のまわりには便利な道具があることに気付く。 【展開】スイッチロボットの組み立てを通して、便利な道具の中にはコンピュータ、アクチュエータ（モーター）、センサーがあることに気付く。そしてコンピュータから命令を出すことでアクチュエータを動かしていることを理解する。 【まとめ】ふり返しシートに学んだことをまとめる。

	1	<p>「プログラムを作り、思い通りに動かそう～離れた場所から照明スイッチを操作する～」</p> <p>【導入】普段、照明を点ける時に壁のスイッチやリモコンで操作していることを振り返り、その違いを理解する。</p> <p>【展開】離れた場所からスイッチを入れたり切ったりするプログラムを考える。プログラムを作成して実際に動かす。思い通りに動かない場合はプログラムを見直し、修正する。</p> <p>【まとめ】ふり返しシートに学んだことをまとめる。</p>
	1	<p>「センサーを使ったプログラムで電気を効率よく使おう」</p> <p>【導入】身のまわりに、センサーを活用して自動で照明が点く場面があることに気付く。</p> <p>【展開】センサーによる照明の入切は、どのようなプログラムなのかを考える。プログラムを作成して実際に動かす。思い通りに動かない場合はプログラムを見直し、修正する。</p> <p>【まとめ】ふり返しシートに学んだことをまとめる。</p>
	1	<p>「自分たちのアイデアを活かしたプログラムで電気を上手に使おう」</p> <p>【導入】発表資料を作るためのノートツール、キャプチャツールの使い方を学ぶ。</p> <p>【展開】スイッチロボットを使い、どんな場面で、どんなプログラムを利用すれば電気を上手に使うことができるか考え、話し合った内容を資料にまとめる。発表活動を通してアイデアを共有する。</p> <p>【まとめ】ふり返しシートに学んだことをまとめ、第3次の課題に再び答える。</p>
	発展	<p>・電気を無駄なく使うためのアイデアを、ロボット作りやプログラミングによって形にする。</p>

## 8 プログラミング教育との関連

この單元では電気はつくったりためたりできる性質があることを理解し、自分たちの身の回りにある電気エネルギーを効率よく利用している道具やプログラムの働きに興味をもたせるようにする。文部科学省「プログラミング教育の手引き（第二版）」では、プログラミング教育のねらいの一つを「プログラムの働きやよさ、情報社会がコンピュータ等の情報技術によって支えられていることなどに気付くことができるようにするとともに、コンピュータ等を上手に活用して身近な問題を解決したり、よりよい社会を築いたりしようとする態度を育むこと」としている。本単元の活動を通して、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い、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) (第3次 電気の利用 第2時 指導案) 「プログラムを作り、思い通りに動かそう～離れた場所から照明スイッチを操作する～」




### (2) 目標

- ・普段、照明を点ける時に行う「壁のスイッチ操作」と「リモコンを使った操作」の違いを理解し、前時に組み立てたロボットでスイッチを入切するプログラムを考える。
- ・プログラムを作成して実際に動かしてみる。思い通りに動かない場合はプログラムを見直し、修正する。

### (3) 準備

- ・PC (タブレット) にソフト (アプリ) をインストールし、ショートカットをデスクトップに貼る。
- ・各班の端末とWeDoをあらかじめペアリングして、問題がないことを確認する。
- ・仮説を立てるためのホワイトボード、マグネットアイコンを各班分準備しておく。

### (4) 展開

学習活動	○留意点	時間
<p>《前時の振り返り》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スイッチロボットの組み立てを通して、その仕組みを学んだことを確認する。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>部屋の照明は、どうやってつけているのかな？</p> </div>	<p>○前時に回収したふり返しシートを配り、振り返らせる。</p>	5
<ul style="list-style-type: none"> <li>・壁のスイッチを利用する。</li> <li>・リモコンで操作する。</li> </ul> <p>《演示1》</p> <p>1) 壁のスイッチ操作として、スイッチ台に金属板を挟み、手でスイッチを入れる様子を観察する。</p> <p>2) リモコンのスイッチ操作として、教師がタブレットを操作すると、ロボットのスイッチ棒が動いて照明が点灯する様子を観察する。</p>	<p>○教室や家など身近な場面を思い出させる。</p> <p>○演示実験を通して、「壁のスイッチ操作」と「リモコンのスイッチ操作」の違いを理解させる。</p> <p>○壁のスイッチは手動で、リモコンはプログラムでコントロールされている違いに気づかせる。</p>	35
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>部屋の明かりをつけるプログラムを、作ってみよう！</p> </div> <p>《活動1》</p> <p>リモコンの操作は、どのような手順で動いているのか、動作を分解して考えさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「タブレット操作」→「モーターが回る」→「スイッチ棒がスイッチ台に触れる」</li> </ul> <p>《演示2》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・プログラミングブロックの意味や使い方を知り、プログラムによるモーターの動きを確認させる。</li> </ul> <p>《活動2》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・照明スイッチを入切するためのプログラムを班で話し合い、考えたプログラムをノートにまとめる。</li> </ul> <p>《準備》</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 回路を作る。(児童用ガイドP9)</li> <li>2) ソフトウェアを起動し、ロボットを接続する。</li> <li>3) ロボットを回路にセットする。(児童用ガイドP10)</li> </ol>	<p>○プログラムとは物事の順序が書かれたものであることを伝える。</p> <p>○プログラムは左から順番に実行されることを伝える。</p> <p>○児童がWeDo2.0を初めて使用する場合は、ソフトウェアの使い方を教える。</p> <p>○スイッチ台の向きに注意するよう伝え、正しい回路ができていないか確認する。</p>	
<p>《活動3》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・考えたプログラムを作成する。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>●スイッチを入れるプログラム (モーター左回転、出力1、0.5秒間、停止)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>●スイッチを切るプログラム (モーター右回転、出力1、0.5秒間、停止)</p>  </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>●スイッチを入れた3秒後にスイッチが切れるプログラム</p>  </div>	<p>○考えた通りに動かない場合は、プログラムを見返し、試行錯誤させる。</p> <p>○モーター出力が8のままだと、ロボットのブロックが外れることに気付かせる。</p> <p>○消費電力を節約するためには、モーターの待機時間を短くすると良いことに気付かせる。</p>	
<p>《活動4》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・作成したプログラムを発表させる。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ふり返しシートに「今日の学習で学んだこと」を記入させる。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・次時の予告</li> </ul>	<p>○同じような動きや役割を果たすように見えても、モーター出力や秒数、ブロックの並び順が異なる場合があることに気付かせる。</p> <p>○作ったプログラムは自動で各タブレットに保存されることを伝える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ふり返しシートを回収する。</li> </ul>	5

## 10 使用する機器

機器／ソフトウェア名	個数	備考
PC (タブレット)	各班に1台	予めソフト (アプリ) をインストールしておく。
LEGOWeDo	各班に1台	事前にペアリングできることを確認する。
ホワイトボード、マグネットアイコン	各班分	
振り返りシート	各自1枚ずつ	前時 (記入済み)、本時のシートを各1枚ずつ用意する。
モニター (プロジェクター)、PC (タブレット)	教師に1台	教卓の提示用。
スイッチロボット	教師に1台 (提示用)	図示で済ませても構わない。

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