

第6学年理科学習指導案

令和2年10月16日（金）5校時

授業者 佐野 亮太

1 単元名

「電気と私たちの生活」

2 単元の目標

生活の中で使われる電気などに着目する中で、電気の性質やはたらきを調べる活動を通して、発電や蓄電、電気の変換についての理解を図り、実験などの技能を身につけるとともに、学んだことを身の回りの生活やプログラミングなどに繋げ、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育成する。

3 単元の評価の観点

【知識・技能】

- ・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。
- ・電気は、光、音、運動などに変換することができることを理解している。
- ・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。
- ・電気の性質や働きについて、観察、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。

【思考・判断・表現】

- ・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。
- ・電気の性質や働きについて、観察、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。

【主体的に学習に取り組む態度】

- ・電気の性質や働きについての事象・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。
- ・電気の性質や働きについて学んだ事を学習や生活に生かそうとしている。

4 児童の実態（6年生18人 男子4人 女子14人）

これまでの理科において、実験、観察等の学習活動に全員が真剣に取り組む姿が見られた。また、単元終了ごとに単元の学習内容をノートにまとめる活動では、学習した内容を分かりやすく整理する力もついてきている。

一方、学び合いの場において、グループ内では活発に自分の思いや考えを表現できる児童が多いが、全体場で発言する児童は数人である。

5 単元について

本単元は、小学校指導要領（平成 29 年度告示）の第 6 学年の目標（1）①②③、内容（4）ア（ア）（イ）（ウ）、イ及び小学校プログラミング教育の手引き第 2 章に基づいて作成したものである。

『小学校指導要領（平成 29 年度告示）理科』第 6 学年の目標（1）

(1) 物質・エネルギー

- ①燃焼の仕組み、水溶液の性質、てこの規則性及び電気の性質や働きについての理解を図り、観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。
- ②燃焼の仕組み、水溶液の性質、てこの規則性及び電気の性質や働きについて追究する中で、主にこれらの仕組みや性質、規則性及び働きについて、より妥当な考え方をつくりだす力を養う。
- ③燃焼の仕組み、水溶液の性質、てこの規則性及び電気の性質や働きについて追究する中で、主体的に問題解決しようとする態度を養う。

『小学校指導要領（平成 29 年度告示）理科』第 6 学年の内容（4）電気の利用

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、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

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、つく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。

『小学校指導要領（平成 29 年度告示）理科』第 6 学年の内容（4）電気の利用（内容の取り扱い）

日常生活との関連としては、エネルギー資源の有効利用という観点から、電気の効率的な利用について捉えるようにする。このことについて、例えば、蓄電した電気を使って、発光ダイオードと豆電球の点灯時間を比較することが考えられる。また、身の回りには、温度センサーなどを使って、エネルギーを効率よく利用している道具があることに気付き、実際に目的に合わせてセンサーを使い、モーターの動きや発光ダイオードの点灯を制御するなどといったプログラミングを体験することを通して、その仕組みを体験的に学習するといったことが考えられる。

文部科学省「プログラミング教育の手引き（第三版）」抜粋

平成 28 年 6 月に文部科学省が「小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について（議論の取りまとめ）」（添付資料①）を示し、「プログラミング教育」とは、“子供たちに、コンピュータに意図した処理を行うように指示することができるということを体験させながら、将来どのような職業に就くとしても、時代を超えて普遍的に求められる力としての「プログラミング的思考」などを育成するもの”と定義された。また、「プログラミング的思考」とは、“自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力”であるとされる。

第1、2次では、身近な発電器具を用いて、発電や蓄電について興味関心をもたせ、手回し発電機を使って電気を発生させ、つくった電気で発光ダイオードを光らせたり、できた電気をコンデンサーにためたりして電気はつくったり、ためたりできることを捉えさせる。この時、手回し発電機を回すときの手ごたえや電流計の針のふれ方に着目させ、どんな時に電気を多く使うのか気づかせたい。また、電気をためたコンデンサーに豆電球や発光ダイオード、モーター、ブザーなどをつなぐ実験を行い、電気が光や音、動きや熱などに変換できることを捉えさせる。また、物によって使える時間に違いがあることに着目させ、使う電気の量の違いに気づかせたい。

第3次では、電源装置と電熱線をつなぐ実験を行い、電気は熱に変換できる事を体験的に捉えさせる。また、電気が普段の生活の中でどのように使われているのかを考えさせ、実際に使われている電化製品は、電気を何に変換しているか、効率よく電気を使うためにはどのような工夫がされているかを捉える。豆電球とLEDを比較したり、炊飯器の熱を逃がさない構造を調べたりする活動をとおして、様々な工夫に気づかせたい。また、工夫の一つとしてプログラミングがあることを知り、自分たちでプログラムを組んで動かす活動をとおして、電気をより効率よく活用するための仕組みについて考えさせたい。

6 単元の指導計画 (全15時間 本時15/15)

時	目 標	学習活動	主な評価規準
1次	① 電気のほとんどが、火力・水力発電などで作られていることや、それらは発電機につながっているタービンを回して発電を行っていることが分かる	・電気の作り方と使われ方に興味をもち、発電所のしくみを知る。	身の回りの電気についての事柄に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決使用としている。【主体的に学習に取り組む態度】
	② 手回し発電機を使って発電し～ ④ 発電機の回し方と生じる電流の強さや向きとの関係を捉えることができる。	・発電のしくみを知る。 ・手回し発電機で電流の大きさや向きを変えるにはどうすればよいか調べる	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、表現している。【知識・技能】
	⑤ 光の当たり方によるモーターの回り方の変化を、回路を流れる電流の強さと関係づけながら計画を立て、実験し調べることができる。	・光電池で電流の大きさを変えるにはどうすればよいか調べる。	光電池の働きについて、実験を行い、整理した結果を基に考察し、表現するなどして問題愛欠している。【思考・判断・表現】
2次	⑥ 電気をためることに興味をもち、つなぐものによって光る～ ⑨ 時間が違うなど得られた結果から、使う電気の量が違うことに気づくことができる。	・コンデンサーに電気をためて使ってみる。 ・豆電球と発光ダイオードで電気の使われ方に違いがあるか調べる。	ためた電気の使われる量について、実験の目的に応じて機器を選択して、正しく扱いながら調べ、それらの家庭や得られた結果を適切に記録している【知識・技能】
3次	⑩ 電熱線を発熱させたときの電気の働きに着目して、電気は熱に変換できることを体験的にとらえることができる。	・電熱線に電流を流すと発熱するか調べる。	電流による発熱について、実験の目的に応じて機器を選択して、正しく扱いながら調べ、それらの家庭や得られた結果を適切に記録している【知識・技能】
	⑫ 電気の利用の仕方を多面的に調べ、電気は光、音、熱、運動などの働きに変換して利用している事を理解できる。	・電気製品は電気をどんなはたらきに変えて利用しているか調べる。	身の回りの電気製品の働きについて問題を見いだし、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現して問題解決している。【思考・判断・表現】

	⑬ ～ ⑮	身の回りには、目的に応じて電気の働きを制御しているものがあることに気づき、発光ダイオードの点滅を制御するしくみを体験的にとらえることができる。	・プログラムやセンサーの利用について知り、LEDを点滅させたり、自動で点灯させたりするプログラムについて考える。	プログラミング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、確かめている。 【思考・判断・表現】
--	-------------	---	--	---

7 指導の構想

(1) 令和2年度校内研修テーマ

かかわりあいながら考えを深め合う子どもの育成

(2) 研修テーマ実現のための手立て

- ① 単元の目標にあるように、自分の考えをより妥当な考えにさせるために、個人で考えをもつ→グループで妥当性の検討→全体で妥当性の共有という流れで単元を展開する。
- ② プログラミング的思考を整理するワークシートを活用し、個人が自分の考えをもって検討の場へ参加できるようにする。また、検討の場においてはホワイトボードを活用することでグループの考えを視覚化し、妥当性を検討させていく。

8 本時について

(1) ねらい

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に気づくとともに、点灯を制御するプログラミングを体験することを通して、明るさや人の動きによって点灯を制御するためのより妥当な考えをつくりだすことができる。

(2) 本時の構想


児童は、前時までには発電、蓄電のしくみ及びLEDライトを点滅させるプログラミングを学習している。プログラミングの学習では、micro:bitを活用し、個人が仮説を立てた後にグループ内で妥当性を検討する活動を経験している。

つかむ段階では、導入で6年教室の写真(空き教室、蛍光灯つけたまま、エアコンつけたまま、室温27℃・エアコン設定19°強風、出入口開けたまま)を提示する。身近な生活空間を提示することで児童の興味、関心を引き出す。また、写真を見ながら「電気がもったいない」という思いを引き出し、「電気がもったいない」という思いから「必要がないときは電気を消す」という思考が働くことが想定される。そこで

- ①人がいないならば、電気が自動的に消える(⇔人が動いているならば、電気がつく)
- ②教室内が明るいならば、電気が自動的に消える

という2つのプログラムを考えることが本時の学習内容であることを全体で共有し、本時の活動に対する見通しをもたせる。

考えをもつ段階では、ワークシートを配付し、「人が動いている」「電気を消す」等のmicro:bitへの命令を書かせる。①については、micro:bitに「人が動いたら」というブロックは存在するが、「人がいない(動かない)」というブロックが存在しないため、児童の当初の思考に基づいた「人がいないならば、電気が自動的に消える」というプログラミングができない。そこで「人が動いているならば電気がつく」という逆の思考を意識させるようワークシートを工夫する。

考えを深める段階では、それぞれの仮説をグループ内で確認し合い、より妥当な命令を検討し micro:bit で実際の動作を確認する。②については、「明るくなったら」という命令は光センサーの値を活用するブロックを使用する必要がある。光センサーの値を活用するブロックの組み合わせを考えることは、点灯を制御するプログラミングとは異なる。そこで、「明るくなったら」という命令を考えたグループには、 のブロックを提示し、本ブロックが「明るくなったら」と同義であることを伝える。

「アンラグドでプログラムを考える」→「考えたプログラムをコンピュータで実行する」という2段階でプログラミングを行うことで、予想と結果を照らし合わせながらプログラムの仕方を考えることができ、自分やグループの考えの妥当性を検討することができる。その際、グループ内でそれぞれの考えを発表するだけでなく、より妥当な命令とその理由、あるいは妥当でない理由について話し合うことが目的であることを確認する。グループ内で最も妥当な命令をホワイトボードに記入した後、全体で共有する場を設定する。

(3) 本時の展開

段階	教師の働きかけと予想される児童の反応	留意点（・）と評価（*）
つかむ 5分	<p>T 1:ある日の6年生教室の風景です。何点か問題点があります。考えてみましょう。</p> <p>C 1:誰もいないのに電気がついています。</p> <p>C 2:エアコンをつけたままです。設定温度が19℃になっています。</p> <p>C 3:出入口も開けたままです。</p> <p>C 4:電気を無駄づかいしている。</p> <p>T 2:無駄づかいをなくすためにはどうすればいいでしょう。</p> <p>C 5:係の人が忘れないようにする。</p> <p>C 6:みんなで声をかけ合う。</p> <p>C 7:人がやると忘れることがあると思う。</p> <p>C 8:自動で電気がついたり、消えたりすればいいと思います。</p> <p>C 9:人がいないならば、電気が自動的に消えるようになればいい。</p> <p>C10: 教室内が明るいならば、電気が自動的に消えるようにすればいい。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>電気をムダなく使うために、人の動きや明るさによって自動で電気を付けたり、消したりするプログラムを考えよう。</p> </div>	<p>・パワーポイントで6年生教室写真を提示する。</p> <p>・スーパーのトイレ等、身の回りの電気を制御している事例を紹介する。</p> <p>・C8のように「自動」という言葉が出てきたら「自動」の内容を「人の動き」「明るさ」と具体的にさせる。</p> <p>・プログラミングの目的は電気を制御してムダなく活用するためという目的を全体で共有する。</p> <p>*自分たちの電気の利用に仕方について問題点を見いだすとともに、解決の方法を考えている。＜発言＞</p>

<p>考えをもつ 【個人で仮説設定】 10分</p>	<p>T 3:「人の動き」や「明るさ」によって電気を制御するプログラミングを考えてみましょう。 C11:「もし人がいないならば」→「電気が消える」 逆に考えると「もし人が動いているならば」は「電気がついている」 C12:「もし教室が明るくなったら」→「電気が消える」それ以外の時は電気がついていればいい。</p>	<p>人感センサーと光センサーの接続方法や使用方法を説明する。 ・一人一人にワークシートを配付する。 ・ワークシートのブロック1つに命令（動作）1つを記入させる。 *ワークシートのブロックに命令を下記、仮説を設定できたか。</p>
<p>考えを深める 【グループで妥当性の検討】 15分</p>	<p>T 4:グループで意見交換し、よりよい命令をホワイトボードに書きましょう。 C11、12をグループ内で検討 C13:うまく動かない。もう1度プログラムを考え直そう。 C14:光センサーのプログラミングができた。次は人感センサーのプログラミングを考えよう</p>	<p>・ホワイトボードに検討結果を記入させる。 ・検討結果入力後micro:bitを実際に動かしてみる。 *グループ内でより妥当な命令を考えることができたか。 <ホワイトボード></p>
<p>【全体で妥当性の共有】 5分</p>	<p>T 5:グループの考えを発表しましょう。 C15:まず人がいないときは電気が消えるというプログラムを考えました。また逆に人がいるときは電気がついているプログラムも考え、それ以外の時は消えるようにしました。 C16:明るいときは自動的に電気が消える。それ以外のときは電気がついているというプログラムにしました。</p>	<p>・うまく動かなかったグループは、全グループ発表後に、どこを改善する必要があるか考えさせる。</p>
<p>まとめ 5分</p>	<p>人感センサーや光センサーをプログラミングすることで自動で電気をつけたり、消したりでき、電気をムダなく使うことができる。</p>	<p>・プログラミングを電気の有効活用と関連させる。</p>
<p>振り返り 5分</p>	<p>C 15:正しくプログラミングすることで、電気を無駄に使うなくなるように工夫できることが分かった。 C 16:友だちと話し合っ、自分のプログラミングに足りない部分分かった。</p>	<p>*プログラミングを電気の有効活用と関連させて記述できたか<ワークシート></p>

(4) 評価規準

振り返りにおいて、正しいプログラミングが電気の有効活用につながるという記述ができたか