

第6学年 理科学習指導案

令和2年9月28日（月）第5校時

1 単元名 「電気と私たちの生活」

2 単元について

(1) ねらい

本単元で扱う「電気と私たちの生活」は、学習指導要領には以下のように位置づけられている。

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。

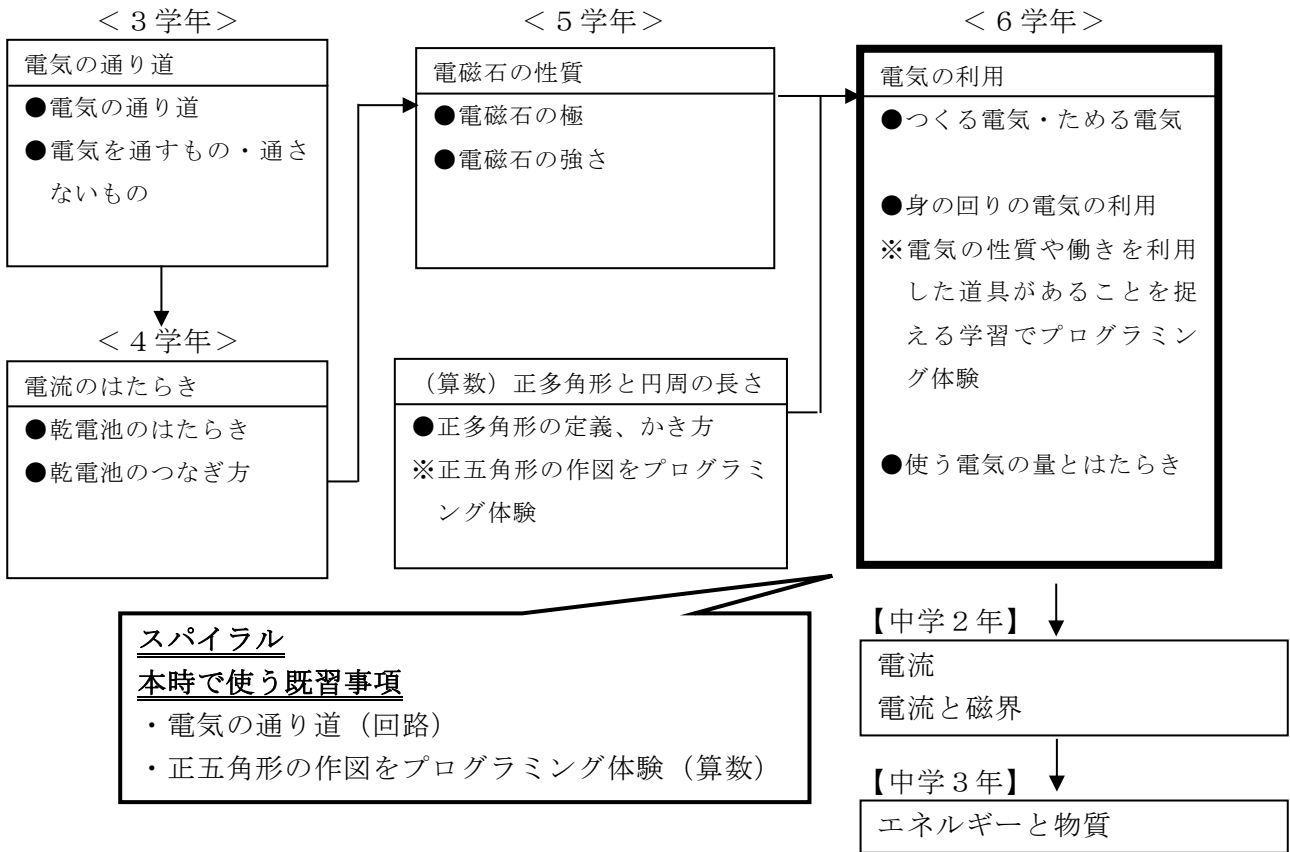
【内容の取扱いについての配慮事項】

(2) 観察、実験などの指導に当たっては、指導内容に応じてコンピュータや情報通信ネットワークなどを適切に活用できるようにすること。また、第1章総則の第3の1の(3)のイに掲げるプログラミングを体験しながら論理的思考力を身に付けるための学習活動を行う場合には、児童の負担に配慮しつつ、例えば第2の各学年の内容の〔第6学年〕の「A物質・エネルギー」の(4)における電気の性質や働きを利用した道具があることを捉える学習など、与えた条件に応じて動作していることを考察し、更に条件を変えることにより、動作が変化することについて考える場面で取り扱うものとする。

本内容は、第5学年「A(3)電流がつくる磁力」の学習を踏まえて、「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「エネルギーの変換と保存」、「エネルギー資源の有効利用」に関わるものであり、中学校第1分野「(3)ア(ア)電流」、「(7)科学技術と人間」の学習につながるものである。ここでは、児童が、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取り入れていく。その中で、発電や蓄電、電気の変換についての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付け、主体的に問題解決しようとする態度を育成することがねらいである。発電、蓄電、変換を捉えさせていくために、手回し発電機や光電池などを使って自分で電気を作り出し、その電気を蓄えたり、変換したりする活動を取り入れていく。

また児童は、前学年算数科「正多角形と円周の長さ」でコンピュータを活用して正多角形の作図をするプログラミングを経験している。本単元では、電気の性質及び電気を利用した道具があることを理解させると共に、身近な生活で電気がプログラミングによって制御されていることを体験を通して理解できるようにする。意図したプログラミングに取り組んだり、コンピュータを活用したりすることの楽しさや面白さ、達成感を味わわせることによって、プログラムのよさへの気付きを促し、コンピュータ等を「もっと活用したい」「上手に活用したい」といった意欲を喚起させていく。

(2) 系統的な位置づけ



(3) 児童の実態

本単元に関わるレディネステスト

8月 24日 (月)

名実施

正答者数 (人数) と誤答内容・誤答に対する支援

電気にに関する文について、() に当てはまる言葉を書きましょう。

(1) 電池と豆電球をつないだ ①() に ②() を流すと、明かりがつく。

(2) 電流の向きを変えるとモーターの回転の①() が変わり、②() が大きいほどモーターは速く回転する。

【正答数】

(1) ① 名 / 名 (%)
② 名 / 名 (%)

(2) ① 名 / 名 (%)
② 名 / 名 (%)

(1) ①の誤答では、モーターや導線と答えた児童が多かった。(2) ①の誤答では、「向き」ではなく「速さ」と答えた児童が多かった。

【支援】これまでの学習を振り返り、電流の向きや強さに目を向けるよう促す。

図次の図で、電池のつなぎ方の名前を書きなさい。

① () つなぎ

② () つなぎ

4 年教科書 46～48 ページ

【正答数】

① 名 / 名 (%)
② 名 / 名 (%)

電池のつなぎ方の名前については、覚えている児童が多かった。

【支援】理科コーナー等で学習したことが復習できるようにする。

<p>電磁石に関する文について、() に当てはまる言葉を書きなさい。</p> <p>(1)電磁石に電流を流すと電磁石は()を引きつける。</p> <p>(2)電流の向きを変えると電磁石の()が変わる。</p> <p>(3)電磁石の強さは、電流の①()や導線の②()によって変わる。</p>	<p>【正答数】</p> <p>(1) 名 / 名 (%)</p> <p>(2) 名 / 名 (%)</p> <p>(3) ① 名 / 名 (%)</p> <p style="padding-left: 2em;">② 名 / 名 (%)</p> <p>(2) の誤答として、「極」ではなく、「向き」と答えた児童が多かった。</p> <p>【支援】板書や提示資料、理科コーナーを使い、いつでも振り返ることができるようにする。</p>
---	--

意識調査

8月 24日(月)

名実施

質問事項	好き	どちらかという 好き	どちらかという 好き	嫌い
理科の授業は好きですか。	人	人	人	人
その理由はなんですか。	<ul style="list-style-type: none"> ・実験をするのが好きだから。 ・みんなと協力しながら楽しく学べるから。 ・実験の結果が気になり、ワクワクするから。 ・自分の予想が当たっているかを考え、自分で答えを確かめることができるから。 ・実験は何が起こるかわからないから。 ・生活に生かせることが増えるから。 ・予想や考察を立てるのが楽しいから。 ・昆虫は苦手だけど、科学や天体は様々な性質があってとても面白いから。 ・色々な道具が使うことができるから。 			
質問事項	好き	どちらかという 好き	どちらかという 好き	嫌い
プログラミングの学習は好きですか。	人	人	人	人
その理由はなんですか。	<ul style="list-style-type: none"> ・自分の想像したものを作ったり、「これがこうなればいいのに」と思ったことを実現したりすることができるから。 ・色々なことができて便利だから。 ・思い通りに動いたときに達成感があるから。 ・難しいと思っていたプログラミングの理屈がわかるから。 ・動いてほしいものを繋げるだけで、自分の思い通りに動いてとても楽しいから。 ・プログラミングがうまくいくと嬉しいから。 ・どのようにすれば思った通りに動くのか考えるのが好きだから。 			

	<ul style="list-style-type: none"> ・できたものをみんなで見合うのが楽しいから。 ・機械が好きだから。 ・タブレットを使うのが好きだから。 ・自由にできるところが良いところだと思うが、頭で考えるのは少し苦手だから。 ・楽しいけど、自分の思い通りにならない時もあり、プログラミングの良さがわからなくなる時もある。 ・自分で何かを操るのはとても楽しいが、少しでも誤った操作をすると混乱するときもある。 	
--	---	--

本学級の児童は、理科の学習に非常に意欲的に取り組んでいる。理科の学習について事前にアンケートを行ったところ、全員が理科の学習、プログラミングの学習が「好き」または、「どちらかというが好き」と答えた。一方で、「自分の思い通りにならない時もあり、プログラミングの良さがわからない。」「少しでも誤った操作をすると混乱するときがある。」といった苦手意識を持つ児童がいることも分かった。そこで、本単元においては、提示資料やワークシートを効果的に用い動作のイメージを書き出すことで、プログラミングに苦手意識を持つ児童も考えや手順を整理しやすいようにする。また、本学級の児童は正多角形の作図でプログラミングを体験してきている。指示したい動作をブロックを並べて試してみる体験を既に行っているため、今まで体験したことを用いながら取り組むことができるだろう。今回は更に、プログラムに従って動作させることで、人より正確に制御することができるだけでなく、プログラミングによって私たちの生活が便利になっていることにも気付けるようにしたい。プログラミング教材マイクロビットによる電光掲示板を使用することにより、電気の利用においてプログラムが利用されていることを体験的に理解できるようにする。

3 研究主題との関わり

(1) 研究主題

<p>研究主題 「主体的に課題に取り組み、自ら学ぶ子の育成」 ～基礎・基本を身につけ、数学的な思考力・表現力・活用力を育てる算数教育、 プログラミング教育の推進～</p>

基礎的・基本的の確実な定着を図り、体験を通して「わかる、できる喜び」を実感できる授業づくりの工夫と指導力の向上を目指し、より児童がより主体的に課題解決ができる授業実践に取り組んでいく。また、プログラミングやプログラミング的思考を体験しながら論理的思考力を身に付けることができる学習活動を行っていく。

(2) 目指す児童像

- 見通しをもち、自ら考える子
- 自分の考えを適切に表現できる子
- 学んだことを活用できる子

(3) 研究の視点

(仮説1)

児童が意欲的に取り組めるような学習過程を工夫すれば、理科の楽しさを実感でき、主体的に学習するようになるであろう。

手立て ○前時の児童の学習感想を生かしながら、学習の必要感を持たせる授業の導入をしている。

(仮説2)

児童の実態や学習状況を把握し、個に応じた支援と評価を行えば、基礎・基本が身につく、自分から課題を見つけるようになるであろう。

手立て ○アンケート、レディネステスト等から、児童の実態や学習状況を把握する。

(仮説3)

既習で学んだ考える手立てを明確に、観察や実験を充実させれば、課題解決の見通しが立ち、進んで考えるようになるであろう。

手立て ○自分の考えをもてるように、自力解決の前に既習事項を振り返ったり、見通しをもったりする時間を設定する。

(仮説4)

学習活動の中で、学んだ知識や技能を使って解決できる問題を工夫し、取り組む時間を確保すれば、進んで生活や学習に活用できるようになるであろう。

手立て ○練り上げでまとめた考えを実際に活用できるような問題に取り組む時間を確保し、考えを広げたり深めたりできるようにする。

(仮説5)

プログラミング的思考を取り入れることで、児童の学びが深まり、内容を整理したり筋道を立てて考えたりする力が身に付くであろう。

手立て ○プログラミングの体験を通して、児童自身が「動作のイメージ書き出し、ブロックを並べ、試し、改善する」場面を設定する。

4 単元の目標

○児童が、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、発電や蓄電、電気の変換についての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主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育成する。

知識・技能	思考・判断・表現	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について理解している。 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について理解している。 ④電気の利用について、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。	①電気の利用について、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を解決している。 ②電気の利用について、観察、実験などを行い、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題を解決している。	①電気の利用についての事象・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。 ②電気の利用について、学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

5 指導及び評価計画（15時間）

時	ねらい	学習活動	学習評価・評価方法 指導に生かす評価（・）記録に残す評価（☆）		
			知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
1	○私たちの利用している電気のほとんどが、火力・水力発電などでつくられていることや、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わかる。	・発電のしかたについて調べる活動			☆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しようとしている。
2 3 4	○電気のつくり方に興味・関心を持ち、手回し発電機を使って発電し、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。	・手回し発電機で電気をつくる活動 ・手回し発電機でつくる電気は、乾電池と比べてどんな特徴があるか、考える活動 ・手回し発電機で電流の大きさや向きを変えるには、どのようなすればよいか調べる活動	・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。	☆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、発電について、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。	
5	○光電池のはたらきに興味を持ち、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連付けながら計画を立て、実験を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のようにすればよいか調べる活動		☆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解決している。	
6 7 8 9	○電気をためることに興味を持ち、進んで関わり、つなぐものによって光る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付くことができる。	・光電池などでつくった電池をためることができると、どのようなよさがあるか考える活動 ・コンデンサーに電気をため、その電気を使う活動 ・コンデンサーにためた電気が、なぜつなぐものによって使える時間がちがうのかを考え、調べる活動	☆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、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。	・電気をためて実験を行い、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。	

10 11	○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捉えることができる。	・電流による発熱について考える活動 ・電熱線に電流を流すと発熱するか調べる活動	☆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、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。		・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。
12	○身の回しにある、電気を利用している道具の働きについて着目し、電気の利用の仕方を多面的に調べ、電気は光、音、熱、運動などのはたらきに変換して利用していることを理解できる。	・電気製品は、電気をどのようなはたらきに変えて利用しているのか、調べ考える活動		☆身の回りの電気製品の働きについて問題を見だし、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。	
13 ⑭ 本時 15	○身の回りには、目的に合わせて電気の働きを制御しているものがあることに気づき、発行オードの点滅を制御する仕組みを体験的に捉えることができる。	・イルミネーションなどの発行ダイオードは、どのようなしくみで光ったり消えたりしているのだろうか。	☆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ついて理解している。		☆電気の利用について、学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

6 本時の学習（14 / 15 時間）

(1) 本時の目標

○プログラミングを通して、目的に応じて電気の性質を利用した道具があることを理解することができる。


(2) 評価規準（十分達成がA、おおむね達成がBとする。）

A プログラムの特性に着目し、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ついて理解している。 【知識・技能】

B 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ついて理解している。 【知識・技能】

(3) 展開（14 / 15）（評価については、Aは十分達成、Bはおおむね達成とする。）

学習過程	学習活動 教師の発問 (◎) 予想される児童の反応 (・)	○指導上の留意点 □評価規準 (評価方法) ☆教師の支援	時間
つかむ	1 問題の場面を知る。 ・イルミネーションなどの発光ダイオードは、どのようなしくみで光ったり消えたりしているのか、クリスマスツリーのライトを元に考える。 ◎このライトは、人がスイッチを入れたり切ったりしているから、点滅しているのかな。	○プログラミングを行うことで、意図した動きとなるよう LED を制御できることを捉えさせる。 ○電源や LED にプログラムを入力しているのではなく、それらにつながっているコンピュータをプログラムによって制御しているという関係性を明確にしておく。	8分

	<p>2 問題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">イルミネーションは、どのようなしくみで光ったり消えたりしているのだろうか。</div> <p>3 見通しをもつ。 ◎これまでのどんな学習を使って、解決できそうかな。</p> 	<p>○総合的な時間で学習した、micro:bit の使い方を確認する。 ○指示ブロックの意味と働きを予想させ、1つ1つのブロックの意味と働きを確認する。 ○コンピュータはプログラミングした通りにしか動作しないことをおさえておく。</p>	
考える	<p>4 プログラミングをする。㉞ ◎LED を4回点滅させるプログラミングを考えてみましょう。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>【予想される児童のつまずき】 <アイコンが一瞬で消えてしまうパターン></p>  <p>★「表示を消す」ことを停止⇒点滅</p> </div>	<p>○一連の動作を順序立てて説明できるように、動作のイメージをワークシートに記入する。 ○アイコンがついたあと消えることが「点滅する」ことであることをおさえる。 ○自分の感覚で考えていた指示を意識し、プログラムの指示についての理解が深められるようにする。</p> <p>○一度考えたら意図した通りに動くか、試してみる。</p>	7分
	<p>5 考えを発表し、プログラムの予想を共有する。 ◎自分の考えと比べながら、発表を聞きましょう。</p>	<p>○自力解決前半を「もくもくタイム」として、1人で考える時間とする。自力解決後半を「HOTタイム」とし、友達の発表を聞き、自分の考えと照らし合わせる時間とする。</p>	10分

話し合う	<p>HOT</p> <ul style="list-style-type: none"> 代表児童の考えを発表し、どのような方法があるか全体で考え、確認する。 micro:bit を使い、意図した動きになるか確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> 動作を行う前に考えを発表させることで、自分が考えたプログラミングがどのような動きをするか、再度考えさせる。 予想される児童のつまずきが見られた場合は、なぜうまく点滅しないかを考え、意見を出し合い、改善策を共有できるようにする。 繰り返しさせる指示ブロックを使うことで、プログラムが短くシンプルになる良さを感じさせる。 話し合っって導き出したプログラミングを、大型テレビで全員で確認する。その際、予想される児童のつまずきも確認し、ブロックの役割を実感できるようにする。 繰り返し記号を使った場合も使わなかった場合も、同じように LED が点滅することを確認する。 	
まとめる	<p>6 本時のまとめをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 本時の課題を再度確認し、プログラミングを通して感じたことや気付いたことを自分の言葉でまとめる。 <p>◎クリスマスツリーはなぜ誰もスイッチを入れたり消したりしていないのに、点滅したのだろうか。イルミネーション以外でも、みなさんの身の回りにプログラミングを使用したものはあるかな。</p> <div data-bbox="312 1496 1278 1619" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>「表示」と「表示を消す」の命令を組み合わせてプログラムすると、イルミネーション（LED）は光ったり消えたりする。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> 学んだ内容や方法を子供たち一人一人の言葉でまとめさせることで、適用問題に取り組む前の子供たちを評価する。 繰り返しを使うことの良さについても触れるようにする。 <p>知</p> <p>A: プログラミングの特性に着目し、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ついて理解している。 (ノートの記述・発表の内容)</p> <p>B: 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ついて理解している。 (ノートの記述・発表の内容)</p>	5分

		☆Cの児童への支援 クリスマスツリーのライトは、なぜスイッチを使わなくてもついたり消えたりするのか、考えさせる。	
ふり返る	<p>7 活用問題に取り組む。 ◎点滅させる形、回数、時間を自分で決め、プログラミングしてみましょう。</p> <p>8 学習の振り返りをする。 ◎今日は電気のプログラミングについて考えました。そのことについて振り返りましょう。</p>	<p>○点滅させる形、回数、時間をワークシートに書き込み、micro:bitで試してみる。</p> <p>○ブロックの数値や形を変えることで、意図した動きとなるようLEDを制御できることを捉えさせる。</p> <p>○プログラミングやコンピューターのよさを考えられるようにする。</p> <p>○イルミネーションライトは、明るさに反応するセンサーがついていることを予想させ、次時の学習への意欲をもたせる。</p>	15分
	<p><期待する記述例></p> <ul style="list-style-type: none"> ・LEDの点滅は、プログラムによって制御されている。 ・わたしたちは、目的に応じてプログラミングし、様々なところで電気を便利に利用できるようにしている。 		

7 板書計画

イルミネーションは、どのようなしくみで光ったり消えたりしているのだろうか。

○マイクロビットを使って、LEDを4回点滅させるプログラミングをつくってみよう。

アイコンを表示

使用するアイコン

アイコンを表示

表示を消す

一時停止 (ミリ秒) 2000

最初だけ
くりかえし 4回

アイコンを表示

表示を消す

「表示を消す」ことを一時停止!

一時停止 (ミリ秒) 2000

「表示」と「表示を消す」の命令を組み合わせると、イルミネーション(LED)は光ったり消えたりする。

点滅させる形、回数、時間を自分で決め、自由にプログラミングしてみましょう。