

第6学年1組 理科（プログラミング学習）学習指導案

二葉小学校

1 単元名 電気の利用（全12時間+テスト1時間）

※ 教育課程区分・・・A. 学習指導要領で例示された教科単元等

2 単元の目標

- ◎ 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、電気や蓄電、電気の変化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。

3 単元について

(1) 単元および単元で付けさせたい力について

発電や蓄電については、身近な道具としてある災害用手回し発電ラジオや自転車のライトなどと関連させながら手回し発電機を提示し、モーターの回転により電気はつくられることを捉えたり、ゲーム機や携帯電話などに付属している充電器などと関連させながらコンデンサーを提示し、電気は蓄えられることを捉えたりできるようにする。また、電気の変換については、豆電球の点灯や電子ブザーが音を出したり、電気ストーブなどは電気によって発熱したりすることについて、電気が様々な形になって変換され、利用されていることをとらえるようにする。

(2) 教科の学習とプログラミング教育の関連

プログラミングスイッチ Scratch 用を活用したプログラミング教育として実践することとした。入力した条件に応じてものを動かすことを体験することができるものである。この教材を学習活動に取り入れて、コンピュータに意図した処理を行うよう指示することができるということを体験しながら、論理的思考力の育成を目指していきたい。また、理科という教科で行う以上、教科としての内容をプログラミングと関連させていく必要がある。そこで、理科としては「効率性」「有効利用」という観点で省エネルギーと私たちの生活を関連付けて考えられるようにすると同時に、プログラミングと関連させることで論理的思考の育成につなげていきたい。

また、理科という教科の中で扱う以上、プログラミング教育に寄り過ぎることのないよう、教科としての内容をプログラミングと関連させていく必要がある。そのため、理科として「電気の有効利用」という観点で省エネルギーと日常生活を関連付けて考えられるように学習を計画した。これにより、センサーなどを用いて、目的に応じて電気の働きを自動的に制御しているものがあることに気づき、電気を利用した道具の使い方を見直せるようにしたい。

4 単元計画

次	時	主な学習活動	主な評価基準
1.身の回りの電化製品と働きから学習問題をつくる。	1	自分たちの生活の中で電気がどのように使われているか話し合う。	電気は光や音、熱、運動に変換され利用されていることに気づき、電気が生活を支えていることを理解する。
「電気は、どのように使われ、作られ、ためることができるのか」			
2.電気を効率よく使おう。 ※課題作り	2	自分たちの生活を振り返り、コンピュータで制御することにより、電気を有効に活用することについて話し合う。	生活経験から電気の有効利用について自分なりの考えをもつことができる。

「どのように動くスイッチがあれば、電気をムダなく使うことができるか」			
2. Scratch を使ってみよう。	3 4	Scratch を使ってプログラミングを体験する。	Scratch を使うことができる。
2.電気を効率よく使おう。 ※課題解決	5	温度や明るさが変わったりすると電気の動きを制御することができることに気づき、実際にセンサーを使ったプログラミングの体験をする。	センサーを用いて、電気の働きを自動的に制御することによって、電気を効率よく使うことができることを理解する。
3.電気を作ろう。 ※課題作り	6	手回し発電機を使って電気を作ることができるかどうか調べる。	手回し発電機の仕組みを理解し、つなぐものによって手ごたえが違うことが分かる。
「つなぐものによって手ごたえや回す向きに違いがあるのはなぜか」			
3.電気を作ろう。 ※課題解決	7	LED とプロペラに利用する場合の手ごたえや働き方の違いについて調べる。	発電機の回す向きにより電流の向きが逆になることを理解する。 回す速さによって発電される量が変わることを理解する。
4.電気をためよう。 ※課題作り	8	コンデンサーに電気をためることができることや利用について調べ、学習課題をもつ。	手回し発電機を使い電気を作りコンデンサーにたくわえることができることを理解する。
「つなぐものによって手ごたえや回す向きに違いがあるのはなぜか」			
4.電気をためよう。 ※課題解決	9	LED と豆電球に利用できる時間の違いを調べる。	LED と豆電球の電気の消費量の違いから、LED は少ない電気で明かりをつけることができることを理解する。
	10	回路に流れる電流の強さを調べる。	検流計を使って、LED と豆電球に流れる電流の強さを計ることができる。
5.電気の使い方を考えよう。	11	これまでの学習から日常生活において効率的に電気を使うことについて話し合う。	既習事項と生活を結びつけて電気の利用を考えることができる。
5.学習のまとめをしよう。	12	教科書とノートをもとに、学習のまとめをする。	学習内容を正しくまとめることができる。

5 本時の指導（5時間／12時間）

（1）本時のねらい

周囲の温度や明るさに合わせてスイッチの ON/OFF を制御するプログラムを考え、それを体験することを通して、電気を効率的に利用する方法や、プログラミングが身近な物や豊かな生活につながっていることに気付くことができる。

（2）本時で働かせる「見方・考え方」

電気を効率的に使うために、どのようにセンサーを使ってプログラミングすればよいか考える。

（3）本時の主張

新学習指導要領解説理科編（4）電気の利用「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づき、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」に対応した授業である。

小学校プログラミング教育のねらいとする「プログラミング的思考」は、理科を学習する際に働かせる理科の考え方の一つと考える。例えば、理科の学習で水溶液の種類を判別する際に、「もし蒸発させて固体が出てくれば、食塩水だろう。そうでなければ、気体が溶けているアンモニア水・塩酸・炭酸水のどちらかだろう。」といったように考える思考パターンがあり、これは理科で大切な考え方の一つで

ある。他方、「プログラミング的思考」においても、「もし〇〇ならば、△△する。そうでなければ、□□する。」という思考パターンがあり、理科の考え方と同じである。つまり、プログラミング的思考を働かせながら実験を行うことは、理科の目標である問題解決の力を養うことにつながると言える。また、本授業を通して、私たちの生活がコンピュータをはじめとする情報技術によって支えられている（エネルギーを効率よく利用できる）ことに気付くことが大切であると考え。そのために、本授業では、以下の手立てを講じる。

【手立て1】プログラミング教育の環境整備

プログラミングスイッチ Scratch 用を用いる。

【手立て2】プログラムを身近に感じられるための工夫

生活とプログラムが身近に関わっていることを想起できるような問題提示。

【手立て3】プログラミング的思考を育成する工夫

アルゴリズムの設定→プログラム（Scratch）作成→PCに入力し、動作確認→修正・発展

※アルゴリズムとは、ある目的を達成するための手順。プログラミングを作成する基盤となる。

主体的な学びを促す課題提示の工夫

児童の生活経験の中で、ムダに電気を使っている場面を想起させ、その解決をするために、スイッチによる電気の制御を考えさせる。さらに、これまでのプログラミングスイッチ Scratch 用の学習をもとに、どのようなプログラムを作成したら、自分が意図する電気の制御ができるのか、段階の問いを設定することで、児童に見通しをもたせることが、主体的な学びにつながると考える。

そのため、本時は、「どのように動くスイッチにするとよいか」→「自分たちが考えた動きになるようにするためには、どのようなプログラムにするとよいか」という2段階の問いを設定する。

「見方・考え方」を働かせるために

- ① 班でホワイトボードを使ってプログラムを予想する。
 - (ア) ホワイトボードを利用して、センサーを使い、電気を制御するプログラムについて、班活動でプログラムを予想する。
 - (イ) 予想を班ごとで発表し、検討および共有し、見通しをもつ。
- ② 予想をもとに班ごとでプログラミングを行い動作させ、思い通りの動作になるまで試行錯誤させる。

学びの実感を促す「ふり返り」方法の工夫

電気を効率よく使うためにプログラミングを活用したスイッチの有効性をまとめたうえで、書き出しを「電気をムダなく使うためには、」とすることで、本時の課題に正対した振り返りを書かせる。

(4) 本時の展開

学習活動	教師の働きかけと予想される児童の反応 (含む学習内容)	■評価規準 (観点/方法) ○留意点
<p>導入</p> <p>1 問題の確認 (5分)</p>	<p>前回の授業で設定した解決したいムダはなんでしたか。</p> <p>C1 明るくなくても、ライトがつけばなしになっていてムダ。</p> <p>C2 ずっと扇風機がついていてムダ。</p> <p>どのように動くスイッチがあれば、電気をムダなく使うことができるだろうか。</p> <p>C3 使わないときに、自動で消えればいい。</p> <p>C4 明るくなったら、スイッチが切れる。でなければ、スイッチが入る。そんなライト。</p> <p>C5 寒くなったら、スイッチが切れる。でなければ、スイッチが入る。そんな扇風機。</p> <p>自分たちが考えた動きになるようにするためには、どのようなプログラムにするとよいか。</p>	<p>○ 前時まで、【ライト】、【扇風機】を効率的に使用することについて話し合っておく。</p>
<p>展開</p> <p>2 ムダのない動きを考える。 【個人→班】 (10分)</p> <p>3 プログラムを作成する。 【班】 ↓ PC入力し、動作確認する。【班】 (18分)</p>	<p>自分たちが考えた動きになるように、スクラッチでプログラムを作ってみましょう。プログラムができたなら、PCに入力して、動作確認をしてください。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>ずっと</p> <p>もし<u>明るくなった</u>なら</p> <p><u>スイッチを切る</u></p> <p>でなければ</p> <p><u>スイッチを入れる</u></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>ずっと</p> <p>もし<u>温度が下がった</u>なら</p> <p><u>スイッチを切る</u></p> <p>でなければ</p> <p><u>スイッチを入れる</u></p> </div> </div> <p>C5 うまく動作しなかったので、プログラムを考え直そう。</p>	<p>○ ワークシートに考えを書かせ、班で話し合う。</p> <p>○ 班でプログラムを検討して見通しをもたせる。</p> <p>○ 上手くいかない場合や、より細かい設定をしたいと考えた場合は、教師等が助言する。</p> <p>■考えた動きになるように、Try and Error で繰り返し、よりよいプログラムを考えている。</p>
<p>終末</p> <p>5 作成したプログラムの発表とまとめ (7分)</p> <p>6 振り返り (5分)</p>	<p>作成したプログラムを発表しましょう。</p> <p>本時のまとめをしましょう。</p> <p>センサーによって動くようにプログラムされたスイッチがあれば、電気をムダなく使うことができる。これは、限りあるエネルギーを大切にすることにつながる。</p> <p>今日の学習を振り返りましょう。</p> <p>C6 電気をムダなく使うためには、センサーによってプログラムされたスイッチを活用するとよい。プログラミングは、生活の中で活用されていることが分かった。</p>	<p>○ 同じ動作でも様々な方法があることに気づかせる。</p> <p>○ まとめを行ってから振り返りを書かせる。</p> <p>○ 振り返りの書き出しを「電気をムダなく使うためには、」とする。</p>

