

第6学年 理科学習指導案（小学校プログラミング学習）

1 授業名 電気を効率よく使う技術を考えよう（A 物質・エネルギー（4）電気の利用）

2 授業について

（1）教材観

本授業は、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ものである。

「電気の有効利用」という観点でプログラミングを取り入れることにより、省エネルギーと日常生活を関連付けることが可能となる。具体的には、センサーを用いることで目的に応じて電気の働きを自動的に制御することが可能になることに気付き、電気を効率よく使う技術について考えていく。

（2）小学校学習指導要領（平成29年告示）解説の位置づけと学習のつながり

<第6学年 A 物質・エネルギー（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。

3 プログラミング教育について

（1）小学校プログラミング教育のねらい

①「プログラミング的思考」を育む

②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

③各教科等の内容を指導する中で実施する場合には、各教科等での学びをより確実なものとする

（2）プログラミング教育を通じて目指す育成すべき資質・能力

①知識及び技能

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付くこと。

②思考力、判断力、表現力等

発達の段階に即して、「プログラミング的思考」を育成すること。

③学びに向かう力、人間性等

発達の段階に即して、コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度を涵養すること。

（3）プログラミング的思考

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

<プログラミング教育をする上での手順>

① コンピュータにどのような動きをさせたいのかという自らの意図を明確にする。

② コンピュータにどのような動きをどのような順序でさせればいいのかを考える。

③ 一つ一つの動きに対応する命令（記号）が必要であることを理解する。

- ④ これらの命令（記号）をどのように組み合わせれば自分が考える動作を実現できるかを考える。
- ⑤ その命令（記号）の組合せをどのように改善すれば自分が考える動作により近づいていくのかということも試行錯誤しながら考える。

(4) 小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類

A 学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの※

- B 学習指導要領に例示されていないが、学習指導要領に示される各教科等の内容を指導する中で実施するもの
- C 教育課程内で各教科等とは別に実施するもの
- D クラブ活動など、特定の児童を対象として、教育課程内で実施するもの
- E 学校を会場とするが、教育課程外のもの
- F 学校外でのプログラミングの学習機会

(5) 理科における学習指導要領の例示と解釈

「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等をプログラミングを通して学習する場面」

①学習内容の特性を生かしたねらい

プログラミングを通して、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付くとともに、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、表現することができるようにする。

②指導のポイント

身近にある電気の性質や働きを利用した道具について、その 働きを目的に合わせて制御したり、電気を効率よく利用したりする工夫 がなされていることを、プログラミングを通して確認する。

③学習の位置付け

電気の利用の単元において、電気はつくりだしたり蓄えたりすることができること、光、音、熱、運動などに変換できること等について 学習した後、身の回りにはそうした電気の性質や働きを利用した道具があることについての学習に位置付けて展開することが想定される。

④学習活動とねらい

学習活動としては、例えば、日中に光電池でコンデンサに蓄えた電気を夜間の照明に活用する際に、どのような条件で点灯させれば電気を効率よく使 えるかといった問題について、児童の考えを検証するための装置と通電を制御するプログラムとを作成し実験するといったことが考えられる。具体的 な実験装置としては、手回し発電機や光電池などでコンデンサに蓄えた電気を電源とし、物体との距離を計測するセンサーにより通電を制御するスイッチをつないだ、発光ダイオードの点灯回路を作成し、その上で、このスイッチの通電を制御するプログラムの作成に取り組みます。なお、児童が取り組みやすくなるよう、実際の道具よりも単純化したモデルとする必要がある。

児童は、人が必要とする明るさは確保しつつ、照明が点灯したままにしないなど電気を無駄なく効率よく使うためには、センサーが人を感知する距離や時間などの条件をどのように設定すればよいかなどの疑問をもち、センサーを用いた通電の制御（自分が意図する動き）はどのような手順で動作する のか、それを再現するには命令（記号）をどのように組み合わせればよいのか を考え、試行錯誤しながら（プログラミング的思考）プログラムを作成する。さらに、こうした体験を通して、人を感知するセンサーで制御された照明などが住宅や公共施設などの身近な ところで活用されていることや、電気を効率的に利用したり、快適に利用したりできるようプログラムが工夫されていることに気付くことができる。

(1) 目標

センサーにより電気の働きを制御するプログラミングの体験を通して、電気の働きを目的に合わせて制御したり、効率よく利用したりしている道具や機器があることを理解する。

(2) 展開

段階	学習活動 ○学習内容 (ねらい)	○ 指導上の留意点
導入 15分	<p>1 電気の利用について確認する。 <確認する内容> ・蓄電 (コンデンサ) ・電気の使われ方の違い (まめ電球、発光ダイオード) ・身の回りの電気の利用 (光、熱、音、電気信号)</p> <p>2 電気を有効に使っている電気機器の仕組みを考える。 <考える電気機器> ・人が近づくと光るライト ・温度を自動調整するエアコン ○電気機器を有効に使うための仕組みについて考える。</p> <p>○本時のめあてを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">めあて：電気を有効に使うロボットをつくろう。</div>	<p>○フラッシュ型教材を用いて前時の学習内容を確認する。</p> <p>○4人1組のグループで、課題解決を行う。 ○2つの機器の仕組みを3つの要素で考える ・センサー ・コンピュータ ・アクチュエータの組み合わせを考えさせる。 ○電気を有効に使う機器は、すべて、3つ要素できていることに気付かせる。</p> <p>○本時は、プログラミングにより電気を有効に使うことを確認する。</p>
展開 70分	<p>2 本時の課題を把握し、プログラミングを行う</p> <p>○「動かしてみよう！」の基本操作を知る。 ・プログラムの作り方 ・ロボットへの転送の仕方 ・ロボットの仕組み、動かし方</p> <p>○電気を有効に使うロボットを考える <課題1>触ったらLEDが光るプログラム <課題2>人が近づいたらLEDが光るプログラム</p> <p>○センサーを有効に使った安全装置を考える <課題3>人が近づいたら止まる自動車</p>	<p>○タブレットや、「動かしてみよう！」のソフトの使い方を確認する。 ○正三角形を描かくプログラムで作成し基本操作を理解する。 ○プログラムは順次、反復の順で学ばせる。</p> <p>○課題1については、見本プログラムを提示し、目の色などを工夫させることでプログラムに慣れさせる。</p> <p>○課題2は、課題1、課題3のプログラムは課題1のプログラムを応用することで考えさせていく。</p>
まとめ 5分	<p>3 まとめ ○本時の学習内容を確認する</p>	<p>○本時の学習内容を学習プリントに整理する。</p>