第6学年　理科学習指導案

１　単元名

電気と私たちの生活

２　単元について

本単元は、児童が電気の量や働きに着目し、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、実験等に関する技能を身に付けることをねらいとしている。さらにそれを通して、論理的に思考する力や主体的に問題を解決しようとする態度を育成することもねらいとしている。

児童は日常生活の中で、テレビや携帯電話、光電池付き電卓といった様々な電気製品に触れる機会があり、無意識のうちに発電や蓄電、電気の変換といった電気の性質や働きを利用している。しかし、それらについて実際に調べたりする経験はなく、電気の量や働きに着目する場面は少ない。

　　本単元では、児童が手回し発電機や光電池等を使って自分で電気をつくりだし、その電気を蓄えたり、変換したりすることによって、エネルギーが蓄えられることや変換されることを体験的に捉えることができるようにする。また、日常生活との関連として、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られるようにする。

　　第４次では、プログラミングの体験を通して、電気の働きを制御している道具があることに気付かせるとともに、LEDの点滅を制御する仕組みを体験的に捉えさせたい。

３　プログラミング教育の視点から

学校のICT環境は、基本的な環境（１人１台端末、インターネットへの接続）が整った状況であることを想定している。また、児童は第５学年算数科の正多角形の学習において、プログラミング学習用ソフト「Scratch」等のビジュアル型プログラミング言語を利用した学習を体験しており、学年に応じた基本的な情報活用能力を身に付けているものとする。

本単元では、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、センサー等を使って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、プログラミングの体験を通して確認する。その中で、問題の解決には必要な手順があることに気付かせるとともに、センサーを用いた電気の制御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をどのように組み合わせればよいのか、試行錯誤しながら論理的に思考する力を育みたい。

なお、本授業パッケージで使用する教材としては、「光るイラストカードをつくる」というものづくり活動においてmicro:bitの使用を想定しているが、他の教材を使用しても、ほぼ同様の展開で実践できるように配慮している。教材は、１人１セットを使用するか、ペアあるいはグループで１セットを使用するかは各校の実態に合わせる。教材は数名で共有するが、PCは個別にすることもできる。

さらに、この単元での学習を総合的な学習の時間や学級活動と結び付け、プログラミングの活動における目的意識や相手意識を高めることでより効果的な学習にすることができると考える。

４　単元の全体計画（全15時間　本時　13／15、14／15）

　第１次　電気をつくる　　　　　　　　　　５時間

　第２次　電気をためる　　　　　　　　　　４時間

　第３次　電気を使う　　　　　　　　　　　３時間

　第４次　プログラムやセンサーの利用　　　３時間（本時　１／３、２／３）

　　　　　　※　第４次の３／３は単元のまとめ

５　授業パッケージ

　指導案、ワークシート、micro:bitのプログラムデータ、提示教材

６　本時の学習

(1)　１時間目（13／15）

①ねらい

　　・電気の働きを目的に合わせて制御している道具があることを理解する。（理科）

・制御の手順を分解して捉え、順次処理や繰り返し等の考え方を取り入れてプログラムを考えることができる。（プログラミング教育）

②展開

|  |  |
| --- | --- |
| 学習活動と児童の思考の流れ（配時） | 指導上の留意点 （◆評価）  ○プログラミング教育の視点 |
| １　イルミネーションライトのモデルを提示し、電気を利用したものづくり活動を行うことを伝える。（５分）  　・どうやって点滅させているのかな。  ・私もつくってみたいな。  ２　ライトの点滅はどのように制御されているかを考える。（５分）  　・人がスイッチを入れたり、消したりするのは大変だ。  ・コンピュータが使われていると思うよ。  LEDを自分のイメージどおりに点めつさせよう。    ３　１秒間隔で４回点滅させるにはどのような命令をどのように組み合わせればよいか考える。  （５分）  ・電気を流す命令と止める命令が必要だね。  ・１秒間の設定も必要だね。  ・繰り返しさせればいいね。  ４　命令をブロックに置き換え、１秒間隔で４回点滅させるプログラムを作成する。（10分）  　・時間は「一時停止」のブロックで設定するんだね。  　・繰り返しは「くりかえし〇回」のブロックを使うんだね。  ５　LEDを自分のイメージどおりに点滅させるプログラムをつくる。（15分）  　・待つ時間を変えると、点滅の速さが変わるよ。  　・イメージどおりに光るようブロックを増やして組み合わせよう。  　・〇〇さんのプログラムを参考にして、もう少し修正してみよう。  ６　活動を振り返り、気付いたことや考えたことをワークシートに記入する。（５分）  ・イルミネーションもこんなふうにプログラミングされているんだね。  ・炊飯器や冷蔵庫もこんなふうに制御（コントロール）されているんだね。  ・ずっと点滅していると電気がもったいないね。 | ・イルミネーションライトの実物や動画等を提示し、点滅の仕組みを捉えやすくする。  ・「○○のために○○をつくろう」など、実態に合わせた課題を設け、児童の目的意識を高める。  ・例１：光るイラストカード（ホタル、クリスマスツリー、魔法の杖等）  ・例２：クリスマスイルミネーション  ・実際にスイッチのON・OFFを体験させることで、手動で行うことの大変さを体感させるとともに点滅の実感をもたせる。  ・LEDを点滅させる際の電流の動きに着目させ、順序立てて整理する。  ・「分解」「順序」「くり返し」のキーワードを提示しながら、プログラミング的思考の考え方を確認する。  ・数直線や「ピーカ、ピーカ」などの擬音語を使用して、点滅のイメージを具体化させる。  ・プログラミング教材の基本的な操作方法（接続、ファイルの読み込み、ブロックの操作、データのダウンロード等）を確認しながら指導する。  ・使用するブロックが予め表示されるようにしておく。  ・ペア等で確認させるとよい。児童の実態によっては、別に操作方法の習得の時間を設定してもよい。  ・ブロックのコピーの仕方を確認する。  ・途中で、完成した児童のプログラムを紹介したり、イメージどおりできないプログラムを取り上げて全体で検討したりする。  ○プログラミング的思考  制御の手順を分解して捉え、順次処理や繰り返し等の考え方を取り入れてプログラムを考えている。　　　　　　　（ワークシート・行動観察）  ・完成したプログラムを紹介し合う時間を設ける。  ・ワークシートに振り返る視点を記載しておく。  ◆知識・技能  電気の働きを目的に合わせて制御している道具があることを理解している。  （ワークシート・行動観察）  ・ワークシートの記述から、電気の働きを制御している道具等を取り上げ、全体で共有する。 |

(2)　２時間目（14／15）

①ねらい

　　 ・センサーを使って電気を効率よく利用している道具があることを理解する。（理科）

・制御の手順を分解して捉え、条件分岐や繰り返し等の考え方を取り入れてプログラムを考えることができる。（プログラミング教育）

②展開

|  |  |
| --- | --- |
| 学習活動と児童の思考の流れ（配時） | 指導上の留意点 （◆評価）  ○プログラミング教育の視点 |
| １　身の回りで電気が効率よく利用されているものやその仕組みについて話し合う。（５分）  ・トイレに自動で明かりがついたり消えたりする照明があるよ。  ・センサーが利用されているものがあるね。プログラミングされてるのかな。  電気を効率よく利用するために、センサーを使って制ぎょしよう。  ２　センサーを使って電気を制御するためにはどのような命令が必要か考える。（10分）  　・暗くなったときに光らせる命令が必要だよ。  　・明るくなったときに消す命令も必要だね。    ３　命令をブロックに置き換え、基本的なプログラムを作成する。（15分）  ・明るさセンサーの数値が小さくなったらLEDが点灯するようにしたよ。  ・センサーを手で隠して暗くして試してみよう。  ４　前時に作成したプログラムを組み込み、教室全体を暗くして試し、全体で共有する。(10分)  ・暗くしても光らなかったから、数値をもう少し大きくしてみよう。  　・〇〇さんのプログラムを参考にして、自分のプログラムをもう少し修正しよう。  　・思った通りに光らせることができた。  ５　活動を振り返り、気付いたことや考えたことをワークシートに記入する。（５分）  ・学校の玄関のライトも暗くなったら光るよね。  ・人が通ったときだけ光るものもあるよ。  ・センサーとプログラミングで、電気を効率よく使うことができるね。  ・プログラミングでは、ちゃんと筋道を立てて考えることが大切なんだなあ。 | ・前時に作成したものや自動で点灯・消灯する照明等を使い、センサーの有無による反応の違いに気付かせる。  ・電気の効率的な利用のためにセンサーが使われていることやその仕組みを確認する。  ・使用する教材に応じたセンサーを使用する。（本指導案では明るさセンサーを使用）  ・ワークシートの図を用いて思考を可視化し、手順を明確化する。  ・「分解」「条件」「くり返し」のキーワードを提示しながら、プログラミング的思考の考え方を確認する。  ・使用する命令（ブロック）を指定し、それぞれの意味について確認する。  ・不等号を逆にした場合、出力の値が逆になることに留意する。  ・教室の現在の明るさの数値を提示し、条件となる明るさの数値を考えるための手立てとする。  ・教室全体を暗くしたり、実際に使用する環境で試させたりする。  ・意図したとおりにはならなかったプログラムを取り上げて全体で検討する。  ○プログラミング的思考  制御の手順を分解して捉え、条件分岐や繰り返し等の考え方を取り入れてプログラムを考えている。（ワークシート・行動観察）  ・完成したプログラムを全体で共有する場を設ける。  ・ワークシートに振り返る視点を記載しておく。  ◆知識・技能  センサーを使って電気を効率よく利用している道具があることを理解している。  （ワークシート・行動観察）  ・ワークシートの記述から、明るさセンサー以外で使われている道具等を取り上げ、全体で共有する。 |