

第3学年〇組 理科学習指導案

場 所	教室
指導者	教諭
使用機器	タブレット PC
使用アプリ	Studino (アーテック)
使用教材	プログラミングセンサーセット (アーテック)

1 単元名 豆電球にあかりをつけよう

2 題材観・児童観・指導観

【題材観】

本単元は、学習指導要領の内容第3学年「A（5）電気の通り道」を受けて設定された単元である。「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、「エネルギーの変換と保存」にかかわるものであり、第4学年「A（3）電気の働き」の学習につながるものである。ここでは、電気の通り道について興味・関心をもって追及する活動を通して電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方、電気を通す物と通さない物を比較する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電気の回路についての見方や考え方もつとができるようにすることがねらいである。

電気という目には見えない事象について、電気を通る・通らないを豆電球の点灯の様子で確かめ、実験結果を比較し、整理することに適した教材である。また、身の回りにあるものから電気を通す物を探す活動についても、豆電球の点灯の様子から比較・分類することから、電気を通す物の仲間が「金属」とであると捉えさせるのにも適している。

学習のまとめとして、豆電球の点灯の様子を説明する際、「回路」「金属」といった言葉を使用することで、科学的なものの見方の素地を養うことも重要である。

【児童観】

⇒省略

【指導観】

指導にあたっては、実験器具を各自に用意し、器具操作の時間を十分にとるようにする。電気の通り道を調べる活動では、明かりがつくつなぎ方と明かりがつかないつなぎ方を器具を操作する中から見つけ、それらを互いに発表し、話し合いの中で比較・整理し「回路」を定義していく。ソケットなしでの点灯や、うまく点灯しない場合の原因を考える活動を通して、「回路の開閉」を体感させつつ、理解を深めていく。

電気を通す物を調べる活動では、身の回りからなじみのある非金属・金属を多く集め実験を行うようにする。鉄・アルミニウム・銅などを用意し、豆電球の点灯の様子から、電気を通す仲間が「金属」であることを定義していく。次単元で行う磁石の学習にそなえ、鉄を含めた「金属」という分類を十分に意識させておくことが重要である。

最後に、プログラミングを行い信号機のモデル作りを行う。2つの電球（赤・青LED）を交互に点灯・点滅させるなどして、回路の開閉を意識したプログラムを考えさせる。その際、2つの電球の接続している回路を十分意識させる必要がある。また、プログラミングを通して、実生活での活用の場面にふれるとともにプログラムの利便性を感じさせたい。

3 プログラミング教育について

(1) プログラミング教育で身につけさせたい力

本時の学習では、信号機のモデルを作成することを通じて、

- ①ものごとの要素を分解してとらえる力【分解・記号化】
- ②ものごとを順序立てて考える力【順序化】

を育てていくことを目指している。

(2) 教科等横断的な指導について

本学級の児童は、算数の「時刻と時間」の学習において、予定に合わせて遊園地のアトラクションを回る順番を計画するアンプラグドプログラミングを行っている。また、総合的な学習の時間には Bee-Bot を使ったプログラミング学習にも取り組んでいる。

(3) 発達の段階に応じた指導について

昨年度、アンプラグド教材「友達ロボットを動かそう」に取り組み、今年度は Bee-Bot を使ったプログラミング学習に取り組んだ。Bee-Bot はパソコンを使わずロボット本体のみでプログラムの入力可能なデバイスである。低学年期のアンプラグドから高学年期のパソコンを用いたプログラミングへの接続に適した教材と考える。本単元で利用する「アーテックロボ (Studuino)」はパソコンを介して行う初めてのプログラミングといえる。これまでの経験をもとに、パソコンの操作も確認しながら活動していくことが必要である。

4 単元の目標

電気の通り道について興味・関心をもって追究する活動を通して、電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方、電気を通すものと通さない物を比較する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電気の回路についての見方や考え方もつことができるようにする。

5 単元の指導及び評価計画

ア 自然事象への 関心・意欲・態度	イ 科学的な思考・表現	ウ 観察・実験の技能	エ 自然事象についての 知識・理解
①乾電池で豆電球を点灯させことに興味・関心を持ち、進んでそのつなぎ方を調べようとしている。 ②身のまわりにある物について、電気を通すか通さないかに興味・関心を持ち、進んで金属でできたものを調べようとしている。	①電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方を比較して、その違いを考察し、自分の考えを表現している。 ②回路の途中にいろいろなものをつないで、電気が流れるかどうか比較して、その違いを考察し、自分の考えを表現している。	①乾電池と豆電球を使って、回路を作り、豆電球を点灯させている。 ②乾電池と豆電球を使って、身の回りのものが電気を通すか調べ、その過程や結果を記録している。 ③電気の性質を利用し、おもちゃ作りをしている。	①電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があることを理解している。 ②物には、電気を通すものと通さないものがあることや、電気を通すものは金属の仲間であることを理解している。 ③回路の開閉で電気の通す・通さないを操作できることを理解している。

時	学習事項	学習活動	おもな評価規準
1 電気の通り道			
1	電気を通すつなぎ方	・豆電球に明かりがつくつなぎ方を調べる・	ウー①
2	ソケットの仕組み	・ソケットなしで豆電球に明かりをつける。	アー①
3	電気が通らない原因	・電気が通らない原因について話し合い、回路についての理解を深める。	イー① エー①
2 電気を通すもの・通さないもの			
4	電気を通すものと	・回路の途中にいろいろなものをつなぎ、電気を通すものと通さないものを調べる。	イー②
5	通さないもの		ウー②
6			エー②
7	電気の性質	・電気の性質を利用したおもちゃ作りを行う。	アー②
⑧ 本時	プログラムの利用	・プログラミングを行い信号機のモデルを作る。	エー③

6 本時の学習内容

(1) 目標

回路の開閉を意識しながらプログラミングを行い、信号機のモデルをつくることができる。

(2) 評価規準

回路の開閉で電気の通す・通さないを操作できることを理解している。【自然事象についての知識・理解】

(3) 本時の展開 (8 / 8 時間)

学習活動	T: 教師の働きかけ C: 児童の反応	評価 (◎) 留意点 (○)	時間
1 本時の課題を知る。	T: まずは先生が作った信号機を見てください。 C: 赤と青が交互についてるね。 C: でも、大変そう T: コンピュータにプログラムすれば自動的に動かせますね。では、信号機のプログラムを考えてみましょう	○豆電球で作った信号機を操作し、手動の大変さに気づかせる。 ○作った信号機の簡単な回路図を示し、赤と青の2つの回路があることに気づかせる。	5
課題：電球を2つあやつって、信号機を動かそう。			
学習活動	T: 教師の働きかけ C: 児童の反応	評価 (◎) 留意点 (○)	時間

<p>2 ブロックを操作し、プログラムの基本操作を知る。</p>	<p>T: まず、赤信号をつけてみましょう。 C: 赤信号がついたよ! T: 次に、青信号をつけてみましょう。 C: 赤も青もついているよ。 C: 青をつける前に、赤を消さなきゃ。 C: 今度は赤が一瞬で消えるよ。 T: コンピュータは命令を一瞬でこなしてしまいます。だから、間に「○秒待つ」を入れてみましょう。 C: 赤から青に変わったよ! T: では、赤→青→赤になるようにプログラムしてみましょう。 T: これでは、1度しか青に変わらないので…「繰り返し」のブロックでずっと繰り返すようにします。</p>	<p>○ブロックを操作し、命令の出し方を確認する。 ○児童の自由な操作から、つける→消すの順序に気づかせる。 ○コンピュータは命令を順番に、瞬時にこなすことを理解させ、必要に応じて「待つ」命令を入れることを理解させる。 ○「つける→待つ→消す」の順序でプログラム（順次処理）ができているかを確認する。 ○繰り返しのブロックを紹介する。児童が自ら気づいた場合は、全体で紹介させる。</p>	<p>15</p>
<p>3 順次処理と繰り返し処理を意識しながら赤に変わる前に点滅するプログラムを考える。</p>	<p>T: ずっと繰り返すようにはなりませんが、赤に変わるタイミングがわかりませんね。赤に変わる前に、青が点滅できないかな。 C: 点滅はつく→消えるを素早くすればいいんじゃないかな。 C: 点滅が早すぎだね。もう少し「待つ」時間を長くしよう。 C: 点滅も「繰り返し」じゃないかな。</p>	<p>○教師がモデルとなる信号機を演示し、完成の動作をイメージさせる。 ○点滅に繰り返し処理を利用できている班を称賛する。</p>	<p>15</p>
<p>4 できあがったプログラムを確かめる。</p>	<p>T: 試しにこれを手動でやってみると… C: やっぱり大変! C: 回路が繋がったり、はなれたりしてるね。</p>	<p>○プログラムを大型ディスプレイに写し、自分の班のものと比べてみる。 ○プログラムした信号機と同じ動きを、豆電球で作った信号機で手動で操作し、回路の開閉を想起させる。</p>	<p>5</p>
<p>5 本時の振り返りを行う。</p>	<p>まとめ 信号機を動かすためには、つく（回路がつながる）→（待つ）→消える（回路がはなれる）を順序良くプログラムする必要がある。</p>		<p>5</p>