

第6学年 理科指導案

日時 平成30年11月27日5限目

場所 亀山南小学校 6年教室

指導者 加藤 永悠

1 単元名「発電と電気の利用」

2 単元の目標

《理科本来の目標》

- ・電気はつくり出したり蓄えたりすることができることを知る。
- ・その電気をさまざまな器具に流すことによって、電気は、光、音、熱などに変えることができるという考えを持つ。
- ・電熱線の太さを変えると発熱の大きさが変わることをとらえることができる。
- ・身の回りには電気をつくり出したり蓄えたり、光、音、熱などに代わったりするさまざまな道具があることを知るとともに、電気の効率的な利用についてとらえることができる。

《プログラミング教育に関連した目標》

- ・身の回りにあるプログラミングについて知る。
- ・簡単なプログラミングを通して、電気を制御することを学ぶ。

3 単元について

この単元は、生活の中で見られる発電と電気の利用について興味・関心を持って追求する活動を通して、電気は作ったり蓄えたり、変換したりできるという見方や考え方を育うことを趣旨としている。生活の中にある「発電と電気の利用」は、自転車のライトやEVやハイブリットカー、風力発電をはじめとする様々な発電所、ゲーム機や家電製品等々数えきれないほどあり、日常に欠かせないものになっている。電気の「エネルギー」としての基本的な見方や概念の基礎となるよう、中学校での学習と関連づけられると良いと考える。

本時では、街灯の制御プログラム（明暗センサー）を再現することを課題として扱う。これは、子どもたちがよく目にしているもので、身近であると考えたからである。学校内の明かりは、ON と OFF を主にスイッチで行っている。一方、街中の街灯は毎回 ON と OFF をすることはなく、管理する場所があり、それぞれの街灯が制御プログラム（明暗センサー）を頼りに作動している。生活の中にプログラミングはあるという視点をもつきっかけにしたいと考えた。

ほとんどの電化製品にプログラムが入っているが、どの子も共通のものを考えるととなると難しい。ゲーム機で考えてみても、加速度センサーが付いたものやタッチパネルが付いたもの、音センサー等など様々である。

4 児童について

《これまでの活動の様子》

本学級は、男子7名女子10名（女子2名は、特別支援学級在籍）の計17名である。子どもたちに簡単な理科学習アンケートを行ったところ、以下の様な結果になった。

理科は好きですか？	好き	あまり好きではない	嫌い
	15	1	1
理科は得意ですか？	得意	普通	不得意
	10	1	6

好きであるという子は、17人中15人という結果であるが、得意であるかときくと、17人中10人という結果であった。好きである理由の多くは、実験や観察が好きだからというものであった。結果には、理由があるから、動物や植物が好きだからや、考えるのが面白いという理由も少数であった。

不得意と思っている子にも、水溶液は得意という子がおり、分野によって反応は違うと感じられた。

《児童・生徒同士の関わりの様子》

個性豊かな子が多く、積極的に学習に取り組む姿がみられる。全体で発表する子は限られるが、ペア学習を行うと各々が課題に関する言葉を口々につぶやく。

《グループ活動（班活動）の様子》

班で話し合い、班別に発表するということはよく行っている。日常の班活動は、4班（4人3班、5人1班）で行っている。

今回の学習では、マイクロビット 6台を扱うので、3～4人班を6つとした。理科学習アンケートで、理科が得意である子や、11月17日にプログラミングの授業を体験した子などが均等になる様に班を構成した。

《プログラミング教育への反応》

今までに、5年生算数科の復習を兼ね、プログルを用いてパソコン室でプログラミングについて学んだ経験がある。様々なプログラムを組み合わせたり、角度や進む距離を入力したりして、思うように画面上のロボットを動かそうとしていた。

地域ふれあい集会11月17日（土）開催では、徳風学園の尾形先生に来ていただき、6年生の11人と5年生4人に対して、「梵天丸」を利用したプログラミング授業を行っていただいた。プログラムで車の動きが変わる楽しさを味わっていた。様々なブースがある中、プログラミングをしてみたいという子は多いというように感じた。

理科学習アンケートで、プログラミングについてのイメージを聞いたところ、機械（ロボット）を動かす、設定するとその通りに動いてくれるなどの意見があった。プログラミングは楽しいと思うが少し難しいイメージがあるということも感じた。

「どういうところにプログラミングが使われているのか？」という質問をアンケートでしたところ、自動車やロボットということを書いている子が多かった。「知らない。」「わからない。」などを書いている子は、17人中10人という結果になった。

5 指導計画（全12時間）

時間	学習内容	学習課題	評価基準
導入	発電と電気の利用	モーターの軸を回して、発電してみよう。	関心・意欲
1-1・2	手回し発電機で発電しよう。	手回し発電機には、乾電池と比べて、どんな特徴があるのか考えよう。	思考・表現 技能
2-1・2	電気をたくわえて使おう	発電した電気を、蓄えて使うことはできないのか感がよう。	思考・表現 技能 知識・理解
3	電流による発熱	電熱線は、どんなときに、よく発熱するのか考えよう。	技能 知識・理解

4-1	電気の変かんと利用	電気には、どんな利用の仕方があるのだろうか考えよう。	知識・理解
4-2・3・4	電気の制御(プログラミング)	MICRO:BIT を使って色々なセンサを使い、プログラミングをしてみよう。	プログラミング
4-4 (本時)	電気の制御と生活	街灯のプログラム（暗くなると明かりがつく）を作り、身の回りのプログラムについて考える。	プログラミング 思考・表現
まとめ	学習のまとめ	まとめよう、たしかめよう、力だめし、未来へ広がる日本の技術（わたしたちの生活と電気）	関心・意欲

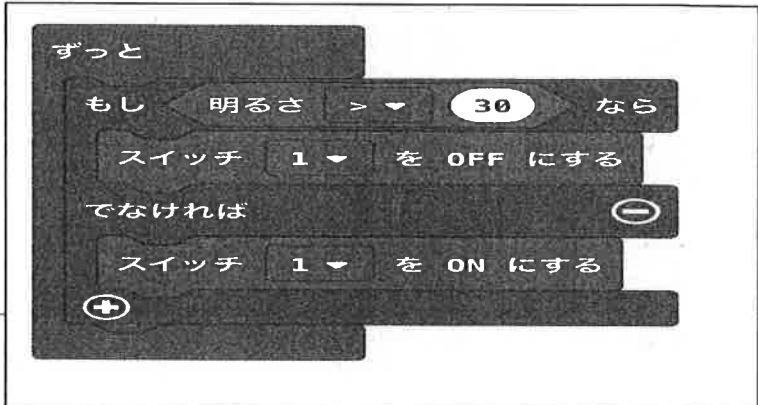
6 本時の活動 (11 / 12時)

(1) 本時の目標

- ・入力 P と光センサ P を利用して、街灯に近い明かり制御 P を作ろう。(P)
 - ・街灯の P の一部を知り、身の回りにある P について考えよう。(思考・表現)
- 準備物；児童用 iPad (6台)、教師用 iPad、マイクロビット (6個)、マイクロビット用外部スイッチ大型無線アクセスポイント、実験用 LED、手回し発電機、メーター付きコンデンサー、赤・黒ワニ口クリップ

(2) 展開

学習活動	時間配分	・指導上の留意点 ☆評価の観点 ⑦プログラミング関連場面 ⑨コーチング活用場面
1. P によって、スイッチを制御したことを復習する。	3分	・前時で学んだ板書や P をモニターで見せる。
2. 街灯の写真 (昼と夜) から、本時の課題を捉える。	3分	・「もし、ずっと電気が付けっ放しだったら？」などと言い、電気の効率的な利用に必要なことは P だということを感じさせる。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> 本時の課題；暗くなったら明かりがつく P を作ってみよう。 めあて；身の回りにある P について考えよう。 </div>		
3. 入力 P や光センサ、論理 P の使い方を紹介する。	3分	⑦教師用 iPad を使い、入力 P と光センサ、論理 P の使い方を大型モニターで確認する。
4. P を作る活動	20分	・実験に必要な回路はあらかじめ組み立てておく。 ⑦お手本 P は、モニターに映しておく。



<p>5. Pトラブルを解決する活動。</p>	<p>10分</p>	<p>☆お手本 P を手がかりに、手元の iPad でプログラムを作っている。(机間指導)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・BLT で P をマイクロビット で送る前に、iPad 上で確認してから行うようにする。 ・うまく明かりがつかない場合は、班で話し合う。 ・Pトラブル1と2を3班ずつ渡し、お手本 P を元に、トラブルシューティングを行わせる。 ・班別に解決策について話し合う。 <p>☆班で協力して、Pトラブルを解決しようとしているか。(プログラミング)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・トラブル1とトラブル2それぞれが解決策について交流する。
<p>6. ふりかえり</p>	<p>6分</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・街灯の簡単な P を作ってみたり修正したりした感想だけでなく、他にも身の周りに P があるという気づきがあれば、ふりかえりに書くようにさせる。 <p>☆電気の効率的な利用にプログラミングがあるということを書いているか。(ワークシート)</p>

Pトラブル1「街灯がつく時間が早すぎるのではないか？」と地域から申し出がありました。

Pトラブル2「街灯が昼間について、夜間ついていないのですが、、、」という申し出が市内に住む住人からありました。

(3) 本研究に関連した工夫

導入

身近にプログラミングがあることを考えさせるため、街灯の写真を用いた。

プログラムを考える場面

お手本 P の真似をする形で、一人ひとり iPad を用いて、P を考える場面を設定した。用いた P は、入力 P ・ 基本 P ・ 論理 P 程度である。

プログラムを見直す (デバックする) 場面

本時の中で、P にトラブルが発生して、昼に街灯がついてしまったり、早く街灯がついてしまったりするということを想定した。基本となるお手本 P に帰納させるように、P を見直す場面を設定した。

プログラミングした作品を発表する場面

トラブルが起こった P を修正し、元に戻ったプログラムを発表する場を設定した。

グループ・ペア学習の場面

プログラムを見直す場面で設定している。

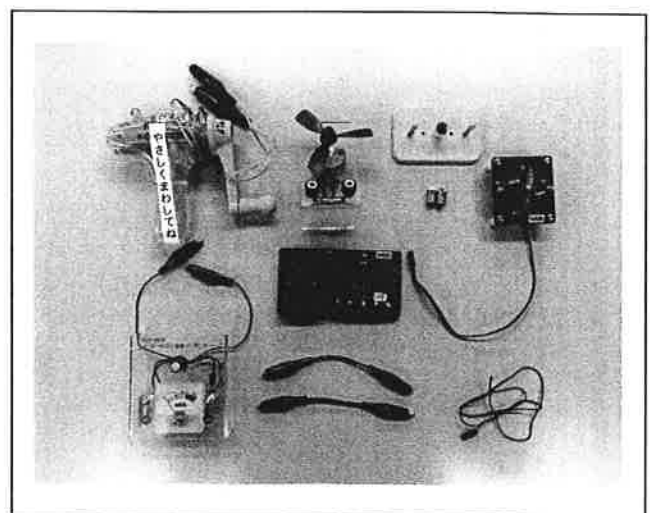
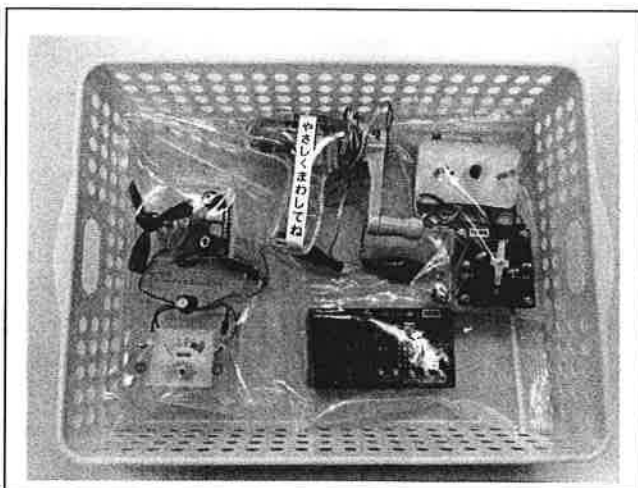
その他 ; MICRO:BIT の管理方法など

今回、MICRO:BIT を用いて理科の授業をするにあたり、以下のことを重点的に指導した。

- ・身近で誰もがわかる共通の P を MICRO:BIT で再現すること。
- ・理科本来の目標（ここでは、電気が P に変わっていることを体感する。）が失われないように、入力 P と光センサ、論理 P 程度にとどめた。

*MICRO:BIT の管理について

100円ショップで購入したカゴとチャック付きポリ袋を利用して、MICRO:BIT 等を管理する様にした。金属端子がむき出しになっているので、湿気を避けたい。また、一目で準備物がわかるように、左の写真のをラミネートした。



指導計画

11月7日(水曜日) 4限目 導入

11月13日(火曜日) 5・6限目 手回し発電機実験、コンデンサー実験準備

11月14日(水曜日) 4限目 コンデンサー実験

11月15日(木曜日) 5限目 コンデンサー実験

11月16日(金曜日) 4限目 電熱線

11月20日(火曜日) 5・6限目 プログラミング

11月21日(水曜日) 2限目 プログラミング

11月27日(火曜日) 5限目 本時間