

第6学年 理科学習指導案

令和2年11月12日(木) 5校時
萩市立椿東小学校

1 単元名 電気と私たちの暮らし (東京書籍 6年)

利用機器	ロボット (mBot), プログラミングソフト (mBlock), タブレットPC, 大型モニター
------	--

2 単元について

(1) 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、発電や蓄電、電気の変換についての理解を図り、実験などに関する技能を身に付けるとともに、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。

(2) 指導の立場

○本学級の児童(男子16名, 女子19名, 計35名)は, 理科の学習で, 事象に対して自分の立てた予想やその根拠を伝え合ったり, 結果から分かることについて意見を交換したりするなどの対話活動を行ってきた。しかし, 友だちとの対話によって事象をより正確に捉え, 自分の考えを広げたり, 深めたりするまでには至っていない。

3年生では電気の通り道, 4年生では電流の働き, 5年生では電流がつくる磁力と, これまでに系統的に電気の学習をしてきた。6年生では電気の利用について学ぶことになるが, エネルギーの効率的な活用方法について, 友だちと話し合うことで多様な考えを引き出すことができるようにしていきたい。

プログラミング教育では, 5年生のときに, 多角形をプログラミングソフト(Scratch)で描く経験をしている。また, 6年生でも対称な図形をプログラミングソフトで描き, 「コンピュータに適切な指示をすれば簡単に作図できる」というプログラミングのよさについて理解している。フィジカルツールとしてmBotの操作も体験しており, プログラムでロボットを自分が考えるように動かしたり, センサーを使ったプログラムにも取り組んだりしてきた。今回の理科で行う学習活動にも, これまでのプログラミングの経験を生かして, 意欲的をもって取り組むことができると思う。

○本単元では, 「エネルギー」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「エネルギーの変換と保存」, 「エネルギー資源の有効利用」に関わるものを学習する。児童の身の回りには, 電気を利用した物が非常に多くあるが, ここでは, 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, 発電や蓄電, 電気の変換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, 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ことをねらいとしている。具体的には, 手回し発電機や光電池を使って発電したり, 作った電気を蓄電器に蓄えたりできること多面的に調べる。また, 豆電球や発光ダイオードの点灯, 電子オルゴールの鳴音, 電熱線の発熱, モーターの回転等, 電気の働きに着目して, 電気は, 光, 音, 熱, 運動などに変換できることを捉えることができる。さらに, 身の回りにある電気を利用している道具の働きに着目して, 電気の利用の仕方を調べ, 電気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している物が身の回りにあ

ることを捉えることができる。単元の終盤には、効率的なエネルギーの利用について、プログラミングを体験することを通して、その仕組みを学習することができる。

なお、教科等の学習とプログラミング体験との関連については、小学校学習指導要領（平成29年告示）解説理科編に、以下のように示されている。

理科の「第3指導計画の作成と内容の取扱い」の2の(2)に「第1章総則の第3の1の(3)のイに掲げるプログラミングを体験しながら論理的思考力を身に付けるための学習活動を行う場合には、児童の負担に配慮しつつ、例えば第2の各学年の内容の〔第6学年〕の「A物質・エネルギー」の(4)における電気の性質や働きを利用した道具があることを捉える学習など、与えた条件に応じて動作していることを考察し、更に条件を変えることにより、動作が変化することについて考える場面で取り扱うものとする。

本単元の第3次の学習活動は、この内容を受けて展開するものである。

本単元では、mBot（フィジカル）とmBlock（ビジュアル言語）を教材として使用する。mBotはブロック型のプログラミングによって、「車輪を回す」、「LEDを点灯させる」、「音を鳴らす」などの動作を行うことができる。また、「光センサー」や「超音波センサー」を搭載しており、児童の創意工夫によって、多様な体験活動を行うことができる。本単元においては、身の回りにある電気を利用した機器の動作について、効率よく電気を使用できるように児童がプログラミングを行い、mBotを通して、それらの機器の動作のシミュレーションを行う。電気を利用した機器の動作一つひとつを細分化し【分解】、適切な流れで並べ【順序立て】、条件によって動作を変える【組合せ（条件分岐）】ことや、試行錯誤しながらプログラムを修正【デバッグ】したり、よりよい方法を模索【評価】したりする活動を通して、エネルギーの有効利用や電子機器のプログラムによる制御について、児童はさらに理解を深めることができると考える。

○指導にあたっては、以下のことに留意する。

- ・生活場面の絵や写真を提示したり、家庭学習の課題として調べさせたりすることで、電気が身の回りで様々に利用されていることに、具体的に気がつけるようにする。
- ・発電を行う学習では、様々な発電方法があることを紹介し、自分たちの生活で使っている電気が、どのようにしてつくられているかについて理解を深めることができるようにする。
- ・社会科や国語科などで学習した環境問題について想起させることで、電気を効率的に利用することに必要感をもって活動ができるようにする。
- ・2人組やグループで実験等の活動を行うことで、意見を交流しながら自分の考えを深めるとともに、グループ内の友だちと確認することで、自分の考えに自信をもつことができるようにする。
- ・実験を正確に安全に行うことができるように、道具等の取り扱いについての説明を丁寧に行う。
- ・プログラミングを行う場面では、命令の手順を明確にし、修正を行う際にも参考にできるように、ワークシートに計画を記入させる。

(3) 指導計画 (全11時間)


次	時	主な学習活動
一 【電気をつくる】	1 ・ 2	<ul style="list-style-type: none"> ・電気はどのように作られたり利用されたりしているかを考え、電気と自分たちの暮らしとの関わりについて問題を見いだす。 ・身の回りで、発電している物があるか探す。 ・手回し発電機や光電池で電気を作り、作った電気を利用する。
二 【電気の利用】	3 ・ 4	<ul style="list-style-type: none"> ・コンデンサーに電気をため、ためた電気を何に変えて利用できるか調べる。 ・実験結果を基に、電気は、光、音、運動などに変えて利用できることをまとめる。 ・電熱線に電流を流すと発熱するかどうか、発泡ポリスチレンを使って調べ、まとめる。 ・豆電球と発光ダイオードの特長を捉える。
三 【電気の有効利用】	5	<ul style="list-style-type: none"> ・電気を効率的に使うための工夫について考え、まとめる。
	6 ・ 7 ・ ⑧ (本時)	【アンプラグド (ワークシート)】 <ul style="list-style-type: none"> ・人との距離によってLEDが点灯、消灯するものを想起し、プログラムを作る計画を立てる。
		【mBot, mBlock】 <ul style="list-style-type: none"> ・人が近づくと点灯し、しばらくすると消灯するプログラムを作り、明かりをつけたり消したりする。 ・身の回りの機器を想起し、効率よく電気を利用するためのプログラムの計画を立てる。
四 【電気を利用した物をつくらう】	9 ・ 10 ・ 11	<ul style="list-style-type: none"> ・これまでに学んだことを生かして、電気を利用した物を作る。 ・電気の働きや利用について、学んだことをまとめる。

3 本時の指導

(1) 本時の目標（育てたい資質・能力）

電気を効率よく利用するための工夫を友だちと意見を交わしながら考え、プログラミングツールを用いて体験することで、身の回りの電気の利用について理解を深めるとともに、日常生活を振り返り、主体的に問題解決しようとする態度の素地を養うことができる。(第三次 8/11)

(2) 本時の展開

	学習活動・内容	指導上の留意点
導入	1 前時までの学習をふり返り、本時のめあてを確認する。(5分) <ul style="list-style-type: none"> ・効率のよい電気の利用 ・mBot を使った活動 ・身の回りにある電気効率が考えられた機器 	<ul style="list-style-type: none"> ・PCやmBot はあらかじめ、電源をつけるなどの準備をしておく。 ・前時にプログラムを組んで、mBot の明かりを点灯・消灯したことを思い出させる。 ・効率よく電気を利用するとはどういうことかを確認し、目的意識をもたせる。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> ㊦ プログラムを工夫して、もっと効率よく電気が使える方法を見つけよう </div>	
展開	2 シミュレーションしたい機器とそのプログラムを確認する。(5分) <ul style="list-style-type: none"> ・自動点灯装置（街灯，トイレなど） ・自動送風装置（扇風機，エアコン） ・自動音響装置（ブザー） など 3 mBot にプログラムを入力し，作動させる。(20分)  4 全体の中で，作ったプログラムと実際の動作を紹介し，交流する。(10分)	<ul style="list-style-type: none"> ・前時にワークシートに書いた計画を見直させ、思考を整理させる。 ・2人組で活動を行う。 【分解，順序立て，組合せ】 ・うまく作動しなかった場合は，計画や打ち込んだプログラムを確認するよう声を掛ける。 【デバッグ】 ・思うように作動した場合も，実際の生活場面を想定させ，さらによりプログラムにならないかを考えさせる。 【評価】 ・接続不良や電池の消耗等でうまく作動しない場合は，予備の機器を使用させる。(高校生ボランティアの活用) ・いくつかを教師がピックアップし，プログラムの工夫を発表させ，作動させる。 ・他のグループの発表を聞きながら，自分達のプログラムと似ているところや違うところ，実生活での利便性などを考えさせる。 【一般化・抽象化】
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> ㊧ 効率よく電気を利用している身の回りの物は，目的に応じたプログラムによって動いている。 </div>	
終末	5 本時の学習をふり返る。(5分)	<ul style="list-style-type: none"> ・身の回りにはプログラムによって作動している機器が非常に多くあり，工夫することでより効率よく電気を使用していることに気付かせたい。