

第6学年理科学習指導案

場 所 少数教室
指 導 者 教諭
I C T 支援員
使用機器 タブレット P C
アーテックロボ

1 単元名 電気の利用

2 単元について

(1) 児童観

(省略)

(2) 教材観

本単元では、電気の量や働きに着目して、それらを多面的に調べ、発電や蓄電、電気の変換を捉えるようにすることがねらいである。また、ものづくりをとおして蓄えた電気を効率よく利用するための仕組みについても捉えさせるようにする。

本単元は学習指導要領第6学年の次の内容を受けて設定したものである。

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、次の事項を身につ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つけること。

(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) 指導観

第1次では、身近な発電器具を用いて、発電や蓄電について興味関心をもたせ、手回し発電機を使って電気を発生させ、つくった電気で発光ダイオードを光らせたり、できた電気をコンデンサーにためたりして電気はついたり、ためたりできることを捉えさせる。この時、手回し発電機を回すときの手ごたえや電流計の針のふれ方に着目させ、どんな時に電気を多く使うのか気づかせたい。

第2次では、電気をためたコンデンサーに豆電球や発光ダイオード、モーター、電子オルゴールなどをつなぐ実験を行い、電気が光や音、動きや熱などに変換できることを捉えさせる。また、物によって使える時間に違いがあることに着目させ、使う電気の量の違いに気づかせたい。

第3次では、電気が普通の生活の中でどのように使われているのかを捉えさせる。実際に使われている電化製品は、電気を何に変換しているか、効率よく電気を使うためにはどのような工夫がされているかを考えさせる。豆電球とLEDを比較したり、炊飯器の熱を逃がさない構造を調べたりする活動をとおして、様々な工夫に気づかせたい。また、工夫の一つとしてプログラミングがあることを知り、自分たちでロボットにプログラムを組んで動かす活動をとおして、電気をより効率よく活用するための仕組みについて考えさせたい。ここでは歩行者用信号機のモデルを作らせ、電気を効率よく使って、交通をスムーズにするにはどのようにプログラミングをしていけばよいか考えさせる。交通量と関連づけて完成形をイメージさせ、どのようにプログラミングをすればよいか、上手くいかなかった場合、どこを改善すればよいかを試行錯誤しながら考えさせたい。

本単元で使用するプログラミング教材

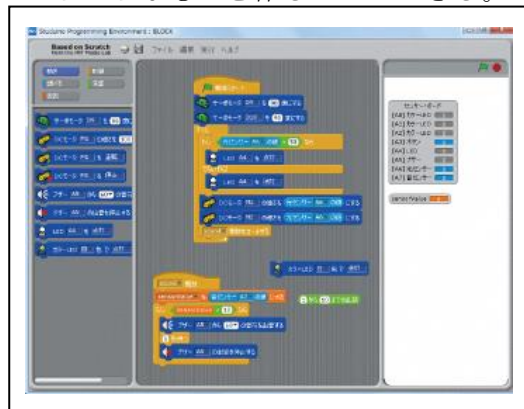
・アーテックロボ (プログラミングソフト: スタディーノ)

ブロックとロボットパーツを自由に組み合わせていろいろなものを作ることができる。

例: 信号機

自動ブレーキ付自動車

二足歩行ロボット など



3 プログラミング教育について

(1) 身に付けさせたい力

小学校学習指導要領において次のように位置づけられている。

第1章 総則	第3 教育課程の実施と学習評価	1 (3) イ 児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身につけるための学習活動
第2章 各教科	第4節 理科	第3 指導計画の作成と内容の取扱い
	2 (2)	観察、実験などに当たっては、指導内容に応じてコンピュータや情報通信ネットワークなどを適切に活用できるようにすること。また、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つ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、与えられ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。

学習したことを日常生活との関わりの中で捉え直すことで、児童は理科を学ぶことへの有用性を感じることができ、より主体的に学ぼうとすると考える。本単元では電気を作ったため、ためた電気をより効率的に使うといった観点からプログラミング学習を取り入れていく。信号機のモデルを作成する活動をとおして、交通量等の様々な情報をもとに、どういった信号機にしたいかゴールを明確にして、どのようにプログラムを組んでいけばいいかを考え、周りの人に伝えられるようにしたい。

(2) 教科等横断的な指導について

アンプラグドのプログラミングについては、これまでに様々な教科において、フローチャートを活用して思考を整理する活動を行ってきた。国語では取材する相手の反応によって、どのように答えたいのかをまとめた。総合的な学習の時間には、調べていく内容を整理するために活用した。理科では水よう液を識別する過程をフローチャートでまとめ、発表することができた。

また、パソコンを使ったプログラミング教育については、第5学年「多角形と円」の学習において、プログラムを使ってプログラミングの体験をしている。また、第6学年総合的な学習の時間において、Scratchを使い、図形を作図したり、イラストを動かしたりする方法を学んでいる。

(3) 発達の段階に応じた指導について

文科省「プログラミング教育の手引」で、プログラミング教育のねらいを次のように定めている。

- | |
|---|
| ① 「プログラミング的思考」を育むこと |
| ② プログラムの働きやよさ、今の社会が情報技術で支えられていることに気づくとともに、コンピュータ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てること |
| ③ 各教科等での学びをより確実なものにすること |

ねらいを踏まえて、本校の年間指導計画のどの場面でプログラミング教育を取り入れるとよいかを検討した。

学年	教科	単元	内容	扱い
1年	音楽	ことばでリズム	・「Scratch」 初めは言葉で二つのリズムを覚え、最終的には二つのリズムを自由に組み合わせて音楽を作るもの。パソコンで音を変えてリズムをつなげると「音楽づくり」がいっそう楽しめる。	③
2年	算数	長方形と正方形	・「Scratch」 辺の長さや直角を意識させるために作図させる。くり返し等の指示は使わずに、4つの角度がすべて90度、4つの辺の長さが等しいことを意識させる。	③
	生活	どきどきわくわくまちたんけん	・アンプラグド 到着時刻にもどって来られるように行き先を考え、図でまとめる。	①
3年	音楽	手拍子でリズム	・「Scratch」 音符をつかって4小節のリズムを作る音符の長さなどがわかるようにする。	③
	総合	発見！榛沢じまん	・アンプラグド（フローチャート） 取材をする方に電話でアポイントメントの取り方を整理するためにフローチャートを用いてまとめる。	①

4年	社会	都道府県	・アンプラグド 都道府県の3ヒントクイズを作る。例えば「海に面している」のヒントで何県に絞られていくかを考えていく。	③
	総合	プログラミング入門	・「Scratch」 生活の中でどのようにプログラミングが行われているかを考えながら、教科等でスムーズに操作できるようにScratchの簡単な使い方を学ぶ。	① ②
5年	算数	偶数と奇数、倍数と約数 比べ方を考えよう(1) (平均) 多角形と円周の長さ	・「プログル」(みんなのコード) 単元の終わりに実施する。入力の方法を確認しながら進めることができる。どのようにプログラミングをすれば効率よく動くかを試行錯誤しながら考えていくことができる。	③
	社会	私たちの生活と工業生産	・「アーテックロボ」 自動車づくりの学習のまとめに自動ブレーキが搭載されている自動車のモデルを作らせる。どんなセンサーを使ってどのようにプログラミングをすればいいかを考えさせる。	① ② ③
6年	算数	形が同じで大きさがちがう図形を調べよう (拡大図、縮図)	・「Scratch」 拡大図、縮図をパソコン上に作図する。辺の長さの比を変え、角度は変えないことを意識させる。	②
	理科	水よう液	・アンプラグド(フローチャート) 単元の終わりに名前を伏せた5種類の水よう液の判別を行う。水よう液の性質から、フローチャートでまとめていく。	① ③
		電気の利用	・「アーテックロボ」 電気をつくったり、ためたりする活動をとおして、電気を無駄なく効率的に使うにはどのような工夫がされているかを考えさせる。その中の一つにプログラミングがあることを知り、どのようにプログラミングすればいいかをモデルをつくらせて考えさせる。	① ② ③
	外国語	道案内をしよう	・アンプラグド 「turn left」「go straight」等の表現をより身につけさせるための活動として取り入れる。慣れてきたら指示をできるだけ短くしたり、チェックポイントを入れたりして取り組ませる。	① ③

4 単元の目標

自然の事物・現象について、理科の見方・考え方を働かせ、問題を追究する活動をとおして、電気の性質や働きについての理解を図り、実験に関する基本的な技能を身につけるようにするとともに、主にこれらの仕組や性質、規則性及び働きについて、より妥当な考えをつくりだすといった問題解決の力や主体的に問題を解決しようとする態度を養う。

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
①電気の利用の仕方に興味・関心をもち、自ら電気の性質や働きを調べようとしている。 ②電気の性質や働きを適用してものづくりをしたり、日常生活に使われている電気を利用した道具を見直したりしようとしている。	①電気の性質や働きとその利用について予想や仮説をもち、推論しながら追究し、表現している。 ②電気の性質や働きとその利用について、自ら行った実験の結果と予想や仮説を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。	①電気の性質や働きとその利用の仕方を調べる工夫をし、手回し発電機などを適切に使って、安全に実験をしている。 ②電気の性質や働きを調べ、その過程や結果を定量的に記録している。	①電気は、つくりだしたり蓄えたりすることができることを理解している。 ②電気は、光、音、熱などに変えることができることを理解している。 ③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を理解している。

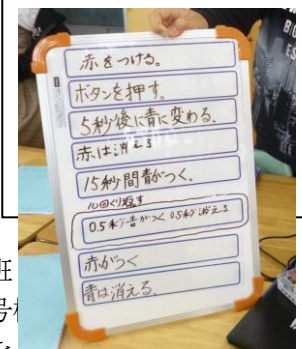

5 単元の指導計画


次	時	主な学習活動	学習内容	・指導上の留意点 ◎評価
1 電 気 を つ く る ・ た め る	1	自転車のライトと手回しラジオを比較して、学習問題をつくる。	児童に作らせた問題 ①ハンドル（ペダル）を回すとなぜライトがつくのか。 ②手回しラジオはなぜ回すのを止めてもライトがついているのか。	・児童にペダルをこがせたり、ハンドルを回させたりして、手ごたえを感じさせる。 ・自転車のライトのつくりと手回しラジオのつくりの共通点をおさえ、一般的な発電方法について説明する。 ◎（関・意・態）－①
	2	手回し発電機で電気をつくることができるか調べる。	電気は手回し発電機などで作ることができる。	・ハンドルを回す速さを一定にするために、メトロノームを用意しておく。 ◎（技能）－①
	3	コンデンサーで電気をためることができるかを調べる。	つくった電気はコンデンサーにためることができる。	・条件制御のため、ハンドルを回す速さや回数をそろえさせたり、コンデンサーに残っている電気を完全に使い切ってから再びためたりできるようにする。 ◎（知識・理解）－①
2 電 気 の 変 か ん	4	普段の生活の中で電気が使われている場面を見つけ出し、身の回りにある電化製品は電気をどのように使っているか調べる。	児童に作らせた問題 ③身近な電化製品は電気をどのように使っているのか。 ④電気を使うものによって、使える時間は変わるのか。	・身近なものを例に挙げ、電気がどのように使われているかを考えさせる。 ・信号機の写真を見せ、なぜLEDに取り替えられているのか考える活動をとおして、使う電気の量に着目させたい。 ◎（思考・表現）－①
	5	電気をためたコンデンサーに豆電球や発光ダイオード、電子オルゴール、モーターなどにつないで動かす。	電化製品は電気を明かり、音、動き、熱などに変えて使っている。	・3時間目と同様に、実験の条件を制御させる。 ◎（知識・理解）－②
	6	電気をためたコンデンサーにつなぐものによって使える時間が違うのはなぜかを調べる。	使い方によって使う電気の量に差がある。	・使える時間に差があることから、変換するものによって使う電気の量が違うこと、使う時間が短いと電気の使用量が多いことをおさえさせる。 ◎（技能）－②
3 身 の 回 り の 電 気	7	信号機に目を向けさせ、電気を効率よく使用するために、どのようなプログラミングがされているか考え、ロボットを動かす。	身の回りにある電気を使った道具や設備は、電気を効率よく使うための工夫がされている。	・事前に信号機の形にブロックを組んでおき、プログラミングから始められるようにする。 ・考える時間を十分に確保するために、ホワイトボードなどは班分用意する。 ・試行錯誤できる時間を十分に確保する。 ◎（関・意・態）－② （思考・表現）－② （知識・理解）－③
	8			
	9			

6 本時の学習指導（8／9時）


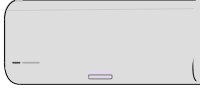

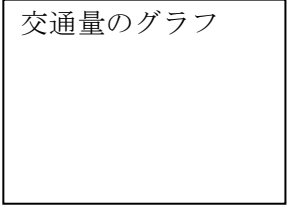
(1) 目標 電気の性質や働きとその利用について、自ら行った実験の結果と予想や仮説を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。

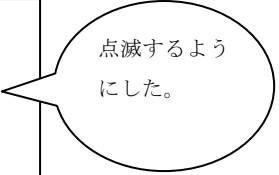
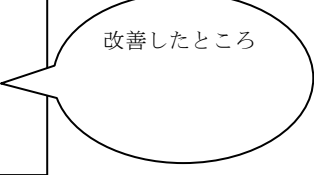
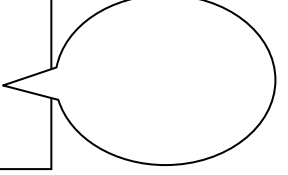
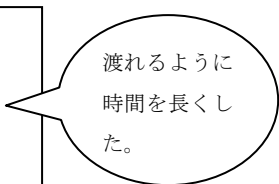
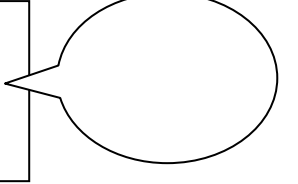
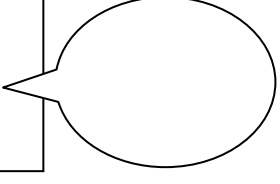
(2) 展開

学習活動	学習内容	・指導上の留意点 ◎評価
<p>1 前時までの活動をふり返り、効率よく電気を使うための工夫の一つにプログラミングがあることを確認する。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・本時は2時間続きの2時間目なので、前時の学習を板書に残しておく、想起できるようにしておく。 ・交通量を表したグラフをもとに、場所によって信号機に組み込まれているプログラムが違うことを確認させる。 ・電気を効率よく使うための工夫の一つにプログラミングがあることを抑える。
<p>前時からの問題 身の回りの電気製品には、電気を効率よく使うためにどのような工夫がされているだろうか。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・短冊の順番を自由に変えられるように工夫した
<p>2 本時の問題を確認する。</p>		
<p>信号機には、電気を効率よく使って快適に生活できるようにどのような工夫がされているだろうか。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・班
<p>3 前時に自分たちで組んだプログラミングを発表し、改善点を出し合う。</p>	<p>発表の仕方 発表例 私たちの班は時間で通っている人数に差があるので、必要なときだけ切り替わるように押しボタン式の信号機にしました。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・班 ・どのような信号機をつくらうとしたか班の考えを発表してから実際に信号機を動かしてみる。
<p>4 自分たちのプログラムのどこを改善すればよいか班で話し合う。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・ほかの班の発表を聞いて、どこを改善すればよりよい信号機になるか、意見を出し合う。 ・うまくいかなかったプログラムも残しておいて、どこを改善したのかがわかるようにする。 ・磁石でプログラミングに使うアイコンを作り、用意をしておく。班で話し合う際は、ホワイトボード上に磁石をはって、考えさせる。 ・プログラミング出来たら班で実際に動かしてみる。意図した動きと異なった動きをしていたら、改善し、何度も試行錯誤させ、目指す動きに近づけさせる。
<p>5 班で完成したプログラムを発表する。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・初めに発表したときに指摘された問題点をどのように改善したのかわかるように、ホワイトボードを使って発表させる。 ・時間が足りなかった班についても、どのように改善しようとしたのか途中経過を発表させる。
		<ul style="list-style-type: none"> ◎電気の性質や働きとその利用について、自ら行った実験の結果と予想や仮説を照

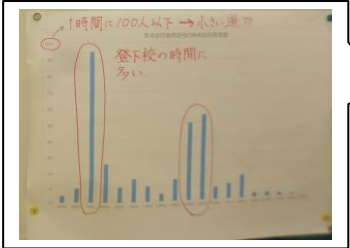
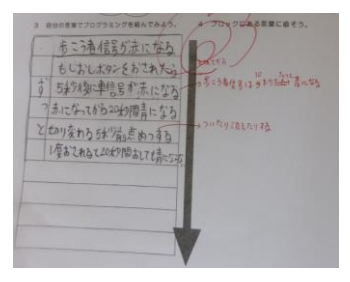
<p>6 実際の信号機のプログラムを確認する。</p>		<p>らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。 (思考・表現)</p> <ul style="list-style-type: none"> 学校前の押しボタン式歩行者用信号機はどのように動いているのか紹介する。作ったモデルと比較して、良かったところを称賛する。
<p>7 本時のまとめをする。</p>	<p>信号機には電気を効率的に使うために、交通量によって信号ごとに違ったプログラミングがされている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> プログラミングはいろいろな場面で使われていること、プログラミングによって電気が効率的に使われていることを確認する。
<p>8 身の周りの電気製品についてふり返り、2時間とおしてのまとめをする。</p>	<p>身の回りの電気製品には、電気を効率よく使うためにLEDに代えたり、プログラムを組んだり、様々な工夫がされている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 他の電気製品を取り上げ、電気を効率的に使うためにどのような工夫がされているかと問いかけ、次時につなげていきたい。

(3) 板書計画

<p>前時からの問題 身の回りの電気製品には、電気を効率よく使うためにどのような工夫がされているだろうか。</p>	<p>まとめ 身の回りの電気製品には、電気を効率よく使うためにLEDに代えたり、プログラムを組んだり、様々な工夫がされている。</p>		
 <p>熱をにがさないつくり 温度をセンサーで管理</p>	 <p>人を感知</p>	 <p>LEDに代える</p>	<p>交通量のグラフ</p> 

<p>問題 信号機には、電気を効率よく使って快適に生活できるようにどのような工夫がされているだろうか。</p>	<p>まとめ 信号機には電気を効率的に使うために、交通量によって信号ごとに違ったプログラミングがされている。</p>	
<p>1班</p> 	<p>2班</p> 	<p>3班</p> 
<p>4班</p> 	<p>5班</p> 	<p>6班</p> 

【参考】前時の流れ（7／9時）

学習活動	学習内容	・指導上の留意点 ◎評価
<p>1 普段使っている電気がどのように作られているかを知る。</p> <p>2 本時の問題を知る。</p>	<p>火力発電 原子力発電 太陽光発電 等</p>	<ul style="list-style-type: none"> 日本では主に火力発電をして電気をまかなっていること、総発電量は震災以降、年々減っていることをおさえさせる。 環境面や経済面で考えても、電気を効率的に使うことは大切であることをおさえ、本時の問題につなげる。
<p>身の回りの電気製品には、電気を効率よく使うためにどのような工夫がされているだろうか。</p>		
<p>3 身の回りの電気製品を取りあげ、どのような工夫がされているか話し合う。</p>	<p>炊飯器…熱を逃がさない 温度をセンサーで管理 (プログラミング) エアコン…温度をセンサーで管理 人をセンサーで感知</p>	<ul style="list-style-type: none"> 炊飯器、エアコン、自動ドア、歩行者用信号機を取りあげる。電気を効率よく使う工夫の1つにプログラミングがあることを確認する。
<p>4 全ての信号機に同じプログラミングがされているかを考え、全員で話し合う。</p>		<ul style="list-style-type: none"> 交通量に差がある交差点を想起させ、同じプログラミングでいいかを考えさせる。 架空の交差点の交通量をまとめたグラフを提示し、どのようなプログラミングをすればいいか自分の言葉でまとめさせる。 自分で考えたプログラムを発表させる。グラフをもとにして考えた部分を称賛し、問題点を歩行者、ドライバーの立場で考えさせる。 話し合いの中から、押しボタン式の信号機を作ればいいことを決定する。
<p>5 自分の言葉で作ったプログラムを実際の記号に置き換えさせる。</p>		<ul style="list-style-type: none"> 自分の言葉でまとめたプログラミングを見直して、プログラミングで使われている言葉に直させる。 <p>例：点滅→○秒つく } ○回 ○秒消える } 繰り返し</p>
<p>6 班でどのようなプログラムにしたらいいか話し合い、実際に組んでみる。</p> <p>7 意図した動きをするか上から確認しながら次時につなげる。</p>		<ul style="list-style-type: none"> 各班にホワイトボードとラミネート加工した短冊を配布する。ブロックをどのように組み合わせるのかを短冊を動かしながら考えさせる。