第6学年　理科学習指導案

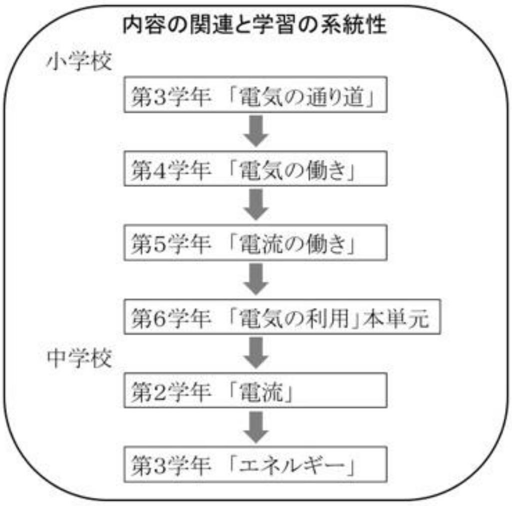
日時　平成30年2月1日(木)第5校時
場　　所　　　　教　　室

1　単元名　　「電気と私たちの生活」［電気の利用］

2　単元について

（1）教材観

本単元は、学習指導要領解説理科編「第3章　各学年の目標及び内容　第4節　第6学年　2内容 A 物質・エネルギー」(4)電気の利用「手回し発電機などを使い，電気の利用の仕方を調べ，電気の性質や働きについての考えをもつことができるようにする。」を受けて設定されたものである。



本単元は、生活に見られる電気の利用について興味・関心をもって追究する活動を通して、電気の性質や働きについて推論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，電気はつく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もつことができるようにすることができる単元である。

手回し発電機やコンデンサーなどを使って、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とらえられる。さらに、豆電球、発光ダイオード、モーターなどを使うことで、電気は光、音、熱などに変えることができることをとらえられる。

また、身の回りには、電気をつくりだしたり蓄えたり、変換したりするなどの電気の性質や働きを利用した電気製品などの様々な道具があることをとらえられる。

平成28年6月に文部科学省が「小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について(議論の取りまとめ)」(添付資料①)を示し、「プログラミング教育」とは、“子供たちに、コンピュータに意図した処理を行うように指示することができるということを体験させながら、将来どのような職業に就くとしても、時代を超えて普遍的に求められる力としての「プログラミング的思考」などを育成するもの”と定義された。また、「プログラミング的思考」とは、“自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力”であるとされる。また、この議論の取りまとめの中では、各教科における「実施例」が示された。理科では「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とらえる学習を行う際、プログラミングを体験しながら、エネルギーを効果的に利用するために、様々な電気製品にはプログラムが活用され条件に応じて動作していることに気付く学習を取り入れていくことが考えられる。」とある。例として「外が暗くなると照明の明かりが自動的に明るくなったり、一定の時間が経過すると自動的に消えたりすること」と記されている。

また、平成29年3月に次期学習指導要領が告示された。総則には、教科横断的な資質・能力の一つとして「情報活用能力」が挙げられ、その育成を図るため、次のように示されている。

> 第2の2の(1)に示す情報活用能力の育成を図るため，各学校において，コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を活用するために必要な環境を整え，これらを適切に活用した学習活動の充実を図ること。また，各種の統計資料や新聞，視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用を図ること。
>
> あわせて，各教科等の特質に応じて，次の学習活動を計画的に実施すること。
>
> ア児童がコンピュータで文字を入力するなどの学習の基盤として必要となる情報手段の基本的な操作を習得するための学習活動
>
> 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付けるための学習活動

平成29年6月に示された次期学習指導要領解説理科編では、「第4章　指導計画の作成と内容の取扱い　2　内容の取扱いについての配慮事項　(2)コンピュータや情報通信ネットワークなどの活用」の中でプログラミングについて次のように記されている。

(2)〜略〜また，第1章総則第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。

〜略〜「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」については，第1章総則第3の1(3)イに掲げられているとおり，小学校段階において体験し，その意義を理解することが求められている。そこでは，意図した処理を行うよう指示することができるといった体験を通して，身近な生活でコンピュータが活用されていることや，問題の解決には必要な手順があることに気付くことを重視している。理科において，これらの活動を行う場合には，児童への負担に配慮しながら，学習上の必要性や学習内容との関連付けを考えて，プログラミング教育を行う単元を位置付けることが大切である。視聴覚機器の有効活用といった観点と同様に，プログラミングの特性を踏まえて，効果的に取り入れることにより，学習内容と日常生活や社会との関連を重視した学習活動や，自然の事物・現象から見いだした問題を一連の問題解決の活動を意識しながら論理的に解決していく学習活動などが充実すると考えられる。

そこで本単元では、次期学習指導要領を踏まえ、プログラミングを体験する学習活動を取り入れることとした。そのため、単元の指導計画を見直し、プログラミングを体験する学習活動に十分取り組めるよう、時間を確保した。

(2)児童観

(省略)

(3)指導観

以上の教材観・児童観を踏まえ、本単元では、次の点を重視して指導にあたる。

①振り返りの時間を確保することで、知識の定着を図る。

（省略）

②プログラミングの体験を通して身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付かせる。

（省略）

3　単元の目標

生活に見られる電気の利用について興味・関心をもって追究する活動を通して、電気の性質や働きについて推論する能力を育てるとともに、電気はつく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てる。

4　単元の評価規準

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	知識・理解
①電気の利用の仕方やプログラミングに興味・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、その利用やセンサーによる制御について予想や仮説をもち、推論しながら追求し、表現している。 ②電気の性質や働きをそ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、手回し発電機やプログラミングキット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電熱線の発熱は、その太さによって変わることを理解している。 ④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　単元の指導と評価の計画　12時間扱い（本時10／12時）

次	時	学習活動	評価の観点・方法
1 生活の中の電気	1	○電気は、どこでどのようにしてつくられ、どのようなところで利用されているか、話し合う。 ○身の回りにある電気製品は、電気をどのようなものに変えているか考える。	【関・意・態②】 （発言・行動観察・ワークシート） 【知・理④】 （発言・ワークシート）
	2・3	○電熱線に電流を流して、発熱するかどうか確かめる。 ○電流による発熱の量は、電熱線の太さによって変わるか調べる。	【技能①②】 （行動観察・ワークシート） 【知・理③】 （ワークシート）
2 電気をつくる	4	○手回し発電機について知り、つないだ物や回し方による手応えの違いについて予想を立てる。	【思・表①】 （発言・ワークシート） 【技能①②】 （行動観察）
	5・6	○手回し発電機を使って、電気をつくる。 ○手回し発電機を「豆電球」「発光ダイオード」「モーター」「電子オルゴール」につなぎ、回したときの手応えの違いや、回す速さによる変化を調べる。	【思・表②】 （発言・ワークシート） 【技能①②】 （行動観察） 【知・理②】 （ワークシート）
3 電気をためる	7	○コンデンサーに電気をため、ためた電気を使ってみる。	【思・表①】 （発言・ワークシート） 【技能①②】 （行動観察）
	8・9	○コンデンサーにためた電気がつないだものによって使える時間に違いがあることについて考える。 ○つないだ物によって、回路を流れる電流の強さが違うのか調べる。	【思・表②】 （発言・ワークシート） 【技能①②】 （行動観察） 【知・理①】 （ワークシート）
4 プログラミング体験	⑩	○人感センサーや明るさセンサーを使って省エネになる照明器具にするために、どのようなプログラムを組めば良いか考える。	【関・意・態①】 （ワークシート） 【思・表①】 （行動観察・ワークシート）
	11・12	○プログラミングキットを使い、信号機のプログラムを実際につくってみる。	【技能①②】 （行動観察・ワークシート）

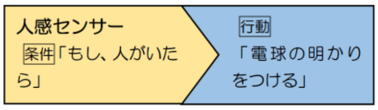
6　本時の学習

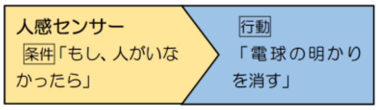
（1）目標

○プログラミングによって制御されている身近な電気製品に関心をもつことができる。
【自然事象への関心・意欲・態度】

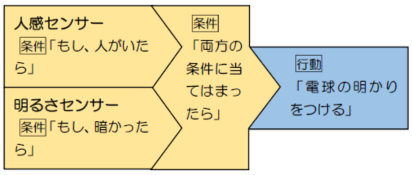
○どのようにプログラムされているかを予想したり推論したりすることができるようにする。
【科学的な思考・表現】

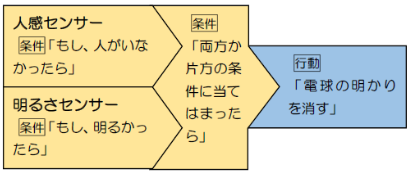
(2)展開

<table>
<tr><th>学習活動</th><th>T:教師の働きかけ
C:予想される児童の反応</th><th>☆:評価【評価方法】
○:指導上の留意点</th><th>時間</th></tr>
<tr><td>1 本時の学習課題を把握する。</td><td>T 教科書182ページ「読み物」を読みましょう。
T 電気を節約するためにできることは何ですか。
C 暖房の設定温度を下げる。
C 照明をこまめに消す。</td><td>○電気を節約することは、エネルギー資源の有効利用につながっていることを捉えさせる。</td><td>7</td></tr>
<tr><td colspan="3">省エネができる照明器具にするために、どのようなプログラムを組めば良いか考えよう。</td><td></td></tr>
<tr><td>2 プログラミングについて知る。</td><td>T センサーとコンピュータを組み合わせ、コンピュータに判断の基準を教えることをプログラミングと言います。</td><td>○NHK for School「Why!?プログラミング」のクリップを視聴させ、センサーが身近なものであることを理解させる。</td><td></td></tr>
<tr><td>3 人感センサーを用いた照明器具のプログラミングを考える。</td><td>T 人感センサーを使って照明をつけたり消したりするプログラムを考えてみましょう。</td><td>○紙で作った「プログラミングブロック」を組み合わせることで、正しいプログラムを考えさせる。


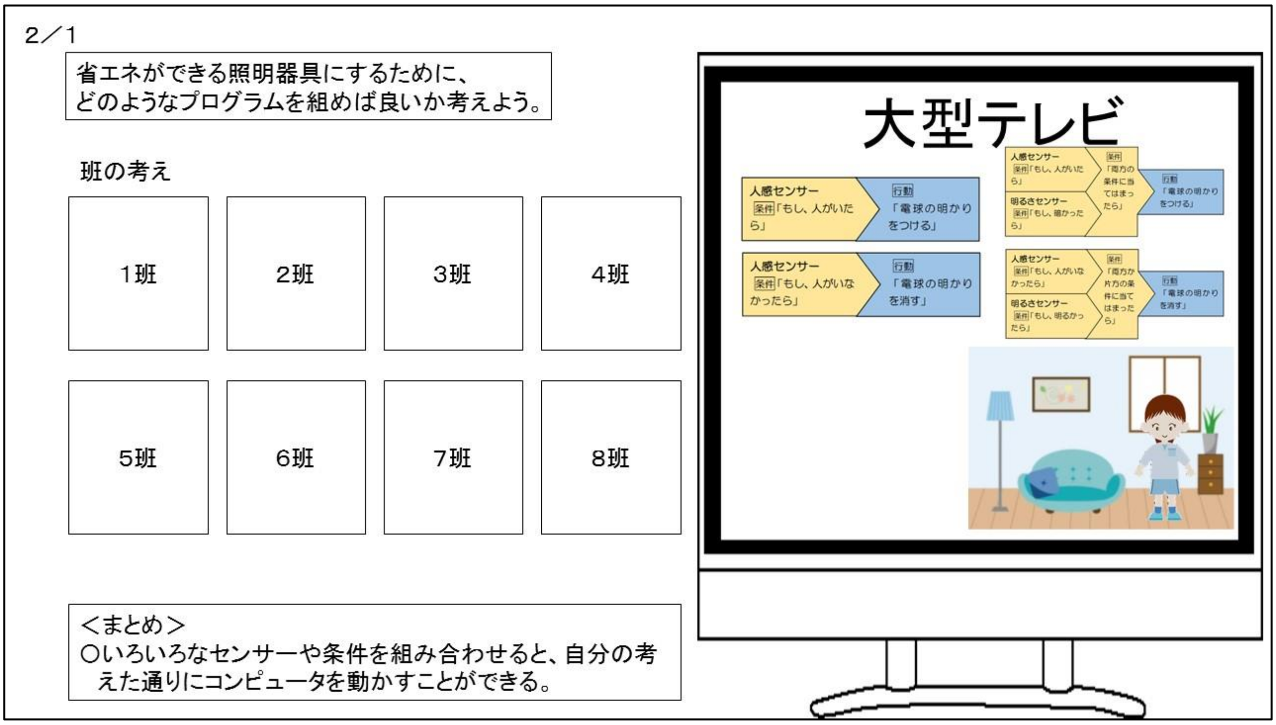

</td><td>10</td></tr>
<tr><td>4 人感センサーと明るさセンサーを組み合わせた照明器具のプログラミングを考える。

・個人で考える。
・グループで話し合う。
・発表し、全体で共有する。</td><td>T 人感センサーによって、節電することができました。さらに無駄を減らすことはできないでしょうか。
C 昼間、照明は必要ない。

T 人感センサーと明るさセンサーを組み合わせた照明器具のプログラミングを考えてみましょう。</td><td>○明るさセンサーと条件に関する「プログラミングブロック」を増やして、プログラムを考えさせる。




☆電気の性質や働きと、その利用やセンサーによる制御について予想や仮説をもち、推論しながら追求し、表現している。(思考・表現)
【行動観察・ワークシート】</td><td>18</td></tr>
<tr><td>5 考えたプログラムが正しいかどうか判定する。</td><td>T コンピュータを使って、考えたプログラムが正しく動くか判定してみましょう。</td><td>○Scratch で構築した正誤判定システムを使う。</td><td></td></tr>
</table>

6　本時の学習のまとめをする。	いろいろなセンサーや条件を組み合わせると、自分の考えた通りにコンピュータを動かすことができる。		5
7　次時の予告を聞く。	T　次の時間は、プログラミングキットを使い、信号機のプログラムを実際につくってみましょう。		
8　本時の学習を振り返る。	T　今日の振り返りをワークシートに書きましょう。 【期待する記述例】 ○身近な電気製品に「プログラミング」が生かされていることがわかった。 ○スイッチに触らずに光る照明の秘密がわかった。 ○早く信号機を作ってみたくなった。 ○難しかったが、友達の意見を聞いたらよくわかった。	☆電気の利用の仕方やプログラミングに興味・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。（関心・意欲・態度） 【ワークシート】	5

7　板書計画