

第6学年 理科学習指導案

日 時 令和元年 11月 20日 (水)
第5校時 (13:30~14:15)

【研究主題】 問題解決のために論理的に考える児童の育成 ～プログラミング教育を通して～

【目指す児童像】 筋道を立てて考え、課題を解決できる子

- (低) 問題解決のための方法を知り、必要な手順を考えて活動する子
- (中) 問題解決の手順を組み合わせながら、計画を立てて活動する子
- (高) 問題解決の過程を改善し、よりよい解決方法を考えて活動する子

1 単元名 「電気の利用」

2 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、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主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。

3 単元の評価規準

ア 関心・意欲・態度	イ 思考・判断・表現	ウ 技能	エ 知識・理解	オ プログラミング教育に関わる資質・能力
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。	①センサーの存在を知り、センサーが身近な生活で活用されていることに気付く。 ②目的や意図したことに対しての手順を考察し、問題がある場合は理由を考え、さらにより方法を追究している。

4 プログラミング教育の視点を取り入れた指導観

(1) 単元観

現行小学校学習指導要領解説理科編「第6学年の目標及び内容」の「A物質・エネルギー」では以下のように示されている。

(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。

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、熱などに変えることができること。

ウ 電熱線の発熱は、その太さによって変わること。

エ 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。

そして、小学校学習指導要領（平成29年告示）解説理科編「第6学年の目標及び内容」の「A物質・エネルギー」では、以下のように位置づけられている。

(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、次の事項を身に付けることができるように指導する。

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付けること。

(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、運動などに変え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。

また、次のようにも示されている。

また、身の回りには、温度センサーなどを使って、エネルギーを効率よく利用している道具があることに気付き、実際に目的に合わせてセンサーを使い、モーターの動きや発光ダイオードの点灯を制御するなどといったプログラミングを体験することを通して、その仕組みを体験的に学習するといったことが考えられる。

新指導要領に追加された、「電気の性質や働きについて追究する」「より妥当な考えをつくりだし、表現する」ために、プログラミングを活用していくことが示された。

本授業では、身の回りにある、エネルギーを効率的に利用している道具に気付き、その仕組みを知ったり、確かめたりするためにプログラミングを行っていく。

(2) 児童観

本学級は、学習に対して意欲的に取り組む児童が多く、問題を解決するために文献資料やインターネットを活用して調べたり、友達と考えを交流したりする活動を好む児童が多く見られる。理科の学習についても、自分たちで問題づくりをして、班で協力しながら実験や観察などの活動に取り組むことができる。

また、プログラミングの学習については、第5学年で避難訓練をテーマに、自分たちの行動をプログラムする活動を体験している。さらに、事前アンケートの結果から、30人の児童がプログラミングが楽しかったという感想をもち、33人が「身の周りでプログラムされているもの」を探していることから、プログラミングによって実際に物を動かしてみようという意欲が高まっていることが分かる。

これらの児童の実態を踏まえ、本単元では、学習が児童の生活に結び付くように、身の周りの電気の利用とそのプログラムに注目させていきたい。また、自分たちでプログラムしたロボットを動かし、試行錯誤していくことで、自分の考えを深め、意欲的に学習に取り組ませていく手だてとしていく。

(3) 教材観

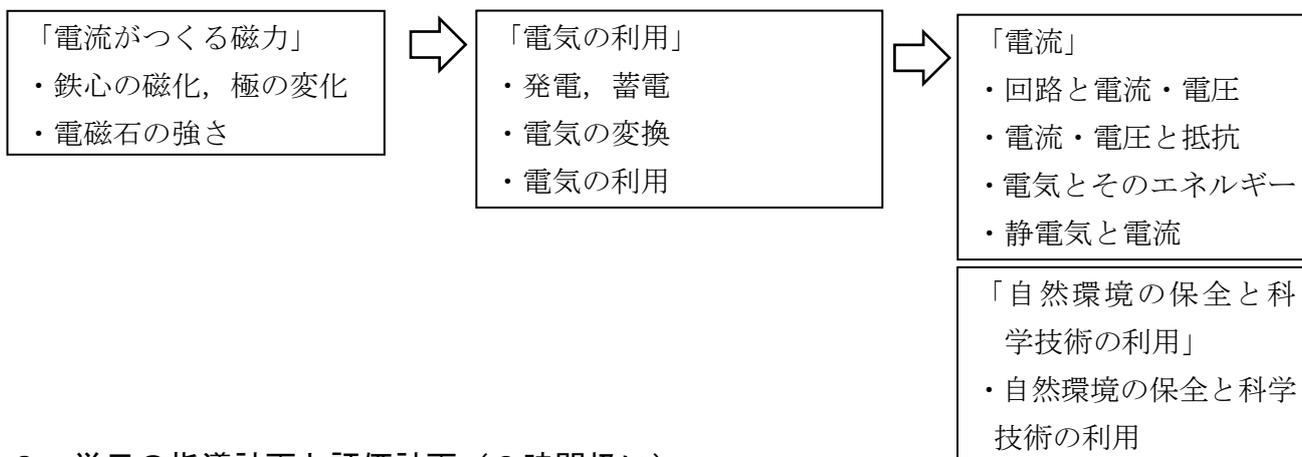
児童観にもあるように、アンプラグドでのプログラミングは5年生の防災教育で行った。しかし、パソコン、タブレットを使ったプラグドのプログラミングは、多くの児童にとって初めての経験であった。そこで、プログラミングソフトのスクラッチでプログラミングの基礎を体験した。スクラッチでプログラミングを体験し、そこからの発展的な学習として、スタディーノを使用する。「電気の利用」の「エネルギー資源の有効活用」という大きなめあての達成に向けて、プログラミングを学習手段として活用していく。

5 年間指導計画における位置付け

第5学年

第6学年

中学校



6 単元の指導計画と評価計画（9時間扱い）

	ねらい	学習内容・学習活動	学習活動に即した具体的な評価規準・(評価方法)
第1時	<ul style="list-style-type: none"> 電気を作り出せることを理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○停電になった時の明かりの取り方を考える。 ○様々な発電を知る。 ○学習問題を考える。 ○手回し発電機の仕組みを予想する。 	ア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。 エ①電気は、作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。 (観察・ノート)
第2時	<ul style="list-style-type: none"> 手回し発電機の特徴をまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○手回し発電機のキットを作成する。 ○キットのもので発電する。 ○手回し発電機と電池の違いを考える。 	ウ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。 (観察・ノート)
第3時	<ul style="list-style-type: none"> 電気は蓄えられることを理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○手回し発電機のデメリットを考える。 ○コンデンサーについて知る。 ○コンデンサーに電気を蓄える。 	エ①電気は、作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。 (観察・ノート)
第4時 第5時	<ul style="list-style-type: none"> ものによって使う電気の量が違うことを理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○豆電球と発光ダイオードの光っている時間を比較する。 	ウ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。 (観察・ノート)
第6時	<ul style="list-style-type: none"> 身の回りの電気について知り、電気エネルギーが様々なエネルギーに変わっていることを理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○電気を使っているものを見つける。 ○電気エネルギーが他のエネルギーに変わっていることを知る。 ○エネルギーの分類を行う。 	エ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。 エ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。 (観察・ノート)

第7時	・エネルギーを制御することで無駄がなくなることを理解する。	○人感センサーに組み込まれているプログラムを考え、少人数のグループや全体で話し合う。	イ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。 オ①センサーの存在を知り、センサーが身近な生活で活用されていることに気付く。 (観察・プリント)
第8時 (本時)	・人感センサーのライトの仕組み(プログラム)を知る。	○第7時の学習をもとに人感センサーのプログラミングを行う。	イ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。 オ②目的や意図したことに対しての手順を考察し、問題がある場合は理由を考えたりし、さらによい方法を追究している。 (観察・プリント)
第9時	・学習を振り返る。	○エネルギー資源の有効活用という視点で、学習の振り返りを行う。	ア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。 (観察・プリント)

7 本單元における、研究主題に迫る具体的な手だて

(1) プログラミング的思考を意識させるための工夫

- ・少人数の班で、自分の意見を表現し、友達の考えと比較することで、よりよいプログラムを考えていこうとする意欲が高まると考えた。
- ・フローチャートなどの具体物を実際に操作することで、試行錯誤の手だてとした。そうすることで、自分の考えを整理させることができると考えた。

(2) プログラミング体験の工夫

プラグドでのプログラミングを経験していない児童である。理科のめあてを達成するために、PC操作や簡単なプログラミングを経験させる必要があると考え、裁量の時間を活用し、以下のような学習を進めた。

	ねらい	学習内容・学習活動	評価規準・(評価方法)
第1時	・プラグドでのプログラミングの楽しさを感じる。	○スクラッチで「ネコから逃げるネズミのプログラム」に取り組む。	ネコとネズミのプログラミングを考えることができる。 (観察・プリント)
第2時 第3時	・ロボットを使ったプログラミングに慣れる。	○スタディーノを使ってプログラミングし、アーテックロボットを動かす。	スタディーノを使って、プログラミングをすることができる。 (観察・プリント)

8 本単元の指導（全9時間中の第8時）

（1）本時の目標

- ・理科：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。
- ・プログラミング：目的や意図したことに対しての手順を考察し，問題がある場合は理由を考えたりし，さらによい方法を追究することができる。

（2）本時の展開

	学習内容・学習活動 T 主な発問 C 予想される児童の反応	指導上の留意点	評価規準 (評価の方法) ☆教科 ★プログラミング
導入	1 問題を確認する。		
	人が近づくと明かりがつくライトの仕組み（プログラム）について知ろう。		
展開	2 プログラム（予想）を確認する。 T：どのようなプログラムを考 えましたか。 C：消えているところに，人を 感知したら明かりがつき， 感知しなくなったら明かり が消える。	<ul style="list-style-type: none"> ・人感センサーを使ったライトの 場合で考える。 ・前時までに個人または3人で考 えたプログラムを学習カードで 確認させる。 ・フローチャートを掲示し，「明かり がつく→消える」のプログラムを 共通理解できるようにする。 	
	3 パソコンでプログラムを作 成する。 4 アーテックロボを動かす。 C：できた。 C：いつまでも明かりがついた ままだ。 C：明かりがつかない。 C：ついた明かりを消したい。 C：反応しない。 5 プログラムを修正する。 ・なぜアーテックロボがイメ ージした動きにならないのか， プログラムを見直し，考えら れる修正プログラムを試す。 T：アーテックロボの動きを， 自分が考えた動きに合うも のになるようにプログラム を修正しましょう。 C：アーテックロボが反応しな いのはなぜのなか。 C：人を感知しなくなってから の時間を調整したい。	<ul style="list-style-type: none"> ・3人に1台のパソコンで取り組む。 ・パソコン操作やプログラミングの経験 をもとに編成した3人組で取り組む。 ・パソコン操作については，常時，児 童の様子を観察し対応していく。 ・複雑な操作や確認したい操作につ いては，教師画面をプロジェク ターで写して，一緒に操作させる。 ・指示した時刻から，一斉にアー テックロボにデータを転送し， 実際に動かすことを指示する。 ・自分たちが前時までに考えたイメ ージが表されているか確認する。 ・イメージした動きにならなかつ たプログラムを取り上げ，全体 で修正案を出し合う。 ・実際にアーテックロボを動かしま しながら，プログラムを確認させる。 ・児童の気づきや工夫を称賛し， 周知していく。 ・導入で提示したフローチャートに 必要なプログラムを加え，全体で 確認できるようにする。 ・早くプログラミングができたグル ープは，他のグループのサポート に入るように指導する。 	<p>★オ② 目的や意図した ことに対しての 手順を考察し， 問題がある場合 は理由を考えたり し，さらによ い方法を追究し ている。 (観察・プリント)</p>

	<p>6 結果に対する考察をする。 T：プログラミングをして分かったことや考えたことを話し合ひましょう。 C：動作を順序立てて考えれば仕組みも分かった。 C：別の電気を使った物でも同じようにプログラミングがされているだろう。 C：明かりがついている時間も大切だった。</p> <p>7 人感センサーのライトは、どのようなプログラムになっているのか結論を出す。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・より便利でエネルギー資源の有効活用につながるようなアーテックロボにならないか考える。 ・隣や近くの席の児童と交流させ、考えを深めさせる。 	<p>☆イ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。 (発言・プリント)</p>
<p>スタート→ずっと→もしくセンサーA1の値<15なら →電気を止める→もし20<センサーA1の値なら →M1から100%で電流を流す</p>			
<p>まとめ</p>	<p>8 感想を発表する。 C：人がなくなったときに消えるエアコンの仕組みも、このプログラムと同じ考え方でよいだろう。 C：プログラミングで動きを指示することで便利でエコにもなると思った。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・児童の興味・関心をもとに、次の活動につなげていく。 	

(3) 板書計画

