

1 単元名 プログラムによる計測・制御

2 目標

- センサを利用した自動制御された製品のプログラムを工夫することができる（生活を工夫し創造する能力）
- センサを利用した自動制御された製品のプログラムができる。（生活の技能）
- 身のまわりの製品で分岐処理をした製品の特徴を理解している。（生活や技術についての知識・理解）

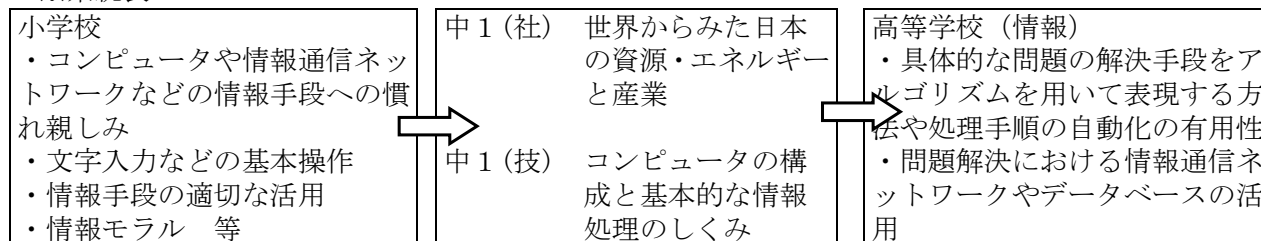
3 指導観

- 本単元は、学習指導要領「技術分野」「内容」Dの「情報に関する技術」(3)「プログラムによる計測・制御」イ「情報処理の手順を考え、簡単なプログラムが作成できること」に基づいて設定されたものである。情報に関する技術の進展は、社会生活や家庭生活を大きく変化させてきた。とりわけ近年では、人工知能の進化により、様々な技術、ビジネスモデル、働き手に求められるスキル、働き方が変化することが予想され、経済産業社会システムの在り方に影響を及ぼすであろうと考えられるなど、第4次産業革命の到来ともいわれている。文部科学省は、平成28年6月「第4次産業革命に向けた人材育成総合イニシアチブ」を発表し、初等中等教育において「小学校における体験的学習の確保、中学校におけるコンテンツに関するプログラミング学習、高等学校における情報科の共通必修科目化といった、発達の段階に即したプログラミング教育の必須化」を示した。このことから、本単元では、小学校、高等学校との接続を考えた学習展開を工夫していく必要がある。

また、人工知能の研究は1940年代後半から行われてきた。人工知能研究の第一人者松尾氏は、「初期の人工知能の研究は制御工学やシステム工学であり、その後2000年代に入り、インターネットの普及で多様で大量なデータを得ることができるようになり機械学習の研究が急速に発展した。さらに2006年の深層学習（ディープラーニング）の登場で飛躍的な人工知能の研究が発展を遂げた」と述べている。

そこで、本単元では、人工知能は計測・制御システムの発展したものであると位置づけ、人工知能についても学ばせることもねらいとする。

※系統表



- 本校の生徒たちは、明るく、真剣に学習に取り組んでいる。QU検査の結果からも承認得点が高く、学校意欲総合点も高くなっている。しかし一方、集団で行動する際のルールや行動規範の定着に不十分さがみられ、主体的な行動ができない場面もある。

本単元におけるレディネス調査をおこなったところ、生活を便利にしている仕組みなどを学ぶことに対して多くの生徒が興味・関心を示したが、興味・関心を持ってない生徒も数名いた。特に情報を処理するしくみについては、女子の半数が興味・関心がないと答えている。これは、身の回りにある自動化されたものが、当たり前存在しており、そのしくみについてはブラックボックス化していることが影響しているのではないかと思われる。話し合い活動については、昨年度までの校内研究の成果もあり、活発な話し合い活動が行えるようになってきているが、積極的に意見が言えないと答えている生徒も数名いる。基礎となる定着事項については、小学校では、文字入力などはある程度行えるようになっているが、その他の事項については、ほとんど指導を受けていない。

コンピュータの構成と基本的な情報処理のしくみについては、授業後のふりかえりでは理解している生徒が多く見られたが、定期テストと比較するとその後知識定着には至っていない生徒が半数いる。

- そこで、本単元では、実際に模型を設定された課題を解決するためのプログラムを作成し、模型を制御させることを体験させながら問題解決的な学習を展開していきたい。

本時の学習は、センサを利用して自動制御させるプログラムを考えさせる授業である。これまでに順次処理、反復処理、分岐処理のプログラムをそれぞれ学習してきた。これらを組み合わせて、目的を達成するためにセンサなどからデータが入力され、あらかじめプログラム中に記述された判断基準に従い、命令し、動作させるプログラムを作成させる。指導にあたっては、班での協同的な学習を重視し、

他との相互作用によって自分の考えを深めるようにしたい。個で考える場面では、フローチャートを作成させることで、問題解決のアルゴリズムを視覚的に理解し、しっかりと根拠を示せるように支援したい。考えを練り上げる場面では、シミュレーションをさせることで、問題点を明確にし、プログラムの修正すべき点に気づきやすいように配慮したい。導入と終末の振り返りでは、自動制御が活用されている製品の映像を見せることで、身近な生活との関わりに気づかせ関心・意欲・態度を高めた

4 指導計画案 (全 1 1 時間)

主な学習活動	観点別評価規準 (評価方法)				時数
	関心・意欲・態度	工夫・創造	生活の技能	知識・理解	
1 生活の中でコンピュータ制御されている製品のしくみ ・身のまわりのコンピュータで制御されている製品をみつけてみよう	身のまわりでコンピュータで制御されている製品について仕組みを考えようとしている			身のまわりのコンピュータで制御されている仕組みについて理解している 計測・制御システムの構成を理解している	0.5
2 目的にあった情報を処理するしくみ ・コンピュータ制御された製品と人間の行動を比べてみよう	人間の動作と制御された製品の処理の手順を比較しようとしている		フローチャートを使って情報を処理する手順を表すことができる	順次、分岐、反復の情報処理の手順を理解している	0.5
3 計測・制御の条件に合うプログラムの作成 ・順次処理のプログラムを作成しよう ・反復処理のプログラムを作成しよう ・センサを使って分岐処理のプログラムを作成しよう ・模型を自動制御しよう			順次処理のプログラムができる 反復処理のプログラムができる センサを利用して分岐処理の簡単なプログラムができる センサを利用した自動制御された製品のプログラムを工夫することができる	利用するプログラム言語の使い方を理解している 身のまわりの製品で反復処理をした製品の特徴を理解している センサの役割と種類を理解している 身のまわりの製品で分岐処理をした製品の特徴を理解している	5 (本時 45)
4 人口知能の進化と私たちの未来 ・質問に答える人工知能を作ってみよう ・コンピュータに言葉の意味を教えよう① (機械学習) ・コンピュータに言葉の意味を教えよう② (深層学習) ・人工知能が暴走し、人間を支配することがあるだろうか	人工知能の発展について視点を明確にしようとしている 人口知能の技術の発展が将来どのように影響を与えるか考えようとしている	人口知能がどのような点で生活を豊かにしていくか自分の考えを提案できる		分岐処理の、反復処理を理解している 機械学習で人間が行う設定を理解している 深層学習で人間が行う設定を理解している あらかじめプログラムを記述してコンピュータ制御することには限界があることを理解している	5

5 本時の目標

- センサを利用した自動制御された製品のプログラムを工夫することができる
(生活を工夫し創造する能力)
- センサを利用した自動制御された製品のプログラムができる (生活の技能)

6 学習過程

第1時

段階	思考場面	学習内容及び学習活動	指導上の留意点	評価	資料準備
導入 10分	つかむ・見通す 全体	<p>1 前時までの学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・順次処理 ・反復処理 ・分岐処理 <p>2 本時のめあてを知る。</p> <p>めあて</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>センサを活用して、制御するしくみを知ろう</p> </div> <p>・前時までの作成したフローチャートを確認する。</p> <p>学習課題</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>センサを用いて、模型を自動制御しよう</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・前時の学習内容を確認するために、プロジェクターで模範の順次、反復、分岐のプログラムでそれぞれ動作している様子を示しながらワークシートと学習カードを使い振り返る。 ・フローチャートを活用することでプログラムのアルゴリズムを理解させる。 ・前時と本時のつながりを明確にし、本時の学習意欲の喚起を図る。 ・学習課題への興味・関心を高めるために自動ブレーキが搭載された自動車のCMをみせる。 ・すべてのプログラムは順次、反復、分岐の組み合わせであることを確認する。 		ワークシート 学習カード プロジェクター
展開 35分	考えをもつ・考えを練り上げる・考えを再構築する 個人 集団 全体 個人 集団	<p>(3) フローチャートで設計をする。</p> <p>(4) フローチャートを用いて各班で発表を行い、課題の解決方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・説明のパラグラフを用いて話し合い活動を行う。 <p>5 各自でプログラミングを行う。</p> <p>6 シミュレーション行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・班で動作とプログラムを確認し、修正を行う 	<ul style="list-style-type: none"> ・どうさせる手順を箇条書きでメモさせることで、フローチャートの作成を支援する。 ・机間指導を行い、考えがまとまらない生徒にはヒントカードを配付する。 ・フローチャートを示しながら、発表するように指示することで、フローチャートは言語活動のツールであることを理解させる。 ・説明のパラグラフを掲示し自信をもって自分の考えを発表できるようにする。 ・話し合いの様子や取組を観察し、状況に応じて適切な助言を行う。 ・各班で考えたフローチャートをもとに、プログラミング行わせる。 ・フローチャートとプログラムを対比することができるようにワークシートを工夫することでプログラミング的思考を深める。 ・各班でそれぞれの画面上での動作状況とプログラムを確認する。 ・友達のプログラムを参考に自分のプログラムを確認させ、修正を行う。 	<p>センサを利用した自動制御された製品のプログラムができる。 (観察)</p>	ワークシート 実物投影機 ワークシート

終末5分	振り返る	全体	8 次時の学習内容を聞く	<ul style="list-style-type: none"> 次時は、本時で作成したプログラムデータを模型のマイコンに転送し、模型を動作させることを伝える。 模型を動作させたときにシミュレーションどおりに動作しない可能性があることにふれ、その課題解決に取り組むことを伝える。 		ワークシート
------	------	----	--------------	---	--	--------

第2時

段階	思考場面	学習内容及び学習活動	指導上の留意点	評価	資料準備
導入10分	つかむ・見通す	全体 1 前時までの学習を振り返る。 ・めあてを確認する めあて <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">センサを活用して、制御するしくみを知ろう</div> 学習課題 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">センサを用いて、模型を自動制御しよう</div> ・前時までの作成したフローチャートを確認する。	<ul style="list-style-type: none"> 前時と本時のつながりを明確にし、本時の学習意欲の喚起を図る。 前回作成したプログラムを模型に書き込み、実装させることを確認する。 動作状況をフローチャートで確認するように指示することでアルゴリズムを理解させる。 		ワークシート 学習カード プロジェクター 学習カード
展開30分	考えをもつ・考えを練り上げる・考えを再構築する	個人 7 模型を動かす ・班ごとにMQを動かす。 ・問題点を班で話し合い、課題を設定する。 8 解決方法を探る。 ・班で課題解決のためにフローチャートを修正し、プログラムを修正する。 全体 9 模型を動かしてみる 個人 10 考察をする 集団 11 気づいたことを発表させる	<ul style="list-style-type: none"> シミュレーションが成功した班はデータを模型に転送させ、模型を動かさせる。 実際の迷路は、幅の狭い場所を設けることで、シミュレーションどおりには成功しにくくし、プログラムの修正を図る必要があるように仕向ける。 解決するポイントに気づかない班は、2つのセンサの使い方に着目するように助言する 班で話し合わせ、ワークシートに気づいたことをまとめさせる AND処理、OR処理について説明し、問題を解決する流れを補足説明し、プログラミング的思考を深める 修正プログラムを書き込み、実装させる。 フローチャートとプログラムを比較させながら実装が成功したポイントを考察させることでプログラミング的思考を深める。 数名の生徒に発表させ、プログラムが成功したポイントを確認させる。 	センサを利用した自動制御された製品のプログラムを工夫することができる。(ワークシート)(観察)	ワークシート 実物投影機 ワークシート

終末 10分	まとめる	全体	6 まとめをする。 ◎ 自動制御とは、センサから入力されたデータをあらかじめプログラム中に記述した判断基準に従い、命令し、動作させる	<ul style="list-style-type: none"> ・自動制御は、センサなどから得られたデータ(情報)を条件分岐のプログラムで処理し、順次処理、反復処理と組み合わせることで動作させることができることを学習カードを用いて示す。 ・導入で見せた、自動ブレーキのCMに触れ、センサでえた情報をどのように処理しているか考えさせる。 	ワークシート プロジェクト
	振り返る	個人	7 自己評価をする。 ・本時の学習を振り返り、考えたことをまとめる 8 次時の学習内容を聞く		

7 家庭学習との結びつき

家庭学習との結びつき	家庭にある電気製品の消費電力を調べる。(次時の学習内容へのつながりを図る)
------------	---------------------------------------

8 評価規準と評価の視点及び評価方法

	評価規準	評価の視点	評価方法
①	センサを利用した自動制御された製品のプログラムを工夫することができる	A自分のプログラムの特徴と工夫した点を複数説明することができる	行動観察(発表の様子) ワークシート(フローチャート)
		B自分のプログラムの特徴と工夫した点を1つ説明することができる	
		C自分のプログラムの特徴を説明することができない *ヒントカードを与える	
②	センサを利用した自動制御された製品のプログラムができる	A反復処理や分岐処理を複数組み合わせることでプログラムを作ることができる	行動観察(プログラミングの様子) ワークシート
		B反復処理と分岐処理を使ってプログラムを作成することができる	
		C反復処理と分岐処理を使ってプログラムを作成することができない *机間指導で支援する	