

1 題材名

「計測・制御のプログラミングで社会を豊かにしよう」 D情報の技術（3）

2 題材について

(1) 題材観

近年、人類は著しい技術的発展を成し遂げている。特にAI（人工知能）やドローンなどのコンピュータシステムの発展は技術的発展の最たるものであろう。このコンピュータシステムの発展を支えている手段としてプログラミングが挙げられる。

プログラミング的思考の育成や基礎的なプログラミング技能の習得をねらいとして2020年度より小学校でプログラミング教育が必修化されたり、大学入学共通テストにおいて2025年度より情報Ⅰの受検が必須にされたりと学校教育においてもプログラミングに関する内容が重要視されている。

その中で技術・家庭科技術分野においてプログラミング教育を行うことは、技術の発達を主体的に支え、技術革新を牽引することができる資質・能力を育成するために非常に重要な役割を果たしている。

そこで、以下に記載する中学校学習指導要領「D情報の技術」（3）計測・正業のプログラミングによる問題の解決を受けて本題材を設定した。

（3）生活や社会における問題を、計測・制御のプログラミングによって解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 計測・制御システムの仕組みを理解し、安全・適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバッグ等ができること。

イ 問題を見いだして課題を設定し、入出力されるデータの流れを元に計測・制御システムを構想して情報処理の手順を具体化するとともに、制作の過程や結果の評価、改善及び修正について考えること。

計測・制御システムの仕組みを理解し、安全・適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバッグ等ができることでは、センサ、コンピュータ、アクチュエータ等の計測・制御システムの要素や、計測・制御システムの各要素において異なる電気信号を変換し、各要素間で情報の伝達が行えるようにするためにインタフェースが必要であること、計測・制御システムの中では一連の情報がプログラムによって処理されていることなどの計測・制御システムの仕組みについて理解させることが求められている。

問題を見いだして課題を設定し、入出力されるデータの流れを元に計測・制御システムを構想して情報処理の手順を具体化するとともに、制作の過程や結果の評価、改善及び修正について考えることでは、生活や社会の中から情報に関わる問題を見いだして課題を設定する力、課題の解決策を、条件を踏まえて構想し、全体構成やアルゴリズム、データの流れを図に表す力、試行・試作等を通じて解決策を具体化する力、設計に基づく合理的な解決作業について考える力、課題の解決結果や解決過程を評価、改善及び修正する力など、情報の技術の見方・考え方を働かせて、問題を見いだして課題を設定し解決する力を育成することが求められている。

本題材では、生活の中から情報に関する社会的問題を見だし、計測・制御のプログラミングを活用してそれを解決する活動を行う。個人や身近な観点で問題を見いだすのではなく、技術の見方・考え方を働かせ、社会的な側面、経済的な側面、環境的な側面から物事を見定め、問題を見だし課題を設定する。そして、使用条件を基に解決策を具体化し、問題の解決を図っていく。

(2) 生徒の実態（省略）

(3) 指導観

題材のねらいや意義、生徒の実態を踏まえたうえで、以下のような観点をもって指導に当たることを考えている。

生徒は小学校時にプログラミングとして、算数科における多角形の特性理解や総合的な学習の時間にてScratchを用いたミニゲームの作成を行っている。そのため、ビジュアル型プログラミング言語にはなじみがあると考えられる。そこで、本実践では株式会社ティーファブワークスのタコラッチ・ミニを用いることとした。タコラッチ・ミニは人感センサや光センサなどの各種センサが搭載されているほか、GIGAスクール端末やアクチュエータとも簡単に接続することができる。また、Scratch 互換環境（タコラッチ・ミニのプログラミングはXscratchにて行う）で動作することから、

ビジュアル型プログラミング言語を用いて生徒が直感的に学ぶことができる。以上のことから、ツールの使い方がわかりやすく生徒の余計なストレスを少なくすることができ、生徒の思考をより問題解決に向けられると考えた。

それに加えて、タコラッチ・ミニには課題解決プログラミングカードが付随している。課題解決プログラミングカードは、問題を解決するために必要な計測技術（センサ）や制御技術（プログラム）などを視覚的にわかりやすく示している。「どのようなセンサを用いることが有効であるのか」「どのようなプログラムを組む必要があるのか」が理解しやすくなっているため、問題解決のために制作するシステムに生徒の思考をより直接的に反映させることができ、生徒が主体的に活動に取り組むことができるようになると考えた。プログラミングに対して苦手意識を持っている生徒が一定数いることから、課題解決プログラミングカードの積極的活用を呼び掛けていき、技能習得の一助となることを期待したい。

また、知識及び技能が未熟な生徒が一定数いることが考えられる。効率的に知識の定着を図るために ICT を活用して毎時間小テストを行っていく。また、支援が必要な生徒やプログラミングが不得手な生徒を中心に机間指導を行い、生徒が安心して取り組むことができるような声掛けや指導を行っていきたい。

また、プログラミングを行ううえで、わからないことや困ったことがあったとき、それを乗り越えるために生徒同士および生徒と教員の対話は有効であると考えられる。そこで、授業隊形はグループを基本とし、お互いに教え合いをしやすい雰囲気を作ることを心掛ける。また、アクチュエータの動作やプログラムの組み方がわからなくなったときにインターネットで検索しても良いように伝えておき、個に応じた指導を行えるようにしていきたい。

3 題材の目標

- 情報の技術の見方・考え方を働かせ、社会を豊かにするシステムを制作する活動を通して、生活や社会で利用されている計測・制御の技術についての基礎的な理解を図るとともに、それらに係る技能を身に付け、技術と生活や社会、環境との関わりについて理解を深める。〔知識及び技能〕
- 自ら課題を見出し、設定し、解決する体験的な活動を通して、社会における課題を解決するための能力を養う。〔思考力、判断力、表現力等〕
- よりよい生活の実現や持続可能な社会の構築に向けて、生活を工夫し創造しようとする実践的な態度を養う。〔学びに向かう力、人間性等〕

4 内容のまとめりとごとの評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①計測・制御システムの構成について理解し、説明することができる。 ②安全・適切なプログラムの制作、センサやアクチュエータも含めた動作の確認及びデバッグ等ができる。 ③情報の技術がよりよい生活の実現や持続可能な社会の構築に果たす役割や影響を踏まえ、情報の技術の概念を説明できる。	①生活の中から情報の技術に関わる社会的問題を見だしてシステムに関する課題を設定できる。 ②課題の解決策となるシステムの使用条件について、使用場所や構成要素などの制約条件に基づいて構想することができる。 ③完成したシステムが設定した課題を解決できるかを評価するとともに、設計や製作の過程に対する改善及び修正を考えることができる。	①進んで情報の技術と関わり、主体的に理解し、技能を身に付けようとしている。 ②自らの問題解決とその過程を振り返り、よりよいものとなるよう改善・修正しようとしている。

5 指導と評価の計画 時間扱い（本時2／6）

※本校では教育支援ソフト「オクリンクプラス」を学習支援ソフトとして使用している。

時間指導事項	ねらいと学習活動 ○ねらい・学習活動	評価規準・評価方法		
		知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
1 D (3) ア	○計測・制御システムの構成とセンサの種類について理解する。 ・計測・制御システムの構成 ・センサの種類	知①（小テスト）		主①（振り返りシート） 主②（オクリンクプラス）

2 本時 (1/3) 3 4 D (3) イ	○生活の中から見いだした社会的問題を解決するためのシステムを構築する。 ・問題解決の練習 ・システムの構想 ・計測・制御のプログラミング	知① (小テスト) 知② (作品)	思① (オクリンプラス) 思② (オクリンプラス)	
5 6 D (1) ア D (3) イ	○完成したシステムについてのプレゼンテーションを行い、相互評価に基づいて改善・修正について考える。 ・プレゼンテーション	知① (小テスト) 知③ (発表資料)	思③ (発表資料)	

6 本時の指導 (2/6)

(1) 目標

- ・問題に応じた適切な計測・制御方法を選択し、プログラミングをすることができる。(知識及び技能)

(2) 展開

時配	学習内容と学習活動	指導・支援 ○評価 (観点) 【方法】	資料・工具
5	0 小テスト、目標設定	<ul style="list-style-type: none"> ・授業開始前にタブレットを起動させておくように指示をし、授業開始とともに円滑に小テストおよび目標設定を行えるようにする。 ・タブレットの他に紙媒体も準備しておき、タブレット忘れ等に対応できるようにしておく。 ・目標設定が終わった生徒から、タコラッチ・ミニの準備をさせる。 	・タブレット
5	1 本時の活動の確認を行う (1) 本時のめあて センサを使ったプログラミングができるようになるろう (2) 活動の準備 ・タコラッチ・ミニの中身の確認 ・Scratchの起動 ・オクリンプラスの起動 (3) 作業の流れの確認	<ul style="list-style-type: none"> ・タコラッチ・ミニの内容物に過不足がないか確認させる。 ・タコラッチ・ミニがタブレット端末に接続されているか確認させる。 ・スライドに二次元コードを映し出したり、Teamsを通じてURLを配付したりし、Scratchが起動しやすいようにする。 ・タブレットを忘れた生徒には教員用端末の貸し出しを行う。 ・今回はプログラミングの練習であること、センサの使い方を確認することを伝える。 ・課題解決プログラミングカードの使い方を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・パソコン ・スライド ・プロジェクト ・タブレット ・タコラッチ・ミニ ・ワークシート

33	<p><u>自分で取り組む</u> 2 作業 (1) プログラミング ・課題解決プログラミングカードの課題1、2に対してXcratchでプログラムを組む。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ・使う計測および制御カード ・実際に組んだプログラム </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・プログラミング中は生徒同士が適宜対話できるようにグループ隊形にし、話しやすい雰囲気を作る。 ・机間指導を行い、手が止まっている生徒に声を掛ける。 ・オクリンクプラスが正常に起動しなかった場合に備え、ワークシートでもまとめられるようにする。 ・試行錯誤を繰り返し、うまくいかない場合、どこに不具合が生じているのか考えるように伝える。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>○センサを用いた適切なプログラムを組むことができる。(知②)【作品】《手立て》 課題解決プログラミングカードの裏面を活用したり、グループ内の生徒の作業を参考にしたりするように促し、解決策を検討できるようにする。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・タブレット ・タコラッチ・ミニ ・ワークシート
2	3 片付け	<ul style="list-style-type: none"> ・タコラッチ・ミニの容器に管理表をつけておき、中身を確認しやすいようにする。 ・片し忘れや破損がないかを確認しながら片づけるように伝える。 	
5	4 振り返り ・片付けが終わった生徒から振り返りシートに本時の振り返りを記入する。 ・次時の確認をする。	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の反省点や次回への展望を書いておくように伝える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・タブレット

(3) 板書計画 ※授業内容はパソコン、テレビ等を活用して明示する。

センサを使ったプログラミングができるようになるう

<作業の流れ>

<ul style="list-style-type: none"> ① 使うカード ② プログラミング 	}	オクリンクプラスにまとめる。
--	---	----------------

<作業目安>
～〇〇：〇〇 まで

テレビ画面