

技術・家庭科〔技術分野〕学習指導案

授業者 佐々木 裕介

- 1 日 時 平成31年1月29日(火) 5校時
- 2 場 所 呉市立下蒲刈中学校 電気室
- 3 学年・組 第3学年A組(生徒数12名)
- 4 題 材 自動車の未来を考えよう～使用者に安全な乗り物を目指して～
 D 情報の技術 (3) 計測・制御に関するプログラミングによる問題の解決
 (4) 社会の発展と情報の技術
 C エネルギー変換の技術 (2) エネルギー変換の技術に関する問題の解決
 (4) 社会の発展とエネルギーの技術

5 題材について

(1) 題材観

本題材は、中学校学習指導要領(平成29年告知)技術・家庭〔技術分野〕の内容D情報の技術(3)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。」と(4)ア「生活や社会、環境との関わりを踏まえて、技術の概念を理解すること。」イ「技術を評価し、適切な選択と管理・運用の在り方や、新たな発想に基づく改良と応用について考えること。」、内容Cエネルギー変換の技術(2)ア「安全・適切な製作、実装、点検及び調整等ができること。」(4)イ「技術を評価し、適切な選択と管理・運用の在り方や、新たな発想に基づく改良と応用について考えること。」を踏まえて設定したものである。情報の技術の見方・考え方を働かせた実践的・体験的な活動を通して、生活や社会で利用されている情報の技術、についての基礎的な理解を図り、それらに係る技能を身に付け、情報の技術と生活や社会、環境との関わりについて理解を深めるとともに、生活や社会の中から情報の技術に関わる問題を見いだして課題を設定し解決する力、よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて、適切かつ誠実に情報の技術を工夫し創造しようとする実践的な態度を育成することをねらいとしている。

生徒の身の回りには、センサ、コンピュータ、アクチュエータ等の計測・制御システムで構築されたものが多く存在している。自動車については、最先端の技術を生かした自動運転技術の開発が進められてきており、市販化も目前に迫っている。このような自動運転技術の開発は、交通事故死傷者の削減、渋滞緩和などの社会からの要求と、使用時の安全性、交通渋滞による排ガス問題などの環境への影響などの相反する様々な問題に対して折り合いを付け開発が進められてきた。これらのことから、この題材では、生徒が情報、エネルギー変換の技術の問題を統合的に捉え、技術の在り方について提言ができると考え、この題材の設定を行った。

(2) 生徒観

本題材に入る前に下の表の調査項目でアンケート調査を行った。

| 調査項目 | 肯定的評価 (%) |
|--|---------------------|
| 現在からさらに発達するモノは何だと思いますか。 | 記述式 |
| プログラムによる計測・制御という言葉を知っている。 | 50.0% |
| プログラムによる計測・制御という言葉の説明できる。 | 25.0% |
| プログラムによる計測・制御が生活の中でどのように利用されているか答えなさい。 | 25.0% ※回答した生徒の割合 |

「現在からさらに発達するモノは何だと思いますか。」というアンケートの記述には、「車」「携帯電話（スマートフォン）」「テレビ」などが数多くあがった。「プログラムによる計測・制御という言葉を知っている」と答えた生徒は、50.0%、「プログラムによる計測・制御という言葉の説明ができる」と答えた生徒は、25.0%、「プログラムによる計測・制御が生活のどの場面でどのように利用されているか答えなさい。」というアンケートの記述には、「掃除をしてくれるロボット」「人を感知する自動ドア」「自動運転の車」などがあがった。

これらの結果から、プログラムによる計測・制御が組み込まれたモノは知っているが、それらが具体的にどのような働きや動きをしているか知らない生徒が多い。また、個別の聞き取りなどから「プログラムによる計測・制御」について、「難しい」というイメージを持っている生徒も多いということが分かっている。本題材の学習を体験的な活動を中心として実施することで、プログラムによる計測・制御の仕組みを理解させるとともに、技能を身に付けさせ、様々な課題に意欲的に取り組ませていきたい。

(3) 指導観

指導にあたっては、マイコンボード「Ichigojam」を掲載した自動制御車を一人一台製作させ、計測・制御に挑戦する意欲を持たせるようにする。製作では、生徒自身が問題と捉えた内容を解決するためにセンサ（光センサ、測距センサ、接触センサなど）を複数用意し、個別の問題に対応できるようにする。また、「プログラムによる計測・制御」を難しいと感じている生徒が多いことから、製作した自動制御車のプログラミング作業では、徐々にコースなどの難易度をあげるようにし、ひとつひとつ着実にクリアさせることで達成感を持たせたい。最終的な課題を解決するプログラムを制作する場面では、自分なりの新しい考え方や捉え方によって解決できるようにするとともに、協働的に取り組めるよう、ペア学習や、グループ学習など効果的に取り入れていきたい。また、題材の終末では、よりよい生活や持続可能な社会を目指して、既存の自動制御車を、新たな発想に基づいての改良、応用を考えさせることで未来に向けた提案をできるようにしたい。

6 題材の目標

- (1) 計測・制御システムの仕組み、安全・適切な制作、動作の確認、デバッグ等ができること。
- (2) 問題の発見と課題の設定、計測・制御システムの構想と情報処理の手順の具体化、制作の過程や結果の評価、改善及び修正ができること。
- (3) 生活や社会、環境との関わりを踏まえた技術の概念を理解すること。
- (4) 情報に関する技術の評価、選択と管理・運用、改良と応用ができること。

7 題材の観点別評価規準

| 生活や技術への 関心・意欲・態度 | 生活を工夫し 創造する能力 | 生活の技能 | 生活や技術についての知 識・理解 |
|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ・自分なりの新しい考え方や捉え方によって、解決策を構想しようとしている。 ・情報に関する技術にかかわる倫理観を身に付け、知的財産を創造・活用しようとしている。 ・よりよい社会を築くために、情報、エネルギー変換に関する技術を工夫し創造している。 | <ul style="list-style-type: none"> ・情報、エネルギー変換の技術の見方・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ことができる。 ・よりよい社会を築くために、情報、エネルギー変換に関する技術を適切に評価し、適切に選択、管理・運用し、新たな発想に基づいて改良、応用することができる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・安全・適切な製作、実装、点検及び調整等ができる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータを用いた計測・制御の基本的な仕組みについての知識を身に付けている。 ・生活や社会に果たす役割や影響に基づいた情報、エネルギー変換の技術の概念を理解している。 |

8 指導計画 (全8時間)

| 次 | 学習内容 (時数) | 評 価 | | | | | |
|---|---|-----|---|---|---|---|-----------------------|
| | | 関 | 工 | 技 | 知 | 評 価 規 準 | 評価方法 |
| 1 | 自動運転を実現させるために想定される課題を考えよう。(1) | | ○ | | | ・技術の見方・考え方を働かせて、問題を見だし課題を設定することができる。 | ワークシート 行動観察 |
| 2 | センサカーを製作しよう。(2) | | | ○ | | ・安全・適切な製作, 実装, 点検及び調整等ができる。 | 製作物 行動観察 |
| 3 | プログラム (BASIC) による計測・制御に挑戦しよう①。(1) 本時 | | | ○ | ○ | ・計測・制御システムの仕組みについて理解している。 ・安全・適切なプログラムの制作, 動作の確認及びデバック等ができる。 | 製作物 ワークシート 行動観察 |
| 4 | プログラム (BASIC) による計測・制御に挑戦しよう②。(2) | ○ | ○ | ○ | | ・自分なりの新しい考え方や捉え方によって, 解決策を構想しようとしている。 ・安全・適切なプログラムの制作, 動作の確認及びデバック等ができる。 ・自分なりの新しい考え方や捉え方によって, 解決策を構想しようとしている。 | 製作物 ワークシート 行動観察 |
| 5 | 情報技術を適切に評価・活用しよう。(2) | ○ | ○ | | | ・よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて, 情報, エネルギー変換の技術を工夫し創造しようとしている。 ・よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて, 情報, エネルギー変換の技術を評価し, 適切に選択, 管理・運用し, 新たな発想に基づいて改良, 応用することができる。 | ワークシート 行動観察 |

9 本時の目標

計測・制御の条件に合うプログラムを作成し、センサカーを動かすことができる。

10 本時の学習展開

| 時間 | 学習活動 | 指導上の留意点 | 評価 |
|----------------|---|--|----|
| 導入 10 分間 | <p>1 学習目標の理解 前時の振り返り</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 前時の復習をする。 ○ 学習の課題を確認する。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ロボコン県大会制御部門の動画を見せる。 ・センサ, コンピュータ, アクチュエータの確認をする。 ・本時の学習のめあてを確認する。 | |
| | 計測・制御の条件に合うプログラムを作成し、センサカーを動かそう。 | | |

| | | | |
|-------------------------|---|---|---|
| <p>展開 35 分間</p> | <p>2 プログラム (BASIC) の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ LEDを点灯する。 ○ LEDを消灯する。 ○ LEDを1秒おきに点灯する。 ○ モータを動かす。 ○ モータを停止する。 ○ 光センサで照度計測をする。 ○ 赤外線センサで距離計測をする。 <p>3 課題に挑戦</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ センサカーがトンネルに入ったらライトが光るプログラムを作成する。 ○ プログラムを実行し、センサカーを動かす。 ○ センサカーが前の車にぶつかりそうになったら止まるプログラムを作成する。 ○ プログラムを実行し、センサカーを動かす。 | <p>LED1 LED0 10 LED1:WAIT60 20 LED0:WAIT60 30 GOTO10 OUT33 OUT0 10 ?ANA(2):WAIT60:GOTO10 10 ?ANA(2):WAIT60:GOTO10</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 光センサを用いて、暗くなるとLEDが点灯するプログラムを作成させる。 10 OUT33 20 IF ANA(2)<50 THEN LED1 ELSE LED0 30 GOTO10 ・ プログラムを実行し、センサカーが動かないときは、教師が支援する。 ・ 赤外線センサを用いて、障害物に反応すると止まるプログラムを作成させる。 10 IF ANA(2)>300 GOTO10 ELSE GOTO20 20 OUT33:WAIT30:OUT0 30 GOTO10 ・ プログラムを実行し、センサカーが動かないときは、教師が支援する。 | <p>※プログラムの入力で支援を必要とする生徒への手立て 生徒1人に1台のモニターを用意する。生徒と生徒の間に2台のモニターを設置し、お互いのプログラムを確認することで、教え合うことができやすいようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 計測・制御システムの仕事について理解している。 [知識・理解] ワークシート ・ 安全・適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバック等ができる。 [技能] 制作物 |
| <p>まとめ 5 分間</p> | <p>4 達成度の確認 本時の振り返り</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 本時の学習を振り返る。 ○ 未来の車について考える。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 振り返りシートに記入する。 ・ 生徒がこれまでに考えた未来の車を紹介する。 | |

《評価》
[生活の技能]
A：2つの課題のプログラムを作成できる。
B：1つの課題のプログラムを作成できる。
C：課題のプログラムを作成できなかった。