

技術・家庭科（技術分野）学習指導案

日 時 平成28年6月2日（木）公開授業Ⅱ
学 級 岩手大学教育学部附属中学校
3年A組39名
会 場 コンピュータ室
授業者 加藤佳昭

1 題材名 D 情報に関する技術 ～プログラムによる計測・制御～

2 題材について

(1) 生徒観

本題材のはじめに、計測・制御に関するアンケートを実施したところ、表1に示すような結果が得られた。

表1 計測・制御に関するアンケート結果（実施人数151名）

項 目	は い	いいえ
多くの家電製品は、計測・制御が使われていることを知っていましたか。	46.6%	<u>53.4%</u>
家電製品の計測・制御の仕組みについて考えたことがありますか。	22.5%	<u>77.5%</u>
身の回りの計測・制御の機器の情報処理の仕組みに興味がありますか。	<u>52.3%</u>	47.7%
プログラムの学習は難しいと思いますか。	<u>90.1%</u>	9.9%
自分の考えを図や絵にして説明することができますか。	19.9%	<u>80.1%</u>

計測・制御に興味はあっても、仕組みを考えたことがない生徒が多いのは、実生活で使用される製品の多くがブラックボックス化されていることが影響しているものと考えられる。このことから、科学的知識が乏しい実態は明らかであり、「プログラムの学習は難しい」というイメージにつながっている。

3年生全体を見ると、持っている知識を活用することを課題とする生徒が多い。新しい時代を生きる生徒たちに身に付けさせたい力は、単純に自動化を支える計測・制御の技術、プログラミングする力を踏まえて、将来、より創造的な仕事ができるようになるために、課題意識をもつ力、問題解決のための最適解を自己決定する力、協働的な営みを通じた問題解決能力である。

(2) 題材観

3年生の「D 情報に関する技術」における題材は、「計測・制御」であり、ロボットを動かすプログラムを作成する。1年生においては、processingを使用して、簡単な図形を描く関数を学習し、数値を変えて図形や色を変化させる体験を通して、プログラムの基礎を学習しているが、実際に情報処理の手順を考え、プログラムを作成し、命令通りに物を動かすという経験は、これが初めてとなる。3年生では、プログラムの作成、実行を通して、計測・制御とは何か、どのような情報処理がなされているのかを理解させ、コンピュータを利用していく方法の一端を学ばせたい。また、コンピュータに命令を出すことで、決められたはたらきを繰り返し正確に行うことができる計測・制御の利便性にも気づかせたい。本題材では、プログラム言語の習得よりも、課題解決のための処理の手順を考えさせることに重点を置く。これらのことを踏まえ、今回はRobotistを使用することにした。Robotistは、サーボモータ、DCモータ、各種センサを使って、動きを自由自在に変えることができ、Scratchベースのブロックプログラミング環境により、生徒の思考過程を可視化することができる。実際に現実社会で使われている制御プログラムの作成が容易にできるため、最新の技術を支える開発者の思考に迫り、実生活や実社会と結びつけながら、技術の科学を踏まえた学習を展開し、「学びの本質」に迫りたい。

計測・制御の技術の急速な進展により、炊飯器、エアコン、洗濯機、冷蔵庫などの家電製品のみならず、自動ドア、ATM、自動販売機、自動車の自動ブレーキシステム、お掃除ロボットなど、私たちの生活の多くの場面に自動化が取り入れられ、単純な仕事はロボットの力を借りる時代が到来しつつある。計測・制御の学習で大切にしたいことは、その場その場で問題に対してどう対処すればいいのか、問題に向き合う姿勢と、課題解決のための効果的な思考の流れを身に付けさせることである。

「D（3）プログラムによる計測・制御」では、計測・制御のためのプログラムの作成を通して、コ

コンピュータを用いた計測・制御の基本的な仕組みを知り、簡単なプログラムの作成ができるようにするとともに、情報処理の手順を工夫する能力を育成することをねらいとしている。また、情報に関する基礎的・基本的な知識及び技術を習得させるとともに、情報に関する技術が社会や環境に果たす役割と影響について理解を深め、それらを適切に評価し活用する能力と態度を育成することを目指している。

(3) 学びの本質に迫る指導について

生徒が、わかろうとするときには、製品を構成する要素を分解して考える必要性が生じる。これが、「ものづくりの科学」であり、「技術的なもの見方や考え方」である。その結果、予測したり、試行したり、議論したり、生徒は問題を課題化し、その中で発見や実感、納得が生まれていくのではないだろうか。以上が、「学びの本質」へ迫るための仮設であり、この過程を経ながら「実践力」を高めていくことで「新しい社会に生きる学び」へのアプローチとしたい。そのための学習過程の工夫として、以下の3点を留意し進めていくこととした。

① 知識の再構築

順次、分岐、反復という情報処理の手順を確実な知識として定着させ、それらを統合して問題解決する場面を設定する。プログラムがどのような要素から成り立っているのか、どこに課題があるのかを分析し、制約条件下で課題解決する活動を通して、単に理解した知識が活用できる知識へと再構築される営みを通し、「実践する力」の育成を図る。

② 協働

本題材では、特にプログラムの修正・改良、評価・活用の授業において、協働の場面を設定する。協働に必然性を生むために、個々の生徒の習熟度を把握し、最適なグループ構成を考案する。生徒一人一人が責任をもって話し合うためには、試行錯誤を繰り返し、自分なりの考えを持つことを持つことが重要である。こうした協働的な学習が、拡散的な思考を促進し、状況に応じたトレードオフ、すなわち最適解を求める力が育成されるものと考ええる。

③ 現実社会における問題の課題化

実際に現実社会で使われている制御プログラムを Robotist で再現することは、実感を伴いながら理解が深まり、よりよい社会を実現させるための技術を評価する力につながると同時に、製品を購入する場面における消費行動にまで影響を及ぼすことが考えられる。こうした学習が、「生活改善」という視点に必然性を生むための根拠となり、本教科の本質に迫ることにつながる。

生徒が耐えず自己の変容を俯瞰し、それを意識化し、価値づけを行っていく意図的働きかけが、メタ認知の育成につながる自己評価になるものと考え、OPP (One Page Portfolio) シートを継続して活用する。

3 題材の指導目標及び評価規準

(1) 指導目標

計測・制御のためのプログラムの作成を通して、コンピュータを用いた計測・制御の基本的な仕組みを知り、簡単なプログラムの作成ができるようにさせるとともに、ブロックプログラミングを用いて情報処理の手順を工夫する能力を育成する。さらに、計測・制御に関する技術が社会や産業に果たす役割と影響について理解を深め、それらを適切に評価し活用する能力と態度を育成する。

(2) 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
利用者や社会への影響を考え、新しい発想でプログラムを作成したり、活用したりしようとしている。	目的や条件に応じて、情報処理の手順を考え、修正している。作成したプログラムや身近な計測・制御の技術を社会的・環境的及び経済的側面などから比較・検討し、最適解を導き出すことができる。	目的や条件に応じたコンピュータによる計測・制御の簡単なプログラムを作成することができる。	計測・制御システムを構成する要素や、情報処理の手順についての知識を身に付け、計測・制御の技術と社会や環境との関わりについて理解している。

4 題材の指導計画及び評価計画（題材名「プログラムによる計測・制御」・・・合計12時間扱い）

時間	小 題 材	関 心 意 欲 態 度	工 夫 ・ 創 造	技 能	知 識 ・ 理 解	評 価	学 習 内 容
1	計測・制御とは				D(3) ア	計測・制御システムの構成要素には、センサ、コンピュータ、アクチュエータ、インターフェイスがあることを理解している。	タッチセンサによる計測を通して、計測・制御システムについて理解を深め、身の回りの制御機器から人間とコンピュータのはたらきを比較させる。
1	情報処理の流れ	D(3) イ				プログラムの処理の流れには順次・反復・分岐があることを知り、身近な機器の情報処理の流れをフローチャートで書き表そうとしている。	身の回りの制御機器の情報処理の流れを表すフローチャートを作成させる。
1	LEDの点灯・消灯			D(3) イ		センサ、コンピュータ、アクチュエータなどを使用したテストシステムを動かすための、順次、分岐、反復の処理のプログラムを作成することができる。	工作機械モデルと押しボタン式歩行者用信号機モデルのプログラムを作成させる。
1	モーターの制御① モーターの基本動作				D(3) イ	モーターを順次、反復の処理で制御するための、簡単なプログラムの作成に関する知識を身に付けている。	モーターの前進、停止などの基本動作、正方形を描く動作から順次、反復のプログラム作成に関する知識を理解させる。
1	計測・制御システム 赤外線フォトフレクタの制御				D(3) ア	赤外線フォトフレクタの仕組み、センサ、インターフェイス、コンピュータで行われている処理について説明することができる。	閾値の変化がアクチュエータにどのような影響を与えるか検証する活動を通して、計測・制御システムがどのように情報を処理しているかを理解させる。
1	モーターの制御② 障害物にぶつかったら 反応する車の制御			D(3) イ		フローチャートを用いて考えた順次、分岐、反復の処理の流れから、目的に応じたプログラムを作成することができる。	タッチセンサを用いて、壁にぶつかったら旋回することを繰り返す、正方形の木枠内を壁伝いに走行する車のプログラムを作成させる。
1	モーターの制御③ ぶつからない車の制御 落ちない車の制御				D(3) イ	センサを使って、状況判断して動作するための情報処理の流れを説明することができる。	ぶつからない車、落ちない車のプログラムを作成し、障害物を感知して動作する分岐の処理について理解させる。
1	モーターの制御④ はみださない車の制御			D(3) イ		順次処理型、繰り返し型、条件分岐型の処理を組み合わせて、簡単なプログラムを作成することができる。	赤外線フォトフレクタを用いて、適切な閾値を設定し、ラインからはみださない車のプログラムを作成させる。
1	FUCHU MOON CHALLENGE① 構想 プログラム作成		D(3) イ			月面ローバーがより速く安全に目的地に到達するための情報処理の手順を考えている。	月面ローバーが目的地に到達するための情報処理の手順を考えさせる。
(本時) 1	FUCHU MOON CHALLENGE② プログラムの修正・改良		D(3) イ			課題解決のために情報処理の手順を考え、プログラムを修正している。	月面ローバーの課題解決のために、情報処理の手順を考えさせ、プログラムを修正させる。
1	FUCHU MOON CHALLENGE③ プログラム完成 評価		D(3) イ			情報処理の手順を比較して、計測・制御の技術の評価している。	自分が作成した月面ローバーのプログラムと他者が作成したプログラムを比較させ、技術の評価させる。
1	計測・制御の評価と活用		D(3) イ			コンピュータによる計測・制御の技術を社会的・環境的及び経済的側面から比較・検討するとともに、適切な解決策を見出している。	計測・制御に関する技術が生活や産業の中で果たしている役割についてレポートにまとめさせる。

5 本時について

(1) 主題 『FUCHU MOON CHALLENGE』 ～月面ローバーのプログラムを改良しよう～

(2) 指導目標

課題解決のために情報処理の手順を考えさせ、プログラムを修正させる。

(3) 評価規準

課題解決のために情報処理の手順を考え、プログラムを修正している。

【生活を工夫し創造する能力】

