

(公開授業Ⅱ) 3年B組 技術・家庭科(技術分野)学習指導案

授業者：西村 公秀

場 所：P C 室

1 題材名 自分でやりくりするトラブルシューティング (D情報に関する技術 (3) ア)

2 題材の目標

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御、動作の確認及びデバッグなどができる。

3 題材について

(1) 教材について

Arduino はワンボードマイコンの一種であり、I/O ポートを備え、センサ類を接続して物理的な変化を感知させたり、アクチュエータを追加して物理的な変化を起こさせたりすることが可能な装置である。Arduino に動作させるためには Arduino-IDE (sketch) というテキストベースのプログラミング環境を用いる。しかし、テキストベースだと生徒に考えさせることが困難なため、プラグインアプリである Ardublock を用いることとした。Ardublock は、ブロックを組み立てる感覚でプログラミングできるビジュアルプログラミング言語のツールである。これを用いることで、自ら必要な動作を考え、プログラムを作成させやすくなる。また、その際に生徒の思考を支援するツールとして、プログラミングカードとトラブルシューティングツールを開発した。プログラミングカードは、目的の動作を命令の手順として考える際に用いるアンプラグドな教材である。処理カードと命令カードがあり、まず、処理カードに自分たちで動作を分解した内容を記述し、それを命令カードに置き換えることで、目的の動作を命令の手順に置き換える意識を持たせることをねらっている。トラブルシューティングツールは、うまくプログラムが動作しなかったときのトラブルシューティングの手順を示したプレゼンテーションの資料である。生徒が道州制すればよいのかの方向性を示すことで、何をしたいのかかわからないという状態に陥らないように支援する。

(2) 生徒について

情報の技術に関する学習について、学習の意欲を尋ねたところ約 79% の生徒が「楽しみ」と回答している。答えた根拠を自由記述方式で尋ねると「今の私たちにも深く関わりのある学習だからです。ネットリテラシーやインターネットのモラルなど、私たちの生活とも関連づけながら学習していければと思っています」、「これからの社会は情報が多用されると思うから、少しでも知識をつけて、将来に役立てたいと思ったから」、「これからの生活で情報とは深く関わっていく事になるので今後の生活のためにもとても楽しみだからです」などの回答が見受けられる。

実際に授業をしても、詳しく説明しなくても感覚的に理解しながら取り組んでいる様子が伝わってくる場合が多い。しかし、ビジュアルプログラミング言語を用いても、プログラムの流れのイメージがなかなか持てず、苦労している生徒も一部いる。

(3) 授業について

ArduBlock を用いて、LED の動作を制御する学習である。全 8 時間のうち、前半の 4 時間はプログラム

の基本的な考え方や Ardublock の操作、LED 基板との接続、コンパイルのやり方など教師の指示により実践し、基礎的な知識・技能を習得させ、問題演習を行った。後半の 4 時間では、課題の動作に対してプログラムの製作を通して自ら思考して問題解決的にプログラミングすることで、論理的な思考の育成を目指すこととした。支援としては、プログラミングカードを用いて、アンプラグドに必要な命令や手順を考えた後、Ardublock を用いてのプログラミングを行わせることとした。動作確認後、上手くできない場合の修正も自らできるようにするため、トラブルシューティングツールを用いることで修正の方向性を支援し、何が原因かを探究させるようにした。以上のように、問題解決的にプログラミングを行わせ、プログラミングを通した問題解決能力の育成を図ることとした。

4 題材の評価について

- ・よりよいプログラムを作成しようとする。上手くできない場合に原因を推測し、解決策を探ろうとする。(学びに向かう力・人間性等)
- ・上手くできない場合に原因を推測したり、よりよいプログラムの作成をしようと工夫したりする。((思考力・判断力・表現力等)
- ・プログラムの流れを考え、それを元にプログラムを作成し、アクチュエータを動かすことができる。(知識及び技能)

5 本時について

(1) 学習計画 (全 8 時間)

- ・LED の点灯, 消灯 1 時間
- ・LED の点滅 1 時間
- ・モールス (反復命令, 入れ子構造) 1 時間
- ・サブルーチンでモールス 1 時間
- ・交差点の再現 1 時間 (本時)
- ・押しボタンで点灯 1 時間
- ・光センサで暗くなったら点灯 1 時間
- ・変数を利用してプログラム 1 時間

(2) 本時の目標及び評価基準

① 本時の目標

順次動作および反復動作を用いたプログラムの工夫ができる。(思考力・判断力・表現力等)

② 評価基準

評価	A	B	
生徒の様子	・課題の動作を適切に分析し、それをもとにプログラミングカードを構築することができる。 ・トラブルシューティングツールを用いなくても、自ら修正の方向性を把握し、正常に動作しない	・プログラミングカードを用いて、自分で考えた手順を構築できる。 ・トラブルシューティングツールを用いて、上手く動かない原因を推測し、適切に修正できる。	

	原因を推測して修正できる。		
支援	個別に難しい内容について指示をする。	トラブルシューティング支援ツールの使い方を教え、考えさせる。	例を挙げながら、上手く動かない原因を推測させる。

(3) 学習過程

学習展開	主な発問および活動	留意点等
1. 本時の目的を知る。 (10分)	今日から、自分で方法を考えて試行錯誤しながらプログラムを完成させます。 ○今日のテーマは交差点の信号機です。	・これまでは教師がプログラムを提示していたが、今後は試行錯誤によってプログラムを作成することを説明する。 ・いきなりプログラムを作成するのではなく、プランを立ててから作成に向かうことを説明する。その際に、プログラミングカードを用いること説明する。 ・交差点の信号機の動作を簡単に説明する。
2. プログラムのプランを立てる。 (15分)	まず、交差点の信号機がどのような手順で動いているのか考えましょう。 ○チームで相談して、処理カードに記入していきましょう。 処理カードの内容を命令カードに置き換えて作ってみましょう。 ○処理カードの動作を命令カードで作みましょう。	・3～4人程度のチームを作らせておく。チームの中で写真係と、ワークシート係を決めさせておく。 ・処理カードに自分たちで信号機の動作を分解した動作を書かせて、手順を作らせる。 ・写真係は作成した処理カードの流れを撮影しておく。 ・処理カードの動作に対して、命令カードで置き換えさせる。その際、チームで相談しながら考えさせる。 ・写真係は完成したものを撮影しておく。
3. プログラミングおよび修正をする。 (20分)	カードで作成したプログラムをもとに、プログラミングしましょう。 ○うまく、動作しなかったときは、チームで相談します。その際、トラブルシューティングツールを使いましょう。	・全員にプログラミングを行わせる。 ・トラブルシューティングツールの使い方を説明しておく。 ・ワークシート係には、ワークシートに修正過程を記録させる。また、トラブルシューティングツールを用いた場合、どのスライド番号が解決のきっかけになったのかを記録させておく。 ・写真係には、プログラムを動作させる都度、画面の写

		真を撮らせておく。 ・できたグループは, より本物に近い信号機にするよう指示する (両方赤の時間をつくる)。また, 他のグループに教えないことを押さえる。
4. プログラムを理解する。 (5分)	正しいプログラムを確認しましょう。 ○完成させたグループがどれくらいあるか, 挙手で確認する。 ○本時のまとめを書かせる。	・提示装置にて, 正しいプログラムを表示して, 解説する。 ・全員にワークシートを配布する。

(4) 準備

- ・ Arduino 本体
- ・ LED 基板
- ・ USB ケーブル
- ・ iPad
- ・ ワークシート
- ・ プログラミングカード (処理カード、命令カード)
- ・ トラブルシューティング支援ツール