

学びの楽しさを実感できる授業づくり

～ 自律制御ロボットのプログラミングを通して ～

<D 情報に関する技術（3）プログラムによる計測・制御> 「課題を解決するプログラムの作成」

情報処理の手順の順次，分岐，反復を，BASIC 言語とフローチャートの活用により理解させ，簡単なプログラム（数当てゲーム）の作成を行う。

制御課題（主題材）として自律制御ロボットを扱い，これをプログラムにより制御し，基本課題コースから順次難易度を上げた課題コースに取り組みさせる。4人グループを編成し，協力して課題をクリアする手法について討議させるなど，言語活動を取り入れたプログラムの作成を行う。

1. はじめに

新学習指導要領では，これまで選択履修させていたプログラムによる計測・制御をすべての生徒に履修させることとなった。

本項目は，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，簡単なプログラムが作成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。

本実践では，このねらいに基づき自律制御ロボットを主題材とし，効果的に言語活動を取り入れることで論理力を高め，グループで課題解決にあたることで学習意欲の向上にもつながると考え，「学びの楽しさを実感できる授業づくり」に取り組んだ。

2. 研究の概要

(1) 研究の仮説

①プログラムの作成においては，フローチャートを利用し処理の流れを理解させ，サンプルプログラムを利用することで，入力負担を減らすことができ工夫・創造に集中できるであろう。

②言語活動を効果的に取り入れることで論理力を養い，課題解決の手助けとなり学習意欲の向上に寄与するであろう，併せて人とかかわる力の育成にもつながるであろう。

(2) 仮説検証の視点

①情報処理の手順には，順次，分岐，反復の過程が

あることを理解し，これらを利用して目的に応じた簡単なプログラムの作成ができたか。

②フローチャート等を利用して自らの考えを整理し，グループ内等で表現し，課題を解決するプログラムを工夫・創造して作成することができたか。

3. 実践について

(1) 基礎的・基本的な知識及び技術の習得

指導と評価の計画を表1に示す。

計測・制御の基本的なしくみについては導入で制御モデルを提示し，その他資料提示を効果的に行うことで理解が深まるように努めた。

プログラム言語については生徒の実態から初心者でも扱いやすい高級言語である BASIC 言語を使用した。

サンプルプログラムをサーバー上に用意し，生徒個々が適宜利用できる環境を整えプログラムの入力時

における負担の軽減を図っている。

また，フローチャートを活用し（図1参照）プログラムの流れを考えさせることで，主題材であるロボット制御におけるプログラミングに生かすことができるよう仕組んだ。

技術・家庭科（技術分野）ワークシート

3年組 番名前
はじめてのプログラミング(2)

1. 代入文
サンプルプログラム①

プログラム	フローチャート	解説
a=10 b=30 c=a+b print c	<pre> 始まり aに10を代入 bに30を代入 cにaとbの和を代入 cの値を表示 終わり </pre>	<p>aに10を代入しない bに30を代入しない cにaとbの和を代入しない cの値を表示しない</p>

プログラムの終了メッセージ

プログラムの終了メッセージ

プログラム	フローチャート	解説
a=10 b=10 print a	<pre> 始まり aに10を代入 bに10を代入 aの値を表示 終わり </pre>	<p>aに10を代入しない bに10を代入しない aの値を表示しない</p>

プログラムの終了メッセージ

プログラムの終了メッセージ

プログラムの終了メッセージ

プログラムの終了メッセージ

プログラムの終了メッセージ

図1 ワークシート(抜粋)

(2) 言語活動の充実

プログラミングにあたっては、4人グループを編成しグループトークをしながらプログラムの作成ができるように仕組み、

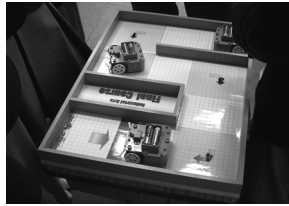


図2 授業の様子

試行錯誤した経験も交え理由を明らかにして自分の考えを述べるように指導した。プログラムを作成する過程において論理的思考力・論理的表現力を、情報を整理して表現することを通して論理的表現力を、さらに他者、他グループの発表の中から自分に必要な情報を読み取ることを通して論理的読解力を養うことができるように授業展開を行った。

表1 指導と評価の計画(全18時間扱い)

時	学習内容	評 価				評価方法
		関心意欲態度	工夫創造	技能	知識理解	
1	身の回りにおけるコンピュータ制御 ○導入	○			○生活の中でのコンピュータ制御の機器について関心をもって調べようとしている。	観察発表
	○コンピュータ制御機器の特徴を調べる	○			○コンピュータ制御の機器の機能について関心をもって調べようとしている。	観察学習ノート
2	○人の操作とコンピュータによる制御の共通点と相違点を比較する	○			○人の操作による制御とコンピュータによる制御の違いについて関心をもって調べようとしている。	観察学習ノート
	○制御のしくみを理解する			○	○制御及び制御ロボットの基本的なしくみについて理解している。	テスト
	○センサの種類と働きを知る			○	○センサの種類に応じて働きを理解している。	テスト
	○7桁エータ(機械要素)の働きと種類を知る			○	○7桁エータ(機械要素)の働きについて理解している。	テスト
3 ~ 7	BASIC7プログラムの作成 ○課題解決のために必要な仕事の流れを考える			○	○課題解決のために必要な仕事の流れを理解している。	ワークシート観察
	○フローチャートの意味、書き方を知る ○数当てゲームを作成する			○	○フローチャートの意味、書き方を理解している。 ○プログラムの機能を理解し、作成することができる。	ワークシートテスト 作品
8	○制御ロボットを製作する			○	○制御ロボットを正しく組み立てることができる。	作品
9 ~ 14	制御プログラムの作成 ○課題を解決するプログラムを作成する	○		○	○課題を解決する工夫ができています。 ○構想にもとづいたプログラム(フローチャート)が作成できる。	ワークシート観察 作品
15 ~ 17	○作成した制御プログラムの特徴や工夫点をまとめる	○			○プログラムの特徴や工夫点を積極的に、分かりやすくまとめようとしている。	ワークシート観察

参考文献・参考Webページなど

- 中学校学習指導要領解説—技術・家庭編—平成20年9月 文部科学省
- 児童生徒の学習評価の在り方について(報告) 平成22年3月24日 文部科学省 教育課程部会
- 中学校教育課程講座 技術・家庭 ぎょうせい

15 ~ 17	○作成した制御プログラムについて発表する	○				○伝える内容を分かりやすくまとめ意欲的に発表している。	ワークシート 観察 発表
	○課題をよりよく解決できる制御プログラムへと改良する		○		○	○課題を解決する工夫がなされている。 ○課題解決のためのプログラム作成ができる。 ○課題に応じたプログラムの改良方法が理解できている。	ワークシート 観察 作品 自己評価
18	制御機器が社会にもたらす影響 ○計測・制御機器の発達と生活の変化について考える				○	○コンピュータの発達により便利になった点について理解している。	観察 学習ノート 自己評価
	○コンピュータ制御の機器が社会生活にもたらす影響について考える。	○				○コンピュータ制御の機器の発達が社会生活にもたらす影響について関心を示している。	観察 学習ノート 自己評価

4. 実践を振り返って

(1) 事後アンケートより(所属校3年生138名)

仮説①については、93.5%の生徒がフローチャートがあることで処理の手順が理解しやすく、100%の生徒がサンプルプログラムを利用することによりプログラミングが容易になったと回答した。

仮説②については、自由記述より、「グループで課題解決方法を考えることで安心して取り組めた。」「みんなの考えが参考になった。」「みんなで試行錯誤しながら取り組む大切さを知った。」などの肯定的な感想が多かった。反面、「もっと自分一人で考える時間が欲しかった。」といった感想もあり今後の課題である。

(2) 生徒作品(制御プログラム)より

最終課題として図2に示すコースを用意した。順次、分岐、反復の全てを活用し最後にタッチセンサからの入力を利用しなければクリアできない課題である。およそ7割のグループが壁に接触せずにゴールを目指し、3割のグループが、毎回、壁に接触させて向きを変える手法をとるプログラムを開発した。

5. おわりに

今後、計測・制御の仕組みやプログラムの働きを確認しながら学ぶことが可能な教材活用や本項目における課題をパフォーマンス課題として提示し、ルーブリックの設定・活用によりさらなる学力向上を図りたい。