

# 工業科目を総合学科の教育課程に編成するための導入

## 研究 (高等学校の総合学科・普通科生徒へのプログラミング教育導入事例)

静岡県立伊豆総合高等学校

教諭 辻 達士

### 1. 研究の目的

伊豆総合高校は全国でも珍しい工業科と総合学科の併置校として平成 22 年 4 月に誕生しました。開校より 15 年が経過し、静岡県東部地区の少子高齢化の影響を受け、本年度一年生は工業科 1 クラス、総合学科 1 クラスという限界学級数まで規模を縮小しています。単独 1 クラスの総合学科になりましたが、「総合学科である限り、生徒の希望を活かした様々な選択科目を用意し、主体的な進路選択を継続していきたい」という学校の教育方針と、学級減に伴う本務教諭の大幅減少の中で、どのように個性あるカリキュラムを成立させていくのか、という悩みに直面しています。

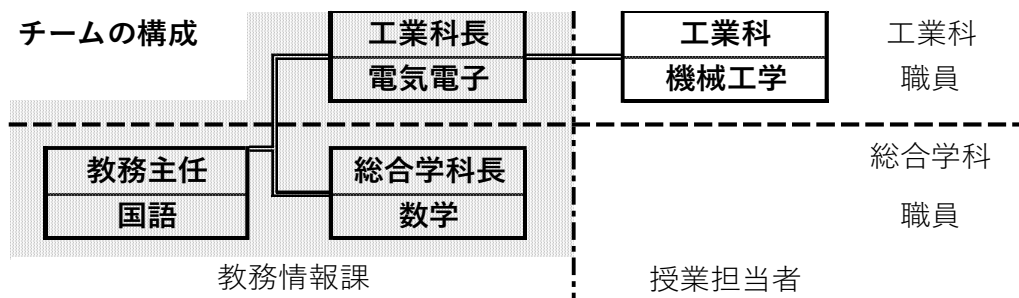
そこで、併置する工業科の教員・環境・学習機材を総合学科の幅広い選択科目に活かさないかという検討をこれまで校内で重ねてきました。本年度 1 クラスのみの総合学科のスタートに際し、来年度（令和八年度）二年次に始まる自由選択科目に、工業科の教員が担当する工業科目（以下、総合学科「実習」）を開設する、というカリキュラムを作成・申請しました。本研究では指導計画の作成、教具・教材の選定、他県・他機関でのプログラミング教育の視察、さらには基礎研修として、生徒・教員の ICT 技術への興味・関心を向上させるための講演、までを研究した内容をここに報告します。

工業的な基礎科目の履修がない総合学科・普通科の学校で、今後生徒へのプログラミング教育を導入することを考えている学校にも、本校の実践記録が活用できるのではないかと思い、令和七年度に実践しましたすべての試みを報告します。

### 2. 研究の概要

#### (1) 研究組織

本研究では、教務情報課内の ICT 班を軸に、教科横断チームを編成しました。具体的には、校内で ICT 部門を担当する教務情報課の ICT 班 3 名（教務主任（著者）（総合学科（国語））、課員二名（工業科（電気電子）、総合学科（数学））と、実際に来年度以降授業を担当する予定の工業科教員 1 名（専門は機械工学）の計 4 名で構成しました。なお、課員二名は、それぞれ工業科長・総合学科長を兼務しており、各学科への連絡・調整も可能な配置となっています。



## (2) 研究の手法と日程計画及び活動内容

研究は以下のスケジュールに基づき実施しました。

5月：研究テーマの具体化（教材選定）

6月：「実習」の内容に関する校内ヒアリング

（主たる教具を仮にマイクロビットと設定し、教材・教具の評価と選定、年間指導計画作成を開始）

7月：令和8年度入学生への、科目選択説明会（来年度新規開設科目「実習」の内容説明）

8月：(株)キョウデンプレシジョンの視察【工業科2名】

（地元にあるロボットの開発および製造に関わる企業を視察）

10月：東京都立若葉総合高等学校と「青山学院大学つくまなラボ」の視察【総合学科2名】

（プログラミング教育実践事例のある東京都の総合学科高校のカリキュラムや探究学習の取り組み状況のヒアリングと初学者向けのプログラミング教材・教本の情報収集）

11月：株式会社 GROOVE X への講師派遣打診

12月：「実習」の年間指導計画および教材・教具の決定

1月：教材・教具の業者への見積もり依頼、発注

LOVOT 体験会の開催

先端技術講習会の開催

2月：教具の納入

3月：プログラミング室の準備

## 3. 研究課題の分析と考察

### (1) 総合学科生の「実習」カリキュラム

本研究の対象となる科目総合学科「実習」は、工業科の生徒が履修する基礎科目（工業技術基礎、工業情報数理）の学習経験がない総合学科二年次の生徒（令和九年以降は三年次でも選択可能な異学年集団となる予定）が、履修することになるため、基礎知識の内容に重なる「数学Ⅰ」「数学A」および「情報Ⅰ」以外に、「実習」を行う上での知識を補う必要があります。そこで、導入期にあたる一学期に、実験の取り組み方や成果・考察のまとめ方、安全教育や実習上の配慮事項などを学び、基板的学力の徹底と定着をはかる指導計画を設計しました。

### (2) ICTや情報社会への参画態度

既に履修登録を終えた来年度・二年次生の履修登録状況を見ても、情報技術やプログラミングへの関心は高く、総合学科41名中14名が履修登録をしています。そこで、今回の導入研究では、情報社会に参画する態度を育成する目的で、GROOVE X 株式会社 林社長の先端技術講演会と校内でのLOVOT体験会を開き、生徒の知識・関心を高めるような取り組みを実施しました。



先端技術講演会



LOVOT 体験会①



LOVOT 体験会②

講演会は地元である伊豆の国市で LOVOT の製造に携わる株式会社キョウデンプレジジョンの仲介で実現したもので、LOVOT を開発した林社長を招き、日本の将来の技術改革の方向性やご自身のものづくりと起業への強い熱意、ものを生み出すまでの苦労と将来への豊富なアイデアなど、林社長の最先端の取り組みを全校で拝聴しました。質疑応答も活発に行われ、熱気に包まれた時間となりました。

これにあわせ、GROOVE X 株式会社より約 1 ヶ月、LOVOT 4 台を貸与していただき、校内で毎日体験会を実施しました。はじめは恐る恐る覗きに来ていた生徒たちが、あたたかみのあるロボットを体感し、情報技術に親しむことができました。

このような二つの体験は、来年度以降も、工業科と企業とのつながりを活かし、生徒全体の情報リテラシーや情報社会参画の啓蒙活動として実施していきたいと考えています。

### (3) 教具の選定

総合学科「実習」は、工業科の教員一名が担当し、総合学科二年次（令和九以降は三年次も）の生徒から、毎年二十人を定員として履修することを想定しています。（希望者が定員を超える場合には、三年次・二年次の順に、進路希望等を考慮し、面接等で定員まで絞り込む予定）そこで、二十人の生徒が履修する環境として下記のような機材を用意しました。

テキスト ※1	20	振動センサー ※3	16
micro:bit v2.2 ※2	25	回転サーボモーター ※3	16
ワークショップモジュール ※2	25	サーボモーターセット ※3	16
距離センサー ※2	25	フォトリフレクター ※3	16
スライドボリューム	8	圧力センサー ※3	16
回転ボリューム	8	曲げセンサー	12
人感センサー	8	各種LEDボード	5
ロボットキット（しゃくとり虫）	15	キット（モータードライブ）	2
コントローラー	15	用品管理用ボックス	20

教具の選定にあたっては、小学生（初等部）から大学生まで、自由に創作活動に参加できる環境を用意している「青学つくまなラボ」の横川氏のご助言と、ラボに用意されている機材を参考にしました。

※1 テキストは二種類を履修定員分用意し、毎年貸し出す予定です。

プログラミング教育の基礎教材とし①「micro:bit であそぼう！」と、主に後期に使用する応用教材として②「理科がもっとおもしろくなる Scratch で科学実験」を選定しました。

※2 つくまなラボの横川氏より、「micro:bit は生徒が直接基板部分を触るため、故障が多い」という話を伺い、基板本体と基板を生徒が安全に使用するためのワークショップモジュールを、故障しやすい距離センサーも+5 個の予備を含めて購入しました。

※3 年間計画の後半では、生徒がそれぞれの興味に応じて主体的に探究活動を行う計画のため、5 チーム×3 キット+予備 1 ということで 16 個ずつ用意しました。

### (4) 学習環境の整備

学習環境整備として、まずは二年次生が使用する階の空き教室を「プログラミング教室」とし、用品管理用ボックスを履修生徒数、本棚や机を用意しました。プログラミングの中心となる Make Code は、生徒全員が入学時に準備したクロムブックで使用可能ということで、経費削

減とクロムブックの活用という二つの点で評価できます。

さらに、前述の横川氏が中心となって開発している Microbit More の使用を検討しています。こちらは Scratch の改良ソフトウェアであり、基板との無線通信など利便性が高いこと、クロムブックで動作可能であること、などを評価し、前述の応用教材②をテキストに、履修後半は探究的な学習を実施する計画です。

#### 4. 今後の課題と展望

来年度より開設される科目であるため、まだ成果について評価できるものではありませんが、今後の展開を考えたときに、次の三点が評価の基軸になると考えています。

##### (1) 継続性

今年度は天野工業技術研究所の支援を受け、こうして十分な学習環境整備ができました。しかしながら、故障や破損、経年劣化、機材のバージョンアップ等、情報機器には継続性に対する不安があります。現在のところは、予備を含め、年間の運用に耐える環境を整備できていますので、来年度中には、年間計画のなかでの運用経費、故障の対応、履修する生徒の自己負担や学校経営予算でのバックアップなどを計算していこうと考えています。

##### (2) 探究活動

プログラミングを学ぼうえで、一番大事にしたいのは、生徒の自発的な参加態度だと考えます。生徒が自らの疑問や課題意識を持ち、自由に探究できるように、来年度に対しても自由度の高い教具を用意してきました。しかしながら、まだ履修する生徒の顔が見えておりませんので、来年度の活動の中で、生徒の探究心の幅と情報技術のスキルを見ながら、教具の評価・追加をしていこうと考えています。

##### (3) 発表の機会

探究活動の到達点は社会にあります。授業が机上の空論で終わらないこと、二年目以降の発展性を有することを意識するために、年間計画の最後には以下の二つの発表機会を設定してあります。

##### I 学習発表会

毎年二月の一週目に実施している発表会です。工業科の「課題研究」や総合学科の「総合的な探究の時間」、「産業社会と人間」等の授業の成果発表になります。この中で、総合学科「実習」も、優秀グループの発表や全体的な取り組みを校内・校外に示すことを想定しています。(異学年集団となる二年目以降は、主として三年次生の成果発表の場にしたいと考えています)

##### II 科目選択説明会

二年次生は年度末までに、一年間の活動内容と探究活動の成果、次年度への課題をまとめ、翌年度の六月に校内で実施する科目選択説明会(LHR)にて、下級生に説明する機会を用意したいと考えています。

本研究を遂行するにあたり、GROOVE X 株式会社 代表取締役社長 林要様、株式会社キョウデンプレシジョン取締役 山岸公博様、青学つくまなラボ 横川耕二様、東京都立若葉総合高等学校長 山室俊浩様により多大なご支援を賜りました。深く感謝申し上げます。

#### 参考文献・引用文献

- ① 高松基広・著 『micro:bit であそぼう!』(技術評論社)
- ② 横川耕二・著 『理科がもっとおもしろくなる Scratch で科学実験』(誠文堂新光社)