

1 はじめに

新学習指導要領において、2020年に初等教育段階からプログラミング教育の必修化が示されたように、プログラミング的な思考（論理的思考）が重要視されている。しかし、経験のない領域の指導に戸惑いの声も多く聞かれており、効果的かつ未経験者が取り入れやすい指導方法の確立が期待されている。一方、都立工業高校では入試倍率が1.0倍を下回るなど厳しい状況が続いている。私立高校の実質無償化など様々な原因が考えられるが、工業高校の魅力がうまく伝わっていないことも一因である。杉並工業高校でも学校説明会や地域連携授業などを通じてPR活動は行っていたが、実際に生徒の様子を見てもらう機会は少なく、入学後のイメージを持たせることに課題があった。そこで、本実践は以下の三点を目的とした。

- (1) micro:bit を用い、小中学校でのプログラミングの効果的な指導方法を検討
 - (2) 本校生徒に授業を作成・実施させ、アクティブ・ラーニングを通じた「主体的・対話的で深い学び」を実現し、「自ら主体的に考え、適切に伝える力」を身につけさせる
 - (3) 本校を始めとした工業高校のPR活動
- (2)(3)に対応するために課題研究の一環とし、授業の作成・実施は本校第3学年生徒9名が行った。

2 micro:bit とは

micro:bit とは、図1に示したような、情報教育のために英国国営放送（BBC）が開発したマイコンボードで、英国では11・12歳の子ども全員に無料配布されたこともある。LEDや各種センサ類の制御、プログラムの記述、開発環境の構築まで、熟達者でなくても容易に行うことができる。ブロックによるプログラミングは、フローチャートのように論理的思考を育む一助となる（図2）。JavaScriptによるプログラミングにも対応しており、学習年代に応じた使い分けが可能である。



図1 micro:bit



3 授業作成にあたって

生徒自身micro:bitを初めて扱うため、まずは基本的な扱い方を学習させた。対応するテキスト等が多くないため、生徒同士で教え合いながら取り組ませた。並行して、授業内容を考える前に以下の点について調査・検討を行わせた。

- (1) 初等教育段階からプログラミング教育が始まる主な理由
- (2) 従来の指導法・先行研究の調査
- (3) 授業作成～実施までの流れの確認
 - ・ 授業対象の確認
 - ・ 目的、目標の設定
 - ・ 導入、展開、まとめを含む授業の作成
 - ・ 模擬授業の実施、改善
 - ・ 授業実施、アンケートを基に改善

4 授業内容・授業作成

授業内容は小学校班（4名）と中学校班（5名）に分かれて考えさせたが、それぞれの課題の発見と解決に向けて、班を横断した話し合いも多く行われた。また、各班共通で学習指導要領を基に目的・目標を以下のように設定させた。

《目的》論理的思考力を高める

《目標》プログラミングの楽しさを体感する

授業の実施形態は、生徒同士の話し合いの結果、以下の要領で展開することとなった。

- (1) 一人一台の実機を用いた体験的な学習
- (2) ワークシートとスライド資料を活用
- (3) 目的・目標の達成に向けた手立てとなる学習活動
- (4) 授業前後にアンケートを実施各家庭にmicro:bit本体があるケースは少ないと判断し、図2のようなワークシート形式にすることで、復習を容易にすることや各家庭への普及を試みた。さらにアンケートを実施し、目的・目標の

達成状況や児童・生徒の変容の確認、授業改善に役立てることにした。



5 授業実践 授業作成と並行して、高校生による授業を実施させてくれる小中学校を探した。例年、教員による出前授業を実施している学校を中心に、3校が依頼を受けてくれることになった。以下に、各校での実践結果を示した。

(1) 三谷小学校（7月）平成30年7月7日、杉並区立三谷小学校の5年生を対象に最初の出前授業を実施した。本校からほど近く、教員による出前授業を毎年行っていることもあり、児童の実態を把握しやすいことも依頼をした一因であった。授業を行った結果、児童の反応は極めて良好で、当該小学校長からも好評であった。以下に、アンケートの感想の一部を示した。

- プログラミングは初めてだったけれど、意外にも簡単にできてもっとやってみたいと思った。
- 自由に組み立てる時間があるともっと充実すると思う
- 家でもやってみたい（多数）

(2) 西宮中学校（9月）・井草中学校（12月）平成30年9月8日に杉並区立西宮中学校、12月11・14日に杉並区立井草中学校で出前授業を実施した。中学校ごとに生徒の実態・学習環境が異なるため、内容・指導方法を変化させて対応した。表1、図5に示したものの以外の詳細は発表内で述べる。

- 6 東京都高等学校工業科生徒研究成果発表大会 実践の成果をまとめさせ、「micro:bitを用いたプログラミング導入教育の実践」と題して、11月に行われた成果発表大会で発表を行わせた。結果、特別賞に選出され、本実践内容への関心の高さをうかがわせた。生徒にとっても、一年間主体的に取り組んできた内容が評価され、良い経験になったことと思う。

7 まとめ

授業実践やアンケート結果を通して、micro:bitを用いたプログラミングの導入教育には、一定の教育的効果が期待できると考える。指導経験のない教員でも取り組みやすく、今後導入する学校も出てくるのが想定される。また、本校生徒にも確かな変容が見られた。授業作成や実践を通して、自らの考えを適切に表現する力や他者の意見に耳を傾けて取り入れようとする姿勢、主体的に物事に取り組む姿勢が身についた。アクティブ・ラーニングを通した「主体的・対話的で深い学び」という点についても一定の成果が得られたと考える。

PR活動の面も踏まえ、今後も杉並工業高校電子科の課題研究のテーマとして継続していきたい。

参考文献

- [1] 文部科学省：『小学校学習指導要領解説 総則編』，株式会社東洋館出版社（2017.7）
- [2] 岡崎善弘・大角茂之ら：「プログラミングの体験形式がプログラミング学習の動機づけに与える効果」，『日本教育工学会論文誌 41(2)』， pp. 169-175（2017）