

# プログラミング教育と異校種間連携

神奈川県立 磯子工業高等学校 工業(電気)科 教諭  
齋藤 直斗

## 1. 研究背景・目的

新学習指導要領における情報教育の充実として2020年度より小学校、中学校、高等学校で情報教育の充実を図ることになり、なかでも、小学校でのプログラミング教育を必修化するなど、情報活用能力を言語能力と同様に「学習の基盤となる資質・能力」として位置付け、文部科学省はプログラミング教育の充実を図ろうとしている。

そのため、異なる校種の学習内容や成果を理解するとともに指導内容の充実を図り、プログラミング教育を推進することが求められる。

そこで本研究では、専門高校で培ったノウハウの共有、また、小学校で行われているプログラミング教育の現状を把握するとともに、プログラミング学習を通じたものづくり教育の楽しさ、その後のキャリア教育を含め地域での連携を図ることを目的とした。

## 2. 学習指導要領における各教育段階での取り組み

2020年度より新学習指導要領では、情報教育の充実を図ることになっており、各教育段階の学習指導要領には次のように記載されている。

### 小・中・高等学校共通

情報活用能力を、言語能力と同様に「学習の基盤となる資質・能力」と位置付け。

#### ・小学校

文字入力など基本的な操作を習得、新たにプログラミング的思考<sup>※1</sup>を育成。【総則】

#### ・中学校

中学校においては、技術・家庭科（技術分野）においてプログラミング、情報セキュリティに関する内容を充実。【技術・家庭科（技術分野）】

#### ・高等学校

情報科において共通必修科目「情報Ⅰ」を新設し、全ての生徒がプログラミングのほか、ネットワーク（情報セキュリティを含む）やデータベースの基礎等について学習。【情報科】

工業科において情報技術の発展への対応として、アルゴリズムとプログラミング技法に関する指導項目に重点化した内容やマイクロコンピュータの組み込み技術、ソフトウェアに関する指導項目の再構成、もののインターネット化（IoT）による情報化を通じた多様な分野へのつなぐ動きへと発展するネットワーク技術に関する指導項目を取り入れるなど学習内容の改善を図った。【工業科】

以上のことから、今の子どもたちやこれから誕生する子どもたちに対して各教育段階での繋がりを意識し、これらの「学習の基盤となる資質・能力」を育むために、どのように学習してきているのかを知り、どのようにしていくべきなのかを検討する必要がある。

### 3. 調査・研究内容

本研究では、以下の調査・研究を行った。

#### ・小学校との連携授業

横浜市立日下小学校に協力をして頂き、プログラミング的思考を育むためのカリキュラムマネジメントや各教科とのつながりの調査を行った。

学習指導要領に記載されていた通り低学年段階では文字入力などの基本的な操作を学習し、学年が上がると科目特性を生かしながらアプリの活用やビジュアルプログラミング、身の回りのプログラムを考えるなど様々な学習を通してプログラミング的思考を育んでいた。

実施した連携授業では、小学校にはプログラムを専門とする教科科目は存在しないため、社会科の「安全な暮らしと町作り」を題材とし、町にある歩行者信号機の動作についてプログラミング的思考の側面からとらえ、理解を深めることを目標とした。今回の授業には本校のものづくりの特色を生かし、信号機の模型（図1 (b)）や動作確認カード（図1 (c)）といった教材を作成した。

児童の興味関心を高めるためにアプリを利用し、クイズ形式で信号機の歴史を学び、ビジュアルプログラミングアプリを利用した信号機模型に組み込まれたマイコンにプログラムを書き込んで信号機を制御した。目の前のものを動かすといった内容に試行錯誤しながら熱心に取り組んでおり、興味関心を高めることができた。実施後のアンケートからもほかのプログラムで動作するものの仕組みが知りたいなど好意的な意見が多かった。



(a) 連携授業の様子



(b) 製作した信号機の模型



(c) プログラミングカード

図1. 小学校との連携授業

#### ・中学校の授業見学

横浜国立大学教育学部附属横浜中学校に協力をして頂き、技術・家庭科（技術分野）の授業見学と、小学校段階でプログラミング的思考を育んできた生徒の違いについて調査を行った。

見学した授業では「計測・制御のプログラミング技術による問題解決」をテーマに学習を行っていた。中学校で製作したマイコンやセンサ、スイッチが搭載された「USBの電源の通電・遮断を制御するコントローラー」を用いて生徒自身が課題を解決していくという内容だった。順次・反復・条件分岐といったプログラミングに必要な知識は学習しており、その知識を生かしながらプログラムの入力・実行・評価を試行錯誤しながら取り組んでいた。

生徒の違いについて調査したところ、「まだ、ここ1・2年ではあるが、専門的な言葉については理解していないが、考え方はすでに知識として身につけている。反復や条件分岐といった内容に対する理解力も高い。」とのことだった。小学校で行われている情報教育の成果が表れていると考えられる。

#### ・地域のイベントへの参加

自身が所属している神奈川県高等学校教科研究会工業部会電気専門部に所属しているメカトロニクス研究委員会では今年度主に教材研究に重点を置いて研究活動を実施した。研究内容としては「ESP32による無線操作」を題材とし研修を行った。ここでは、昨年度本校で作成した無線制御ができるマイコンを搭載したラジコンを最終的な到達点とし、導入に当たる無線制御によるLEDの点灯制御を行った。また、それらの内容を通して11月に本校の文化祭、神奈川県立青少年センター科学部科学支援課主催の「青少年のためのロボフェスタ2023」に参加させていただいた。文化祭ではよりスムーズな動きを実現させるためにJOYスティックでサーボモータの制御を行いより複雑なコースでの走行を可能とさせた。(図2(a))その後のロボフェスタでは、月面に見立てたフィールドでカメラからの映像をパソコンで見ながら操作しゴール地点を目指す探索ローバーの操縦体験を行った。(図2(b), (c))カメラ映像での操作や作品の出来ばえに児童・生徒だけではなくその保護者にもものづくりの面白さや工業高校について知っていただくいい機会となった。



(a)文化祭の様子



(b)カメラ付きラジコン



(c)ロボフェスタの様子

図2. 地域交流

#### 4. まとめ

本研究では、プログラミング教育と異校種間連携を目的として、様々な活動を行った。研究を通じて、各教育段階で学んでいる情報教育やプログラミング教育について認識を深めることができた。また、自身が所属しているメカトロニクス研究委員会でこの内容を共有することで、現在の小学校や中学校で学習している内容を知る一つのきっかけとなっていれば幸いである。

現在高校に在学している1, 2年次の生徒は、各中学校の指導計画によって異なるが2, 3年次で技術科の1つの内容として「情報に関する技術」を学んだ生徒である。本校の生徒もICT機器の使い方やプログラミングの理解度など、学習指導要領改訂前の生徒と比べると中学校で行われている指導の成果が表れていると感じられた。さらに来年度(2024年度)高校に入学してくる生徒は小学校6年生でプログラミング的思考を学び、中学校で「情報に関する技術」を学び入学してくる生徒である。特に「順次、反復、条件分岐」を中学校段階で学習していることから、今後の高等学校(情報)や専門高校(工業)での授業で、適切な指導計画をたてることでより高度な内容を取り扱うこともできるようになるのではないかと感じた。今回の研究内容を踏まえ今後も地域や異校種間での連携を密にとりながら、子供たちに対して「学習の基盤となる資質・能力」を育める教育を研究していきたい。

## 謝辞

本研究を遂行するにあたり、横浜市立日下小学校をはじめ、横浜国立大学教育学部附属横浜中学校から多大なご支援を頂きました。ここに記して謝意を示します。

## 参考文献

- 1) 錦織圭之介、小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 総則編、pp. 46-53, 2022.
- 2) 大熊隆晴、中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 技術・家庭編、pp. 4-12, 2019.
- 3) 小田良次、高等学校校学習指導要領（平成 30 年告示）解説 情報編 pp. 6-8, 2020
- 4) 大熊隆晴、高等学校校学習指導要領（平成 30 年告示）解説 工業編 pp. 10-12, 2020.

\*1 自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といった論理的に考えていく力。(H28 年、小学校段階における論理的思考力や創造性、問題解決能力等の育成とプログラミング教育に関する有識者会議より)