

山口県におけるプログラミング教育に関する考察

～小学校の実践を中心に～

辻岡 博之

A Study on Programming Education in Yamaguchi Prefecture ～ Focusing on the practice in elementary schools ～

Hiroyuki TSUJIOKA

1. はじめに

2022年5月に教育未来創造会議が「我が国の未来をけん引する大学等と社会の在り方について(第一次提言)」¹⁾を取りまとめた。これによると、我が国の初等中等教育は世界トップレベルであり、特に高等学校1年次の時点で約4割の子供が比較的高い数学的リテラシー及び科学的リテラシーを有しており、理数系の学力に関しては、国際的な学力調査において、義務教育終了段階の子供たちは世界トップレベルであることが示されている。

しかし、このように多くの子供たちが高い理数系の学力を有していながら、高等学校における文系・理系の選択で理系を選択する子供は約2割に落ち込み、とりわけ女子生徒に関しては、理数リテラシーについては男子生徒と大きな差が見られない一方で、理系を選択する割合は男子27%に対して女子16%となっている。さらに、大学進学の時点では、理工系学部への進学割合はOECD平均の27%に対して、我が国は17%にとどまっている。男女の格差も大きく、理工系を専攻する大学学部段階の学生は、男性が28%に対して女性は7%に過ぎない。このように、初等中等教育段階では高い資質・能力が育成されているものの、大学でその資質・能力を十分に伸長させていないことが判明した。

日本は生産年齢人口が減少の一途をたどり、国際競争力の低下が懸念されるなか、未来を支える人材の育成が急務である。しかし日本は理系分野を専攻する学生の割合が35%にとどまり、諸外国から後れを取っている。そこで、理系分野を専攻する学生の割合を世界トップレベルの5割程度へ引き上げることを目指した具体的な目標を設定することは喫緊の課題である。一方山口県においては、国公立大学は合わせて11校あり、各大学はDPに則り切磋琢磨しながら、社会に有為な人材を輩出している。また全国に57校ある高等専門学校(高専)のうち、山口県内には3校設置されている(宇部市、周南市、周防大島町)。大学ではSTEAM教育の充実や文理横断等による総合知の創出が求められており、高等専門学校では産業界や地域のニーズも踏まえた機能強化(デジタル関連の成長分野における定員増等)が期待されている。

またこれからの社会は、ICTは「読み書きそろばん」であると捉えて、2025年1月に実施される大学入学共通テストから、高等学校学習指導要領で必修科目の「情報I」が出題されることとなった。現高等学校1年生が2年後に大学入学共通テストを受験する際、現在の「5教科7科目」に「情報」を加えた「6教科8科目」が課せられることになる。このような背景から、次代を担う子供たちに理系分野に興味関心を持たせること、少なくとも理数嫌いとなさせないことは、

私たち教育者に課せられた使命の一つである。そのため小学校・中学校・高等学校で体系的・系統的なプログラミング教育を実施する必要がある、特に小学校段階から理系分野に興味関心を持たせること、小学校段階で導入されるプログラミング教育を充実させることが、重要であると考える。

2. 「GIGA スクール構想」

2019年12月、文部科学省は「GIGA スクール構想」を発表した。日本教育新聞電子版²⁾によるとGIGAとは「Global and Innovation Gateway for All」の略で、「すべての児童・生徒にグローバルで革新的な扉を」という意味が込められている。この目的は、子供たち一人ひとりに対して個別最適化された創造性を育む教育を実施することや、情報通信や技術面を含めたICT環境を整備することである。具体的には、児童生徒1人1台の学習用端末やクラウド活用も含めたネットワーク環境を整備し、個別最適化された教育を実現することを目指している。

新型コロナウイルス感染症の影響により、ICTを活用した学習システムが早急に整備されてきた。2019年12月に閣議決定された補正予算案内では、GIGA スクール構想を実現するため予算2,318億円が計上され、児童生徒1人1台端末と高速大容量の通信ネットワークの整備を2023年度までに目指すとされた。しかし2020年4月に開かれた臨時閣議では、新型コロナウイルス感染症拡大の影響による臨時休校が長期化する状況を重く受け止め、スケジュールの前倒しが必要と判断され2,292億円が計上された。その結果、2021年3月時点で全国ほとんどの小中学校で端末の導入が完了し、合わせて高等学校でも地方公共団体主導で整備が進められた。また、GIGA スクール構想実現のために学習用端末の整備だけでなく、校内ネットワーク環境の整備に向けた補助金等、GIGA スクールにおける各種環境整備支援のためにも多くの予算が割かれた。

GIGA スクール構想により、従来の教育とは異なる新たな効果が期待できる。一つ目は、児童生徒ごとに最適化された学びを提供することができることである。個別に教材を配信できるようになるため、子供の特性に応じた教育を行うことができる。また、人前での発表が苦手な子供も端末を利用すれば自分の意見を発信できるので、児童生徒や教員を含めたコミュニケーションが活発になり、教員は児童生徒の学習状況や反応等をリアルタイムで把握できるようになる。

二つ目に教員の働き方改革も進展することが期待できる。具体的にはテスト採点や教材研究等の教員の本来業務に加え、出席管理や成績処理等の校務処理を学校全体で共有したりICT利用で効率化したりすることで教員の業務負担の軽減につながり、結果として学校全体の教育の質が向上することが期待できる。

3. 山口県のICT整備状況

山口県内のすべての学校について、学校設置者ごとに「GIGA スクール構想」により導入された端末をOS別に整理した。

山口県内の各学校へ「GIGA スクール構想」により導入された端末のOS一覧

学校設置者	端末のOS
岩国市、和木町、柳井市、周防大島町、上関町、田布施町、平生町、下松市、光市、周南市、防府市、下関市、萩市、阿武町	iPad OS
山口市、山陽小野田市、長門市	Chrome OS
宇部市、美祿市	Microsoft Windows
山口県（特別支援学校）	iPad OS
山口県（中学校、高等学校）	Microsoft Windows
私立学校（中学校、高等学校）	学校設置者による
山口大学（山口校・光校の附属学校すべて）	iPad OS

市町立学校の場合、指導の継続性から小学校と中学校では同じ OS の端末が導入されている。また、全般に iPad OS が多いのは、端末の操作が直感的で分かりやすいため、子供たちにとって操作方法に慣れることが容易であることが理由として考えられる。

4. 山口県におけるプログラミング教育

小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説総則編では、「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善」の一つとして、「コンピュータ等や教材・教具の活用，コンピュータの基本的な操作やプログラミングの体験」を取り上げている。

具体的な指導として、「子供たちが将来どのような職業に就くとしても時代を越えて普遍的に求められる『プログラミング的思考』（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、といったことを論理的に考えていく力）を育むため、小学校においては、児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けるための学習活動を計画的に実施することとしている。」と示されている。

さらに、「プログラミング言語を覚えたり、プログラミングの技能を習得したりといったことではなく、論理的思考力を育むとともに、プログラムの働きや良さ、情報社会がコンピュータをはじめとする情報技術によって支えられていることなどに気づき、身近な問題の解決に主体的に取り組む態度やコンピュータ等を上手に活用してよりよい社会を築いていこうとする態度などを育むこと、さらに、教科等で学ぶ知識及び技能等をより確実に身に付けさせることにある。」と続けている。

なお、小学校学習指導要領では、算数科、理科、総合的な学習の時間において、児童がプログラミングを体験しながら、論理的思考力を身に付けるための学習活動を取り上げる内容やその取扱いについて例示している。

文部科学省が示す「プログラミング的思考」の定義は、言い換えれば「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み合わせが必要であり、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、記号の組み合わ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、といったことを論理的に考えていく力」となり、これを子供たちに分かりやすい表現で伝えると、「『最適な方法で問題を解決する』ためにはどうすべきか試行錯誤すること。」ということになる。

そこで、山口県教育委員会では、一連のプログラミング活動の中で働かせる思考を「分解」「順序立て」「一般化」「抽象化」「デバッグ」「評価」といった 6 つの要素に分けて捉えることを提案している。そして、「プログラミング的思考研修モジュール（短時間で研修できるコンテンツ集）」を、やまぐち総合教育支援センターの Web ページ³⁾上で広く公開している。これはアジャイル（agile：素早い）型開発のため、今後見直される可能性もある。

また、山口県教育委員会はプログラミング教育の概要（ねらいと資質・能力）を、以下の 3 点にまとめており、県内の学校はこの指針を参考にしながらプログラミング教育を実践している。

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">①「プログラミング的思考」を育むこと。②プログラムの働きやよさ、情報社会がコンピュータ等の情報技術によって支えられていることなどに気づくことができるようにすること、コンピュータ等を活用して身近な問題を解決したり、よりよい社会を築いたりしようとする態度を育むこと。③各教科等の内容を指導する中で実施する場合には、各教科等での学びをより確実なものとする。 |
|---|

さらに、プログラミング教育で育成をめざす 3 つの資質・能力を、以下の 3 点にまとめている。

- ①学びに向かう力、人間性等：発達の段階に即して、コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度を涵養すること。
- ②知識及び技能：身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付くこと。
- ③思考力、判断力、表現力等：発達の段階に即して、「プログラミング的思考」を身に付けていくこと。

小学校プログラミング教育の充実に向けて

山口県教育庁義務教育課 令和2年3月

新学習指導要領において、小学校におけるプログラミング教育では、プログラミング的思考、コンピュータ等を上手に活用してよりよい社会を築いていこうとする態度など、予測困難な時代を見据えた新たな資質・能力を育むことが求められています。このリーフレットは、プログラミング教育の充実に向けて各学校の参考となるよう作成しました。

リーフレット の内容

- ① プログラミング教育の概要（ねらいと資質・能力）
- ② 研究協力校7校の実践事例
- ③ 各学校でプログラミング教育を充実させるためのポイント

① プログラミング教育の概要（ねらいと資質・能力）

プログラミング教育のねらい

- ①「プログラミング的思考」を育むこと
- ②プログラムの働きやよさ、情報社会がコンピュータ等の情報技術によって支えられていることなどに気付くことができるようにすること、コンピュータ等を活用して身近な問題を解決したり、よりよい社会を築いたりしようとする態度を育むこと
- ③各教科等の内容を指導する中で実施する場合には、各教科等での学びをより確実なものとする

プログラミング教育で育成をめざす3つの資質・能力

学びに向かう力、人間性等

発達の段階に即して、コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度を涵養すること。

- ・身近な問題の発見・解決に、コンピュータの働きを生かそうとすること
- ・コンピュータ等を上手に活用してよりよい社会を築いていこうとすること
- ・他者と協働しながらねばり強くやり抜くこと
- ・著作権等の自他の権利を尊重したり、情報セキュリティの確保に留意したりすること

知識及び技能

身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付くこと

- ・コンピュータはプログラムで動いていること
- ・プログラムは人が作成していること
- ・コンピュータには得意なこと、できないことがあること
- ・コンピュータが日常生活の様々な場面で使われ、生活を便利にしていること
- ・コンピュータに意図した処理を行わせるためには必要な手順があること

思考力、判断力、表現力等

発達の段階に即して、「プログラミング的思考」を身に付けていくこと

プログラミング的思考とは

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よいか、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、といったことを論理的に考えていく力

「小学校プログラミング教育の充実に向けて」パンフレットの一部（山口県教育委員会）

そして「プログラミング教育推進事業研究協力校」による先進的なプログラミング教育に関する優れた授業実践を、「山口県小学校プログラミング教育ポータル」⁴⁾で広く一般に公開している。

その中から山口市立仁保小学校の実践事例を取り上げて、小学校現場でどのようにしてプログラミング教育を効果的に実践しているかを検証する。

山口市立仁保小学校は小規模校であるが、各学級には大型電子黒板と提示用ノートパソコンが配備されており、各学年2教科ずつ指導用デジタル教科書を導入している。毎日、大型電子黒板と提示用ノートパソコンが使用されており稼働率は高い。また、1人1台端末である Chromebook が配備されており、全学年で児童用デジタル教科書と、Google classroom や SKYMENU Cloud 等の学習支援ツールを活用している。

1) 学級活動 (第3学年) での実践例

はじめに、第3学年の学級活動を紹介する。「地震から身を守る」を題材としたプログラミングの考え方を学習する活動である。

児童は、どの教科の学習に対しても前向きに取り組んでいる。グループで話し合う活動では積極的に参加し、課題解決に向けて協力して取り組むことができる。しかし、根拠をもとに順序立てて自分の意見を述べることや内容の聞き取りがやや苦手な児童もおり、授業中、聞き手に正しく伝わらない場面や同じ意見だと気付かず数人の児童が発表する場面も見られる。

本題材は、地震発生時に場所による危険性や避難行動の違いがあることに気付き、安全な場所まで避難するためのよりよい判断ができるようになることをねらいとしている。近年の大規模な震災の発生や南海トラフ地震への対策等をはじめ防災教育の意識が高まっている中、様々な状況でどのように避難するのかを考える本題材は、地震から自分の命を守る力を育てるための格好の題材である。また、休み時間に地震が起きたことを想定して、安全な場所までの避難行動を考える活動は、自分の考えの根拠をもとに順序立てて自分の意見を述べることに繋がると考えられる。

そこで指導にあたっては、次のような支援を行う。

- ・事前アンケートの結果から児童の課題を把握し、本時のめあてを設定することで、児童一人ひとりが自分事として考えることができるようにする。
- ・安全に避難するための行動を、避難行動カード(カード)を使って考えることで、避難が終わるまでの行動の順序を具体的にイメージすることができるようにする。
- ・行動の順序について、個人思考や集団思考で深めていくことで、自分自身が納得のいく避難行動を論理的に考えることができるようにする。
- ・カードの操作に Jamboard (電子ホワイトボード) を取り入れることで、子供の思考や対話的な学び合いの活性化を図る。



「Jamboard」画面

・発表の際に教員が黒板にカードを並べることで、児童がイメージした場所の違いによって行動の違いが出てくることに気付くことができるようにする。

・振り返りに事前アンケートと同じ質問をすることで、地震が起きたときの避難行動に対する意識の変化を自分自身で認識できるようにする。

なお、プログラミング体験の関連として、児童はこれまでに朝の準備を素早く行うための行動の順序について、カードを活用して考える活動を行っている。考えたことを実践することで、実際に朝の準備の時間が短縮されており、行動の順序について論理的に考えることで、効率よく動くことにつながるというプログラミング的思考の良さを実感することができる。

実践例では、避難行動カードを安全に避難できるように並び替える活動を通して、順序立てて考える力を身に付けさせたい。また、児童が発表した避難行動に違いが出ているのはなぜなのかを考える活動を取り上げることで、場所等の条件によって行動が変わる分岐思考の考え方も合わせて身に付けさせたい。

また、Jamboard を利用することで、お互いの意見を簡単に見たり、協同して操作したりすることができる。Jamboard の活用により、話し合う活動の活性化を図り、プログラミング的思考を深めたい。

【指導案例】

(1) 本時の目標 地震が起きたとき、場所による危険性や避難行動に違いがあることに気付き、安全に避難するためのより良い判断ができる。		
(2) 準備物 Chromebook、Jamboard、避難行動カード、地震の映像、場所の写真、ワークシート		
(3) 本時の展開		
	学習活動	指導上の留意点
導 入	1 これまでの学習を振り返り、本時のめあてを知る。	<ul style="list-style-type: none"> 地震の映像を見ることで、安全に避難するための行動を考えようとする意欲を高める。 アンケート結果から避難行動についての不安や心配を知ること、本時のめあてにつなげる。
	いつも遊んでいる場所から、安全に避難するための行動を考えよう。	
展 開	2 地震が起きたときの危険な箇所や避難行動について考える。	<ul style="list-style-type: none"> 教室からの避難について、全体で避難行動カードを並べることで、他の場所を考えると時の手がかりにする。 教室以外の場所からの避難を想定して、Jamboard内で避難行動カードの並び替えを行うことで、安全に避難するための行動の順序を意識できるようにする。 避難行動をうまく考えることができない児童には、具体的な場面の写真をヒントにすることで、危険なところやどのように身を守るかをイメージしやすくする。 ペア学習を取り入れることで、自分の意見を順序立てて説明したり、友達の意見を聞いて自分の意見を改善したりすることができるようにする。 児童の意見を黒板に貼って、意見の違いを視覚的にわかるようにすることで、行動に違いがある理由を考えやすいようにする。
終 末	3 本時の振り返りをする。	<ul style="list-style-type: none"> 事前アンケートと同じ質問をすることで、安全に避難することに対する意識の変化を自分自身で認識できるようにする。

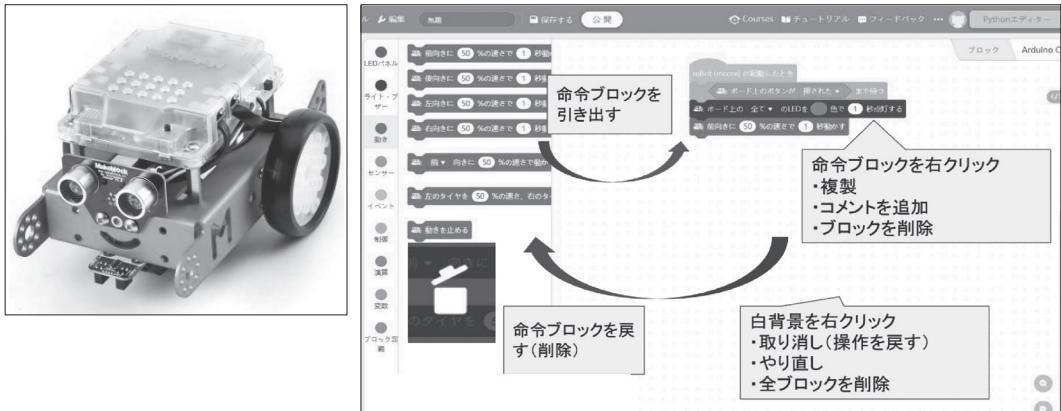
2) 総合的な学習の時間（第5学年）での実践例

続いて、第5学年の総合的な学習の時間を紹介する。ロボットやマイコン等の教材を活用したプログラミング的思考を学習する。

児童はどの学習に対しても前向きで、新しいことに挑戦することが好きである。児童はこれまでに、色々な種類のプログラミング活動を経験しており、「プログラミング」という言葉にも慣れている。プログラムを組む活動に対しての関心は高まってきており、抵抗感は減りつつある。

第1学年から第6学年まで系統立ててプログラミング活動を経験できるように、学年に応じた学習を進めてきている。第5学年の活動では、プログラミングロボット「mBot」と、mBotを制御する「Scratch」をベースとした「mBlock」を利用した学習を行っている。

mBlockは下図のように、視覚的・直感的に操作できる仕様となっている。



「mBot」本体(左)と「mBlock」画面(右)

実践例で扱う「ラインレースセンサ」とは、床面の色を判別するセンサである。mBotのラインレースセンサは、床面の色の「黒」と「白」の2色を判別でき、これを利用してmBotが黒い線上を走行するプログラムを組む活動を行う。そして、ラインレースセンサの有用性や課題等を理解させる。さらに、実際に様々なセンサの機能が使われているロボットについて知ったり、センサを使ったロボットのプログラムを組んだりすることを通して、楽しさや面白さ、物事を成し遂げたという達成感を味わうことで、プログラムの働きや良さに気付くことができると考える。

指導にあたっては、具体的に次のような支援を行う。

- ・児童がプログラムを組む際に、既習したプログラミングの技法を確認できるように、動きのブロックやそれまでに組んだプログラムを提示する。
- ・児童がロボットやプログラムをより身近な存在に感じられるように、実際に使われている場面を紹介する(社会科「自動車をつくる工業」との関連等)。
- ・プログラムを組む際に、すべての児童が一人でプログラムを完成させることは難しい。そのため、児童が協働してプログラムを完成させていくことができるようにグループ活動を取り入れる。グループ活動により意見交流が活発になるように指導し、プログラムに抵抗のある児童も意欲的に活動できるようにする。

なお、ラインレースのプログラムを組む際には、以下の2つの考え方が必要となる。

1. 「もし雨ならば、傘をさす」のような、1つだけの命令ではなく、「もし雨ならば傘をさす。そうでなければ、傘をしまう」のような、2つの命令をつなげる考え方。
2. 1で記述した「そうでなければ、～」の中に、さらに「もし～ならば～、そうでなければ～」の命令を順番に入れていく考え方。
例) ①もし雨ならば、傘をさす。そうでなければ→②へ
②もし折りたたみ傘なら、かばんにしまう。そうでなければ、手に持つ。

本単元では、これらのプログラムに対して理解を深めたり、一からプログラムを組んだりすることだけを目的として行うのではなく、ビジュアルプログラミング言語である mBlock の利点を生かすことも考えた。つまり、プログラムを直感的に組んだり、何回も組み直したりすることができるので、自分の意図した通りに動かすことにより、楽しさや面白さを感じさせたい。

【指導案例】

(1) 本時の目標 mBot の 2 種類のセンサを使い、意図した動きになるようグループで話し合いながらプログラムを組む活動を通して、プログラミングの良さや面白さを感じることができる。		
(2) 準備物 mBot、タブレット端末、ライントレースのルートが描かれた用紙		
(3) 本時の展開		
	学習活動	指導上の留意点
導 入	1 前時までの学習を振り返り、本時のめあてを確認する。 未来の仁保で安全に動くロボットを作ろう。	・前時に行ったライントレースの仕組みやプログラムについて確認し、ライントレースのプログラムを組む。
展 開	2 ライントレースセンサと超音波センサを使い、2台の mBot がルート上を安全に動くプログラムを考える。	<ul style="list-style-type: none"> ・仁保の特産物を回収するルートにすることで、意図的に mBot のプログラムを考えることができるようにする。 ・少人数のグループ構成とし、意見を言いやすく、全員が活動に参加することができるようにする。 ・これまでの学習で組んだプログラムを掲示しておくことで、意図した動きをプログラムする際の手がかりになるようにする。 ・ヒントカードを用意しておき、プログラムを考えることが苦手な児童の手がかりになるようにする。 ・2台の mBot が衝突する場を仕組むことにより、衝突を防ぐプログラムを考えるようにする。 ・衝突を防ぐために、プログラムのどの部分を変えるべきかを考えさせ、距離と速さを変えれば解決することに気付くようにする。 ・完成したプログラムや動いている mBot を見せ合うことで、他のグループの工夫に気付くことができるようにする。
終 末	3 本時の振り返りをする。	・本時を振り返り、楽しさや面白さを発表し合うことで、プログラムの働きや良さに気付かせたい。

5. おわりに

現在の学習指導要領では、小学校・中学校・高等学校共通して情報活用能力を、言語能力と同様に「学習の基盤となる資質・能力」と位置付けており、学校の ICT 環境の整備と ICT を活用した学習活動の充実に力を入れている。

これまで小学校の実践を中心に検証してきたので、次に中学校と高等学校段階についても考察したい。

中学校学習指導要領では、すべての各教科（国語、社会、数学、理科、音楽、美術、保健体育、技術・家庭、外国語）において、教科指導で「コンピュータや情報通信ネットワークなどを積極的かつ適切に活用するようにすること。」の記載があり、情報教育が進められている。特に、技術・

家庭科〔技術分野〕においてプログラミングや情報セキュリティに関する内容を充実させている。すなわち、技術・家庭では、〔家庭分野〕と〔技術分野〕があり、〔技術分野〕では4つの内容（A 材料及加工の技術、B 生物育成の技術、C エネルギー変換の技術、D 情報の技術）を学習する。「D 情報の技術」でプログラミング教育を扱うことができる。また、総合的な学習の時間では、「探究的な学習の過程においては、コンピュータや情報通信ネットワークなどを適切かつ効果的に活用して、・・・」との記載があるので、プログラミング教育を行うことも考えられる。

高等学校段階では、「情報Ⅰ」が必修教科目となっている。すべ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する。すなわち、「情報Ⅰ」では4つの領域（①情報社会の問題解決、②コミュニケーションと情報デザイン、③コンピュータとプログラミング、④情報通信ネットワークとデータの活用）を学習する。普通高校の場合、現高等学校1年生から大学進学希望者は大学入学共通テストを受験することになる。現在、大学入試センターから大学入学共通テストの「サンプル問題」が公表されており、内容を分析すると難易度は別にして、プログラミング教育を含め科目目標の達成状況を適切に測ることができる問題が出題されていると考える。専門高校の場合、例えば工業高校であれば「工業情報数理」、商業高校であれば「情報処理」等と、より専門性の高い科目を「情報Ⅰ」の代替科目として学習しており、子供たちの進路に対応したプログラミング教育が行われている。

また、プログラミング教育で扱うプログラム言語について考察する。

小学校では、「アンプラグドプログラミング」という概念がある。「アンプラグド（unplugged：電源プラグをつながない）」とは、パソコン等の端末を使わずに、プログラミングの考え方を学習することである。児童の発達段階に留意しながら、まずは「アンプラグド」として考え方に触れ、その後、小学生にとって扱いやすいビジュアルプログラミング言語で学習を深めていく。ビジュアルプログラミング言語として今回紹介した mBlock の他にも、「Scratch」や「Viscuit」が広く利用されている。

中学校も、小学校からの指導の継続性の観点から、ビジュアルプログラミング言語を使う場面が多いが、実際は各中学校に整備された端末の状況に応じて教員が工夫しながら学習を進めることになる。

高等学校の場合、学習指導要領にはプログラミング言語の指定がないため、社会で広く普及しているプログラミング言語を利用している。例を挙げると、企業からの評価が高い「JavaScript」や AI 開発で注目を集めている「Python」等である。

教育未来創造会議が提言している「理系分野を専攻する学生の割合を世界トップレベルの5割程度へ引き上げる」具体的な施策が文部科学省から発表されている。これらの施策が効果的に機能するように、小学校・中学校・高等学校の教員がプログラミング教育を効果的に指導できる力を身に付けることが求められている。

引用・参考文献

- 1) 教育未来創造会議：「第一次提言」を受けたこれからの大学について（進学者のニーズや人材需要に対応するための学部再編と理系女子学生の活躍促進について）、2022年5月24日
- 2) 日本教育新聞：GIGA スクール構想の目的とは？予算や環境整備、指導者に求められるポイントを解説、2022年2月2日、<https://www.kyoiku-press.com/post-217008/>
- 3) やまぐち総合教育支援センター：プログラミング的思考研修モジュール、https://shien.ysn21.jp/teacher/shien/programming_tekisikou.html
- 4) 山口県教育委員会：山口県小学校プログラミング教育ポータル、<https://shien.ysn21.jp/joho/cgi-bin/wp2/wp/>

文部科学省：小学校学習指導要領
文部科学省：小学校学習指導要領解説
文部科学省：中学校学習指導要領
文部科学省：高等学校学習指導要領
中央教育審議会大学分科会：第167回会議資料、2022年
堀田龍也、P C 1人1台時代の間違えない学校 I C T、小学館、2022年
中田 充：小学校におけるアンプラグド形式のプログラミング教育実践、山口大学教育実践総合センター
研究紀要、2020年
中田 充・鷹岡 亮・葛 崎偉・藤本満士・森 寛文、持続的なプログラミング教育のための教員支援に関する
考察、教育システム情報学会研究報告、2020年
辻岡博之：マルチメディア技術を活用した学校間連携に関する研究、山口県教育研修所研究紀要、2000
年
辻岡博之：教育用ネットワークの効果的な活用に関する研究、日本教育情報学会年会課題研究発表、
2001年
辻岡博之：全国普通科高等学校長会誌、2022年

付記

論文を作成するにあたり、ご助言いただきました山口市立仁保小学校 荒木和博校長に心より感謝いたします。