

IT エンジニアによる情報教育支援の提案

宮下 修

株式会社中電シーティーアイ

文部科学省は 2020 年 1 月 9 日、全国の市町村教育委員会における小学校プログラミング教育に関する取組状況等調査[1]の結果を公表した。今春から小学校で必修化されるプログラミング教育の最低限必要な指導体制が整っていない教育委員会が全体の 6.5%あり、準備万端とはなっていないようである。必修化以前より授業でプログラミングを取り組まれている学校もあり、既に教育格差が生じているのかもしれない。

筆者は、CITP プログラミング教育支援 SIG（部長：五十嵐智生（東京大学大学院 学際情報学府 博士課程））活動と、教育委員会や学校の先生方との話し合いから得た教育現場の課題から、IT の専門家による教育支援のニーズがあると感じた。本稿はこれら状況を基に、IT エンジニアの教育支援活動を提案するものである。

<キーワード>プログラミング教育、情報モラル教育、情報セキュリティ教育、社会貢献活動

1. 教育現場の課題と専門家支援のニーズ

プログラミング教育支援の調査活動として、これまでに教育委員会や小学校教諭へのヒアリングを行う機会があったので紹介する。

2018 年 6 月、川崎市立千代ヶ丘小学校 松岡校長と川崎市立橋小学校の情報・HP・ICT 担当 佐藤教諭と意見交換を行った。また、2019 年 1 月、横浜市教育委員会事務局 情報教育担当 高原係長、吉田主事、総務部 伊藤係長と意見交換を行った。川崎市、横浜市いずれも、学校教員によるプログラミング教育の分科会／研究会での取り組みが行われていることを伺った。本稿執筆時（2020 年 2 月）から 1 年以上前のヒアリングであるため、現在では状況が変わっている可能性があるが、学校の先生方は忙しいながらも、授業の中でどのようにプログラミングを取り込んでいくか思案中であり、一部の学校へ先行して試験導入するなど方法論を見出していくとのことであった。同時に、先行導入された学校とそうでない学校との差を埋めることや、情報教育として現場のやり方はバラバラな状態であるということも課題として認識されていた。

2019 年 6 月、横浜市立日野南小学校 土門校長はじめクラス担任 3 名の方と意見交換を行った。プログラミング授業の具体的内容の相談会を数回実施し、学校教育現場で実際に従事する先生方の生の声を聴くことができた。先生方の中には、Scratch[2]を試したり、IchigoJam[3]を購入し独自に検討されていたり、一方では「プログラミングの経験が無く何を教えたなら良いか分からない」、「プログラミング的思考とはどのようなことか」など不安の声もあった。

同年 10 月にはソフトバンク Pepper を使ったプログラミング授業が行われ、授業見学の機会をいただくことができた。印象的だったのは、終始子どもたちが笑顔で楽しみながらプログラミング授業を受けていたことだ。他学年の児童が授業時間の合間に見学に来るほど人気

者の Pepper を動かす・しゃべらせるため、Scratch 風のブロックプログラミングに夢中になるのは納得がいく。

2019年9月、西尾市教育委員会 学校教育課 内木主事（愛知県）と意見交換を行った。西尾市もプログラミング教育に関する研究会があり、学校間の情報交換を行うなどの取り組みが行われていることを伺った。一部の学校では先行導入され、また、大学の研究の一環として試行されている学校もあるということだ。川崎市や横浜市でのヒアリングと同様、教育現場では試行錯誤している状況であり、プログラミング教育という新たな領域の指導例の数が少なく、プログラミングに対応できる教員の数も不足しているようである。

プログラミング教育に限らず、情報モラルや情報セキュリティを含めた総合的な情報教育を実現できると良い、と内木主事から意見があった。子どもたちのみならず、先生向けの教育も必要になり、プログラミング教育必修化に向けた準備が待ったなしの状況であることを感じた。

では、学校以外の教育現場に目を向けてみるとどうであろうか。週刊東洋経済(2019/6/29号)[4]によると、小学生向けのプログラミング教室は供給過多となっており、中高生向け教室は講師不足により市場が広がっていないようだ。基礎的なプログラミング体験や習得を目的とした小学生向けと異なり、中高生向けになるとゲームやスマホアプリ作成などコーディングを教えられることが要件となり、より高度なスキルのある講師が集まらないことが要因のようである。

ここで、文部科学省の調査結果とあわせプログラミング教育に関する課題を簡単にまとめてみる。

- ・学校教育現場（小学校）では完全には体制が整っていない
- ・学校教諭の試行錯誤により指導例の準備が進んでいる
- ・地域間、学校間で既に教育格差が生じている可能性がある
- ・学校外の小学生向け教室は飽和状態、中学生向けは指導者不足により教室数は少ない

これまでの教育委員会や学校の先生との会話から、CITP をはじめ我々IT エンジニアへの間接的、もしくは直接的支援の要請があった事実がある。何から手を付けてよいか分からない、子どもたちが楽しんで授業を受けていくにはどのように工夫していけばよいかなどの相談から、学校の先生向けにプログラミング指導ができないか、プログラミング授業を行う上での教育コンテンツがないかなど具体的支援の内容までさまざまなものがある。ただ、先行実施している特定の地域や、近隣に教育大学など存在し、大学研究の一環として既に協働している学校があることも事実である。必修化前で既に地域格差・学校格差が生じている状況の中、今春からはじまる全ての小学校でのプログラミング教育は、学校の先生たちの負担が一層高まり、格差の無い平等な教育が提供できるものか懸念が尽きない。

また大学受験科目に「情報」が組み込まれることによる高等学校での対応も本格的に始まることになり、小学校と高等学校の橋渡しとなる中学校の対応が立ち遅れることも懸念される。私設塾でも高度な指導のできる講師が不足している状況で、学校現場ではより深刻な問題となることが予想される。

さらに、昨今の SNS をきっかけとしたトラブル、事件・事故に関するニュースを良く耳にするようになり、モラルやセキュリティといった情報教育の強化も課題であることには納得がいく。スマホをはじめとしたコンピュータやネットの仕組み、基本的なセキュリティやルールを理解することは、大人子どもに関わらずネットを利用する者全てが知っておくべきである。

このような状況の一つの対策として、教育のプロフェッショナルである学校関係者と、IT のプロフェッショナルがタッグを組むことで、これら課題を解決できる突破口となり一層の発展が期待できるのではないだろうか。

2. 支援領域 3 本柱の提案

教育現場の戸惑いと不安の払拭を目的に、IT エンジニアによる支援が可能な領域を 3 つ提案したい。これら相互補完し合う形で情報教育支援が提供できると良いと考える。

2-1 プログラミング

図書館や本屋に行けばプログラミング関連書籍が多くあり、子ども向けのみならず学校指導用も充実してきている。Web で関連キーワードを検索すれば多くの情報がヒットし、文部科学省では小学校プログラミング教育の手引き[5]の公開や、未来の学びコンソーシアム[6]にはプログラミング授業の実施例が紹介されている。

学校の先生が授業指導書案を作っていくための下地として、これらの情報を活用されていることだろう。

2020 年度から必修化される小学校では、プログラミングに特化した教科は無く、理科や算数などの従来教科への組み込み、もしくは総合的な学習の時間を使って実施していくことになる。年間の学習計画にどのように取り入れていくかが課題となる。注意すべきは、プログラミングを学ぶことが目的ではなく、プログラミング的思考をいかに取り入れて教科学習を進めていくかがポイントである。

プログラミング的思考とはどういったものか？プログラミング的思考を駆使し平日頃仕事をこなし、プログラムを良く知る IT エンジニアであれば、学校の先生たち、ひいては子どもたちが意識して使いこなすことができるよう教育支援することができるのではないだろうか。筆者が考えるプログラミング的思考とは、論理的思考力・問題解決思考力を育てることであり、例として、まずは、基本的なプログラミングの考え方、構造を理解し適用できるようになると良いだろう。昔からある構造化プログラミングの考え方や一般的用語を借りてきて、プログラミング教育に適用できそうな代表的なものを以下に整理すると、次のようになる。

- 順次 (sequence) : 順番に処理や計算を行う
- 繰り返し (iteration) : 指定された条件が成り立つ間繰り返して処理する
- 分岐 (selection) : 指定された条件によって処理を切り替える
- 抽象化 (abstraction) : 状態や性質の共通要素のまとめ
- デバッグ (debug) : プログラムの誤りを見つけ、修正する

適宜、学年ごとに表現方法を変えたりするなどの工夫は必要となるが、これらを理解でき

るようになると、論理的な考え方が身につくようになるはずだ。

日野南小学校での Pepper 授業では、子どもたちは楽しんでプログラミングを行っていた。あまり意識しすぎてこれらの使い方に悩まないようにしたい。学校の先生が構築する各教科の学習目標にあわせ、プログラミング的な考え方の整理や授業への組み込み提案を、IT の専門家の知識で支援することで、学校教育者との棲み分けもできるものと考えられる。

2021 年度から中学校では、ネットワークを利用した双方向性のあるプログラミング[7]を行うなど、小学校よりも高度な内容を行うことが予定されている。学校授業でもスマホアプリなどを実際に作成する場面があるかもしれない。業務として携わっているアプリ開発者など、IT エンジニアがまさに本領発揮できる領域である。

2-2 情報モラル

スマホやパソコンなどコンピュータ社会になくしてはならない情報機器は、子どもから大人まで当たり前のように所有、利用し、生活の一部となっている。初等中等教育のプログラミング教育必修化によって、子どもたちからコンピュータの仕組みや生活の中のさまざまなものがプログラムによって制御されていることを理解していくことになるが、身の回りの情報の扱いを正しく理解し利用することは、より一層豊かな社会生活を送る上で重要なことである。

内閣府の青少年のインターネット利用環境実態調査[8]によると、インターネット利用の低年齢化が進んでおり、特にスマホの利用が拡大傾向のようである。総務省のインターネットトラブル事例集[9]では、学校の授業でそのまま活用できるような構成となっており、ほぼ毎年公開される最新の事例で学習することができる。

筆者の周りでは、中学校の入学式当日に保護者向けの情報モラルの講話があったことを同僚から聞いた。中学入学と同時にスマホを買い与える機会が多く、毎年 SNS などによるトラブルが多発しているため家庭でのルールを作るなど注意喚起されたようである。

さて、情報モラル教育はどのように考え、取り組んでいく必要があるだろうか。玉田和恵・松田捨樹(2004)の『「3種の知識」による情報モラル指導法の開発」[10]が分かりやすい。「3種の知識」とは、道徳的規範知識（原則の知識）、情報技術の知識（状況の知識）、合理的判断の知識（判断のための見方・考え方）であり、これらを組み合わせて情報モラルを指導するために開発された方法論である。限られた授業時間数から多くの時間を割けない現状の中で、効率的な情報モラルの判断力向上を目的に開発されており、参考にすべき方法論であると考えられる。

そこで、IT エンジニアが支援できる領域を考えたとき、情報技術の知識がそれに該当する。IT 技術の進歩はものすごい早さで変わっていくため、現在身近にある情報機器を例に、インターネットやスマホ・タブレット、オンラインゲームなどの特性、仕組み、個人データの扱いや、法律の基礎知識等を専門家の観点から指導支援することが可能である。既に外部講師として出張講義を行っている IT エンジニアもいることだろう。

情報モラル教育に必要な情報技術の知識は、セキュリティ教育とリンクして実施することで理解しやすいものとなる。

2-3 情報セキュリティ

SNS やオンラインゲームで顔の見えない相手とコミュニケーションが取れるのはなぜなのか。自分と世界がつながる仕組みや情報の大切さ・危険性を学ぶことで、ネット社会の光と影があることを理解することが大切である。

セキュリティに携わる IT エンジニアも多く専門家として指導支援も可能であろう。ただ日々進化するセキュリティ分野は難しい内容になりがちのため、平易な内容で分かりやすくする工夫が必要となる。

現代社会はスマホから家電、住宅、町全体、交通システムなど、社会全体がプログラムによって制御され、セキュリティによって保護されている。身近な情報機器を例にした情報通信の仕組みを学ぶことや、未来の情報社会を想像して安心・安全・便利なネット利用を実現するためのアイデアをディスカッションするなど、アクティブ・ラーニングを適用することも有効だ。

情報モラル・情報セキュリティ教育に関する書籍や指導案も、2020 年度の必修化前の現在（2020 年 2 月時点）では多く目にするようになってきた。その中の一つとして「SNS ノート」[11]を紹介したい。

LINE 株式会社が学校での授業活用を目的に開発し、無償提供している情報モラル教育教材である。民間企業における教育支援事案の好例である。児童・生徒の発達段階に応じて体系的に学習できるよう、小学校低学年から高等学校、および保護者向けまで構成されており、そのまま授業でも使えるようになっている。教育委員会、各学校の指導方針にあわせ、このような既に体系立てられた学習教材を使うのも、忙しい学校の先生方には強い味方である。

3. おわりに

文部科学省の調査結果[1]では、指導体制の準備状況を都道府県別に見ると、100%（最高）の都県から 73.7%（最低）の県まで開きがある。民間企業をも巻き込むなどして早急に準備を行わなければならない。

しかし課題もある。企業人がプロボノ、もしくは会社事業として教育支援に取り組む上で、教育制度上の問題や、所属企業の方針など、いろいろクリアにしなければならない事柄が存在するのも事実である。いわゆる社会貢献活動であっても、継続できなければ意味が無い。

また、教育支援といっても様々な考え方があり、"できる範囲"で行えば負担も少なくなる。

例えば、教育委員会や各学校への教育コンサルティングや、教育コンテンツ・指導案の提供、学校の先生向けの勉強会、各学校での授業補佐など、教育現場が求めるものと専門家が提供できるものをマッチングできる仕組みがあると良いか考える。

いよいよ小学校から必修化となるが、翌年に控えた中学校も視野に入れておきたい。小学校段階での基礎的なプログラミング的思考力の訓練が無いまま必修化されることになり、小学校より高度な内容を扱わなければならないからだ。

いずれにしても学校教育の専門家支援としての役割を担うことができれば幸いである。CITPをはじめとした多くの IT エンジニアや IT 企業は、未来への投資をすべき時期であり、積極的な取り組みを期待し、筆者自らも社会貢献に寄与していきたいと考えている。

著者紹介



宮下 修 (CITP 認定番号 : 16006339)

株式会社中電シーティーアイ

顧客のインフラシステム提案、開発・構築のプロジェクト管理に従事。

高度情報処理技術者 (プロジェクトマネージャ、セキュリティ、ネットワーク)、PMP。

参考文献

[1] 文部科学書, 令和元年度 市町村教育委員会における小学校プログラミング教育に関する取組状況等調査の結果について,

https://www.mext.go.jp/content/20200107-mxt_jogai02-000003715_002.pdf (参照 2020.01.19)

[2] Scratch, <https://scratch.mit.edu/> (参照 2020.01.19)

[3] IchigoJam, <https://ichigojam.net/> (参照 2020.01.19)

[4] 週刊東洋経済(2019/6/29号) 記事「過熱! プログラミング教室」, 東洋経済新報社 (2019)

[5] 文部科学書, 小学校プログラミング教育の手引 (第二版),

https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/11/06/1403162_02_1.pdf (参照 2020.01.19)

[6] 未来の学びコンソーシアム, <https://miraino-manabi.jp/> (参照 2020.01.19)

[7] 文部科学省, 中学校学習指導要領, https://www.mext.go.jp/content/1413522_002.pdf (参照 2020.01.19)

[8] 内閣府, 平成 30 年度 青少年のインターネット利用環境実態調査 調査結果 (概要),

https://www8.cao.go.jp/youth/youth-harm/chousa/h30/net-jittai/pdf/kekka_gaiyo.pdf (参照 2020.01.19)

[9] 総務省, インターネットトラブル事例集 (2018 年版),

https://www.soumu.go.jp/main_content/000653132.pdf (参照 2020.01.19)

[10] 玉田和恵, 松田稔樹, 3 種の知識による情報モラル指導法の開発, 日本教育工学会論文誌 2004 年 28 巻 2 号 p.79-88, https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjet/28/2/28_KJ00003730593/_article-char/ja/ (参照 2020.01.19)

[11] 情報モラル教育教材「SNS ノート (情報モラル編)」を全国の学校での授業活用を目的に開発、無償提供, LINE 株式会社, <https://linecorp.com/ja/csr/newslist/ja/2018/190> (参照 2020.01.19)