

研究ノート

初等中等教育におけるプログラミング教育の 必修化への動向と課題

戸田市教育委員会 学校経営アドバイザー

(前戸田市立美谷本小学校長)

江 添 信 城

要約

昨今の急速な情報化の進展により、私たちの生活は便利になってきた。この急速な情報化の流れを受け、これからの予測困難な時代を生きる子供たちに必要な新しいスキルとして「プログラミング的思考」¹⁾が重要であると言われている。また、世界的にも、IT (information technology) 人材の不足により、プログラミング教育を国家政策の前面に掲げる国も出てきている。その中で、日本は2020(平成32)年度からの次期学習指導要領において、プログラミング教育の必修化を示した。しかし、必ずしもプログラミングをねらいとせず、「プログラミング的思考」の育成を掲げている。そのため、プログラミング教育を各教科の中に位置づけ、教科の指導の中で「プログラミング的思考」の育成を進めていく方針を示している。

本稿は、初等中等教育におけるプログラミング教育の必修化への動向と課題について述べ、そして、筆者が初等教育でのプログラミング教育を実践してきた経験をもとに、その解決策を考察する。

1. はじめに

昨今の急速な情報化の進展により、かつての通話だけの携帯電話からスマートフォンへ、ノートパソコンからタブレットパソコンへと代わっていく中で、私たちは、気軽に情報端末を持ち歩き、いつでもどこでも情報を発信・受信できる時代になってきた。フェイスブックやツイッター、ラインなどのSNS (social networking service) を

キーワード：次期学習指導要領 プログラミング教育必修化 プログラミング的思考
総合的な学習の時間 スクラッチ

使い分け、映像を含めた情報のやり取りが容易にできるようになった。

さらに、AI (artificial intelligence) の研究が進み、家電製品や自動車などに多く AI が搭載されている。先日の将棋界でも 14 歳の若手プロ棋士が、先輩棋士を相手に 29 連勝という偉業を成し遂げている。その若手プロ棋士は、日頃からコンピュータを相手にして、将棋の練習をすると聞いている。同じように、今の子供たちは、多くの時間をゲームに費やすなど、AI が子供たちの日常生活の中にも入り込んでいる。

このように急速な情報化により、将来の社会を予測することが困難な時代になってきたとも言える。マイケル・A・オズボーン²⁾ (Michael A Osborne) は、2013(平成 25)年に「『雇用の未来』—コンピュータ化によって仕事は失われるのか」という論文を発表し、「今後 10 ～ 20 年程度で、アメリカの総雇用者の約 47% の仕事が自動化されるリスクが高い」と予測している。

また、キャシー・デビッドソン³⁾ (Cathy Davidson) は、「2011 年度にアメリカの小学校に入学した子供たちの 65% は、大学卒業時に今は存在していない職業に就くだろう」と述べている。

将来の予測困難な時代に生きる子供たちには、問題を見つけ、情報を活用したり、他人とコラボレーションしたりしながら、答えのない問題を解いていく力が大切であると言われている。プログラミング教育が、こうした社会の動きの中で、子供たちが将来生きていくために必要な新しいスキルとしての認識に変わっている。

そのような中で、2013(平成 25)年 6 月 5 日に、政府は安倍政権の経済政策「アベノミクス」の成長戦略「世界最高水準の IT 利活用社会を実現する」を目標とした「世界最先端 IT 国家創造宣言」⁴⁾ が閣議決定された。そして、翌年 2014(平成 26)年に同宣言の改訂において、「初等・中等教育段階におけるプログラミングに関する教育の充実に努め、IT に対する興味を育むとともに、IT を活用して多様化する課題に創造的に取り組む力を育成することが重要であり、このための取組を強化する」とし、プログラミング教育の強化を示した。

さらに、2016(平成 28)年 4 月 19 日に開催された「第 26 回産業競争力会議」⁵⁾において、安倍晋三総理は「日本の若者には、第四次産業革命の時代を生き抜き、主導していったほしい。このため、初等中等教育からプログラミング教育を必修化します」と小学校段階からのプログラミング教育を必修化することを明言した。

このような流れを受けて、学校教育でのプログラミング教育の必修化が、加速度的に議論されることとなった。文部科学省（以下文科省）は、2016(平成 28)年 4 月 19 日に「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」⁶⁾（以下有識者会議）を開催した。短期間での 3 回の有識者会議後に、「小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について」⁷⁾（議論の取りまとめ）を発表した。その内容や中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会情報ワーキンググループ⁸⁾における論議等を踏まえて、2020(平成 32)年度の次期

学習指導要領から小学校でのプログラミング教育が必修化される。

しかし、プログラミング教育が必修化されることにより多くの課題が想定される。有識者会議の議論や学校現場の要望から課題を究明し、プログラミング教育の必修化に向けての解決策を考察していく。

2. 有識者会議における論点

文科省は、先に述べたように、初等教育でのプログラミング教育に関しては、2015(平成27)年より、中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会情報ワーキンググループにおいて議論をはじめていた。そして、有識者会議の「議論の取りまとめ」を踏まえて、文科省は2020(平成32)年の次期学習指導要領より、小学校でのプログラミング教育の必修化を盛り込んだ。

2016(平成28)年6月3日に有識者会議が「議論の取りまとめ」を発表した3回の会議録を通覧し、各委員の意見を総合すると、以下のような3つの論点が浮かび上がってくる。

1つ目は、第3回会議⁹⁾において、プログラミング教育の目的を「プログラミング教育とは、子供たちに、コンピュータに意図した処理を行うよう指示することができるということを体験させながら、将来どのような職業に就くとしても、時代を超えて普遍的に求められる力としての『プログラミング的思考』などを育むことであり、コーディングを覚えることが目的ではない」(要旨)と明言された。

2つ目に、同じく第3回会議において、「自治体の中などで、プログラミング教育支援員を配置することで、各学校でのプログラミング教育を支援することができるのではないか。担任の先生が無理なくプログラミング教育を行うためには、支援員の派遣は必要なのではないか」(要旨)との意見が出された。

3つ目に、第2回会議¹⁰⁾では、学校現場の教員の立場から、「現在の学習指導要領の中で、プログラミングの基礎・基本を指導する時間を取ることは現実的に難しく、総合的な学習の時間を中心にして活用できるのではないか」(要旨)との現場教員の率直な意見が出された。

3. プログラミング教育の必修化への課題

2020(平成32)年度からのプログラミング教育の必修化に向けて、学校現場の多くの小学校教員は、プログラミング教育を指導することに対して不安を抱いている。団塊の世代の大量退職により若手教育が多くなり、プログラミング教育を積極的に受け入れていこうとする教員もいれば、パソコンを得意としないなど、教員の中には積極的とは言えない現実もある。

しかし、これからの時代を生きる子供たちに必要な新しいスキルとして、すべての教員に子供たちへのプログラミングの授業を進めていく必要が迫られている。

この不安を払拭するため、想定される課題に対してその解決策を考えていかなければならないが、現時点において全国的に見てもプログラミング教育があまり実践されていないため、その課題に対する明確な答えを出すことは難しい。

そこで次に、有識者会議の中で出された論点を踏まえ、プログラミング教育の必要性とともに、必修化に向けた課題について考えてみたい。

(1)「プログラミング的思考」を育むためのプログラミング教育の必要性

次期学習指導要領の総則において、プログラミング的思考を育むため、「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」¹¹⁾と、プログラミング的思考を育むことの必要性が示されている。

しかし、「プログラミング的思考」について、同志社大学教授・三木光範¹²⁾は、論理的思考や主体的に創造力を発揮して何かに取り組む能力を養うことは、従来の算数や理科などの教科の中で十分に達成可能であり、それができないとすれば、プログラミング教育で補うのではなく、各教科での教育内容で論理的思考を養い、主体的に考えるように工夫すべきであると述べ、プログラミング教育に対して否定的である。

確かに三木が述べるように、従来の教科の中で「プログラミング的思考」を養うことは可能かもしれない。しかし、筆者は実際に6年生にプログラミング学習の授業を行い、今までの教科指導の中では見せなかった意欲や集中力を発揮しながら取り組んでいる子供たちの姿を見ることによって、新しい学びとしてプログラミング教育を取り入れる必要を実感している。

新しい学びとしてのプログラミング教育は、決して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が目的ではなく、「プログラミング的思考」、つまり論理的思考力を育むとともに、プログラムの働きやよさに気付かせていくことが目的である。プログラミング教育は、新しい学びであり、今後の社会に生きる子供たちに「プログラミング的思考」を育むことをねらいとすることが重要である。

また、今年2017(平成29)年度の全国学力・学習状況調査の結果からも、論理的な思考力の育成に課題が見られることを挙げている。従来の教科指導に加え、論理的思考力を育むためのプログラミング教育が、益々必要とされるのではないかとの指摘がある。

(2) プログラミング教育を支援するための体制づくり

プログラミング教育を指導するにあたって、先にも述べたように多くの教員は、不安や戸惑いを見せている。それは、情報化の流れを受けて、学校においても ICT (information and communication technology) 機器を活用した授業を推進し、デジタ

ル教科書や教材を大型ディスプレイに提示したり、オーバーヘッドカメラによって、子供たちのノートやプリントを拡大表示して授業改善を進めてきた。これまでの黒板とチョークでの授業を改善し、多くの教員が新しい時代に対応したICTを活用したアクティブ・ラーニングの授業に取り組んでいる。

更に、プログラミング教育を指導することとなり、教員への負担や不安は大きいものがある。大半の教員がプログラミング教育に携わったことのない教員であることから、プログラミング教育を推進することは並大抵のことではない。

有識者会議の議論の中でも、教員を支援する体制を取ることが必要である旨の意見が述べられていた。教員の負担の軽減やプログラミング教育の不安を払拭するためにも、国や県・市町村教育委員会は、全教員への研修や指導事例集等の教材を開発し提供することと同時に、プログラミング教育を支援するための支援員の配置を進めていくことが急務である。

(3) プログラミング教育の指導時間の確保

次期学習指導要領の総則において、プログラミング教育を各学校のカリキュラムマネジメントに応じ、教育課程全体を見渡し、実施する単元を位置づけて、各学年の教科等で実施するとなっている。第2回有識者会議の中で、委員から「教科の単元の中で学ぶのではなくて、プログラミングスキルを身に付けるという意味では、プログラミングを一つの単元として、履修することを目指す必要があるのではないか。」(要旨)との意見があり、プログラミングの基本を指導する時間を確保する必要性を述べていた。

確かに、教科指導の中でプログラミングの基本を教える時間を確保することは難しい。プログラミング教育を無理なく進めていくためには、プログラミングの基本を指導する時間を教科の指導時間以外の中で位置づけていくことが重要と考える。

4. 実践例から見る課題解決への方途

これまで、次期学習指導要領に示されているプログラミング教育の必修化への必要性和ともに、それに向けた諸課題を述べてきた。以下では、筆者のこれまでの教員研修や児童への授業実践から、プログラミング教育必修化に向けその解決への方途を探っていく。

(1) 「スクラッチ」を活用したプログラミング教育の実践例

筆者は、現在戸田市教育委員会において学校経営アドバイザー¹³⁾として、プログラミング教育の推進を職務の一つとしている。市内の小学校教員に対してプログラミング教育の研修や児童へのプログラミング授業を行ってきた。

本市では市内全小学校に対して、プログラミングの基本をマスターするために「ス

クラッチ」¹⁴⁾を推奨している。スクラッチ（図1）は、「命令」「制御」「変数」などの日本語で書かれたプログラミング言語のブロックをマウス操作で組み合わせ、アニメーションや音、画像などの作品を作ることができる。さらに、リミックスという他のユーザーの作品（図2）を自由に改良して、自分の作品として作ることができる。また、上級編では外部ポートと接続し、ロボット等を制御する使用方法もある。

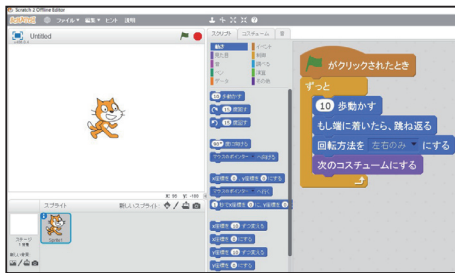


図1 スクラッチ 2.0 初期画面

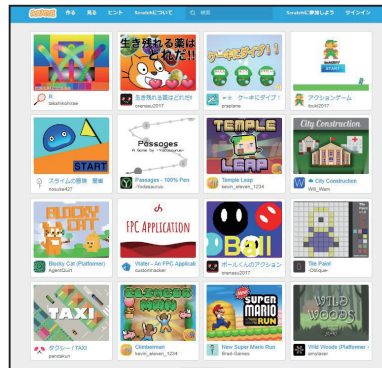


図2 世界中の人の作品

各学校で行った研修会では、演習を中心として、教員が明日からでも、子供たちにプログラミングの授業ができるように研修内容を設定した。

研修内容は、スクラッチの基本の操作（図3）を指導し、「恐竜時代にタイムスリップ」（図4）というねらいで、恐竜が砂漠を歩くように動きを工夫するプログラムを組むことを行った。「ずっと～を繰り返す」の「制御」を使い、恐竜が歩き続ける動きを作ったり、コスチュームを変化させて足に動きを入れたり、また、その動きに「時間」の「制御」を入れたり簡単なプログラムで、恐竜の動きを表現することができる。

さらに、砂漠の背景を工夫したり、恐竜以外の生き物を増やしたりして、自分の思いにあった恐竜時代にタイムスリップした表現をすることができる。約1時間30分（小学校の2単位分の時間）の研修を通し、どの教員でも、自信を持ってプログラミングの授業ができるような研修を行った。この研修会は、2017（平成29）年度内に、市内の全小学校教員に対して実施する予定である。

また、市内4校の小学校の5・6年生に対して、スクラッチの基本を学ぶ授業を行った。子供たちは、恐竜の動きに工夫を凝らしたり、様々な生き物を付け加えたり、個性あふれる恐竜時代にタイムスリップした作品を作っていた。子供たちの発想力は豊かで、個性あふれる作品が数多くできあがった。現在、児童への指導用のテキストを作成中であり、ゲームづくりを取り入れ、児童の興味関心を引き立てる教材（図5）も作成している。

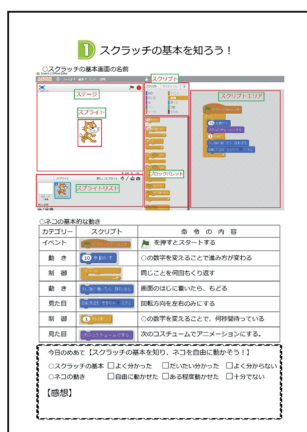
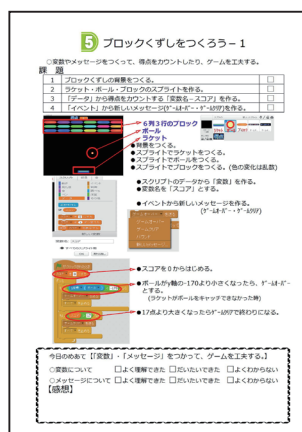


図3 スクラッチを学ぼう



図4 恐竜時代にタイムスリップ

図5 ブロックくずし
(筆者作成2017年)

(2) コンピュータを活用しないプログラミング教育

コンピュータを活用せず、カードや筆記用具などを用いたゲームやパズル、さらに、知育ロボットなどを活用して、コンピュータの仕組みやプログラミングの概念を学ぶ指導内容がある。これは、CS アンブラグド（コンピューサイエンスアンブラグド）¹⁵⁾といい、ニュージーランドで開発された学習コンテンツである。子供たちは、コンピュータを意識せずに、遊びの中から概念を見つけ出すことができる。このアンブラグドでのプログラミング教育は、まだ、論理的思考力が十分に育っていない低学年段階では、有効な学習コンテンツである。

筆者は、アンブラグドの一つである知育ロボット¹⁶⁾を活用したプログラミング教育を小学校2・3年生で取り組んだ。知育ロボットは背の部分に、前後左右にロボットを動かすためのスイッチがあり、そのスイッチが押されたプログラムが記憶される知育ロボットである。

筆者は、2017(平成29)年6月17日に「小学生のためのプログラミング教室 IN 東大」¹⁷⁾において、この知育ロボットを活用して、プログラミングの指導を行った。日本のAI（人工知能）第一人者である東京大学の松尾研究室¹⁸⁾と一般社団法人CEEジャパン¹⁹⁾が主催するイベントである。関東を中心として全国から120名ほどの小学校2・3年生と保護者200名ほどの参加があり、プログラミング教育への意識の高さを感じた。

150分間のプログラミング教室は、前半の練習ラウンド（写真1）と後半のコンテストラウンド（写真2）に分けて実施した。

子供たちは3人で1チームになり協力し合いながら、スタートからゴールまでのコースを読み取り、知育ロボットに前・後・右・左のプログラムを入力していた。知育ロボットがゴールに無事到着した時は、子供たちの歓声があちこちから響き渡った。

途中でコースを外れたチームは、プログラムの間違いを点検し、修正して再度挑戦していた。子供たちは、大きなマップを見ながら、知育ロボットの動きを頭の中で考え、プログラミングすることで論理的思考を育んでいた。

これまでの筆者の実践をもとにしながら、プログラミング教育必修化への解決の糸口を以下の観点から見いだすことができる。

- プログラミングの基本を指導する時間を総合的な学習の時間の中で確保することで、教科の中でも応用として活用することができる。
- 指導用テキストをもとに教員研修を実施することで、どの教員もテキストをもとにプログラミングの授業を行うことができる。
- 担任だけの指導ではなく、支援員や外部指導者等の指導体制があることにより、行き届いた指導が可能となり、教員の負担も軽減できる。
- 児童はプログラミングの授業に対して、大変意欲的であり、プログラミングの授業を望んでいる。
- 児童が自らの課題を見つけ、その課題に向かって自ら探求したり、友達との学び合い学習を行ったりと意欲的な態度が見られる。
- 児童の発達段階に応じたプログラミング教育が大事である。低学年は、アンブレラドコンピュータでのプログラミング教育を行うことで、無理なく楽しく進めることができる。
- 保護者は将来を考え、プログラミング教育への関心及び期待が非常に高い。



写真1 練習ラウンド
(友達と協力しながら、目的の場所にロボットを動かす)



写真2 コンテストラウンド
(迷路マップの障害物を避けロボットを動かす子供たち)

5. プログラミング教育必修化の課題と解決策

現時点では、プログラミング教育への取り組みが行われている学校が少ないため、プログラミング教育必修化の課題については、十分な検証はできないが、先に述べた解決の方途や現場教員の声をもとに、以下の3点がプログラミング教育必修化への課題解決策の一助になるものとする。

(1) プログラミング教育を「総合的な学習の時間」へ位置づけ

次期学習指導要領において、プログラミング教育の指導を各教科に位置づけているが、有識者会議委員より、「作文の書き方を指導していない子供たちに、作文を書きましょうといわれても難しいものがある。ましてやはじめてプログラミングを学習する際に、その基本を十分に指導せず、教科の中で無理にプログラミングを教えてしまえば、却ってプログラミングは難しいと言う思いを植えつけてしまう恐れがある」との意見もある。

筆者の実践例からも、総合的な学習の時間の中にプログラミング教育を位置づけて、プログラミングの基本を身につけることにより、各教科の中でプログラミング教育が可能となるものとする。

また、プログラミング教育のカリキュラムを各学校が独自で作成するというよりは、市町村教育委員会が指導計画・指導内容・教材を提供することが大切である。そのことにより、どの教員にもプログラミングの授業を行うことができるものとする。本市教育委員会においては、次年度(平成30年度)以降の次期学習指導要領の移行期間に向けて、プログラミング教育の指導用テキストや指導案等の作成を進めている。

(2) 教員は子供のファシリテーター (facilitator) 役

プログラミング教育を進めていく上で重要なことは、教員がプログラミングの知識を子供たちに与えることではなく、子供たちの学びをファシリテート (facilitate) することにある。現在多くの教員は、プログラミング教育を指導することに不安を感じている。それは、子供たちにプログラミングの内容を教えることができないと考えているからである。確かにプログラミングの基本を指導することは大切であるが、重要なことは「プログラミングを学ぶのではなく、プログラミングで学ぶ」ことを目指していくことである。

従って、すべての教員がプログラマーのような高度なプログラミングの知識を身につけていなければ教えられないというのではない。むしろ、子供たちにプログラミングできる機会を提供することである。

つまり、教員はプログラミングの学びの環境を提供し、子供たちと一緒に学んでいくのだというファシリテーター役として意識変換することが、プログラミング教育を進めていく秘訣であるとする。そのための教材の準備を市教育委員会等が準備する

ことが必要である。

(3) プログラミング教育支援者や外部指導者の指導体制の確立

教員はファシリテーター役に徹するとしても、プログラミングへの十分な知識や経験もなく、教えることへの不安がある。プログラミングの苦手な教員も気軽に相談でき、授業のアシスタントとなってくれる支援員の確保は必要不可欠である。そこで、国や市町村教育委員会等がプログラミング教育を支援する体制を整備することが重要である。学校に任せっきりでなく、どのようにすればプログラミング教育を推進することができるか指導・支援体制を考えていくことが大切である。

さらに、筆者は昨年度「チーム学校」として校長の学校マネジメントについて述べ、学校を閉じたシステムから開かれたシステムへと転換し、地域社会に存在する知のリソースを活かし、支援を依頼していくことの必要性を論じた²⁰⁾。

各学校はプログラミングに詳しい保護者や地域企業等にプログラミング教育の支援や指導を依頼することも可能であろう。保護者や地域にプログラミングの専門家がいる場合がある。それらの専門家と連携し調整を図りながら、授業支援や教員研修の指導者として招聘していくことでプログラミング教育を一層進めていくことができる。

戸田市においては、産官学民との連携を図り、教員研修やプログラミング授業の指導者派遣を依頼している。

プログラミング教育を教員にだけ背負わせるのではなく、様々な人材の支援・協力により「チーム学校」として進めていくことが重要であると考える。

6. おわりに

最近、学習塾の中に「プログラミング学習塾」を見かける。先日の東京大学でのプログラミング教室を実施して感じたことであるが、保護者のプログラミング教育への熱が高まりつつある。将来の予測困難な時代、現在の職業の半分近くがなくなると言われる時代に、子供たちにどのような力を付けていくことが大事か、保護者は真剣に考えは始めている。

近い将来、プログラミング教育が、子供たちの新しい学びの力となり、予測困難な時代を生きるための「生きて働く力」となっていく。

これまで、学習の基本は「読み、書き、そろばん」と言われてきたが、今後はそこに、これからの新しいスキルであるプログラミングが加わり、「読み、書き、そろばん、プログラミング」となっていく時代を迎えつつある。

来年2018(平成30)年度から次期学習指導要領の移行期間に入る。2020(平成32)年からの実施に向け、プログラミング教育必修化への多くの課題があるが、これからの子供たちに必要なスキルである。教職員は、試行錯誤しながらよりよい導入を模索し、積極的に課題解決に取り組むことが重要であると考える。

注

- 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、といったことを論理的に考えていく力
文部科学省 小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について（議論の取りまとめ）2016（平成28）年6月16日 http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm（閲覧日2017年7月30日）
- 2) マイケル・A・オズボーン (Michael A. Osborne) 2013年
著書: Carl Benedikt Frey and Michael A. Osborne 『THE FUTURE OF EMPLOYMENT』: HOW SUSCEPTIBLE ARE JOBS TO COMPUTERISATION?』
http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf（閲覧日2017年11月1日）
- 3) キャシー・デビッドソン (Cathy Davidson) 2011年8月
著書: 「Now You See It」 Davidson, C. (2011). *Now You See It: How the Brain Science of Attention will Transform the Way We Live, Work, and Learn*. New York: Viking.
- 4) 首相官邸 世界最先端 IT 国家創造宣言 2013(平成25)年6月14日
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20130614/siryou1.pdf>（閲覧日2017年7月30日）
- 5) 首相官邸 第26回産業競争力会議 2016(平成28)年4月19日
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/skkkaigi/dai26/gijiyoushi.pdf>（閲覧日2017年7月30日）
- 6) 文部科学省 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 2016(平成28)年4月19日
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/__icsFiles/afieldfile/2016/05/06/1370404_1.pdf（閲覧日2017年7月30日）
- 7) 文部科学省 小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について（議論の取りまとめ）2016(平成28)年6月16日
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm（閲覧日2017年7月30日）
- 8) 文部科学省 教育課程部会情報ワーキンググループにおける審議の取りまとめについて（報告）2016(平成28)年8月26日
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/059/sonota/__icsFiles/afieldfile/2016/09/12/1377017_1.pdf（閲覧日2017年7月30日）
- 9) 文部科学省 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（第3回）議事録

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/gijiroku/1382219.htm

（閲覧日 2017年7月30日）

- 10) 文部科学省 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（第2回）議事録

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/gijiroku/1382200.htm

（閲覧日 2017年7月30日）

- 11) 文部科学省 小学校学習指導要領解説総則（P8）

http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2017/05/12/1384661_4_2.pdf（閲覧日 2017年7月30日）

- 12) 三木光範：1950年生 日本の工学者。同志社大学、情報系学科の教授。専門分野は最適設計、並列処理、システム工学、知的システムの設計

<http://www.sankei.com/column/news/160801/clm1608010006-n3.html>

- 13) これからの変化の激しい時代に対応できる学校経営を推進するため、管理職を支援するアドバイザー 戸田市教育委員会2017(平成29)年第3回定例会会議録 P13

<https://www.city.toda.saitama.jp/uploaded/attachment/22499.pdf>

- 14) MIT メディアラボのライフロンダリンググループのプロジェクト 無償提供

https://scratch.mit.edu/projects/editor/?tip_bar=home

- 15) コンピュータのないコンピュータサイエンス

<http://cs-unplugged.appspot.com/en-gb/>

- 16) 知育ロボットとしての玩具「Bee-Bot」。幼児が使うように設計されたエキサイティングな新しいロボット

<https://www.bee-bot.us/>

- 17) 知育ロボットを使ったアンブラグドコンピュータ教室を東京大学で開催。2017年6月18日 会場：東京大学弥生講堂一条ホール及びアネックス

<http://terrapin-japan.com/>

<https://www.youtube.com/watch?v=Jqiv9f0UkQI> (YouTube)

- 18) 松尾 豊特任准教授の研究室 2014年より東京大学大学院工学系研究科 技術経営戦略学専攻 グローバル消費インテリジェンス寄付講座 共同代表・特任准教授

<http://weblab.t.u-tokyo.ac.jp/>

- 19) Council for Economic Education (CEE) の日本に於ける正規ライセンシー

<http://www.cee-japan.org/>

- 20) 江添信城2016年「次世代の学校・地域」創生プランの方向性と課題について：「教育のための社会」の理念に基づく一考察 『創大教育研究』No.26 pp.103 - 114

創価大学教育学会

参考・引用文献

- 1 文部科学省：小学校学習指導要領解説総則 2017年（平成29年6月）
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afiedfile/2017/07/12/1387017_1_1.pdf
- 2 文部科学省：小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について 2016年（平成28年6月16日）
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm
- 3 文部科学省：「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」における会議録（第2回2016年5月19日・第3回2016年6月3日実施）
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/giji_list/index.htm
- 4 はじめよう！プログラミング教育 ―新しい時代の基本スキルを育む―
著者：吉田 葵・阿部和広 発行所：株式会社日本標準 2017年3月20日発行
- 5 コンピュータとプログラミングを学ぶ本
著者：矢沢久雄 発行：日経BP社 2016年11月21日発行