

次期学習指導要領と情報教育の動向

堀田龍也^{†1}

概要: 平成 28 年 (2016 年) 12 月 12 日の中央教育審議会答申 (中教審第 197 号) を受け、文部科学省は平成 29 年 (2017 年) 3 月 31 日に次期小学校学習指導要領、中学校学習指導要領を告示した。言語能力や問題発見・解決能力と並んで、情報活用能力が「学習の基盤となる資質・能力」と明記されるなど、現行の学習指導要領と比較して情報教育の重要性がより高まっている。本論では、中央教育審議会答申から次期学習指導要領にかけての情報教育に関連する審議等について、その経過を踏まえて報告する。

キーワード: 中央教育審議会, 学習指導要領, 情報教育, 初等中等教育

Curriculum Reform for Next Generation and the Trends of Information and Informatics Education

TATSUYA HORITA^{†1}

Abstract: Following the report of the Central Council for Education on December 12, 2016, the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology announced the next course of study for elementary and secondary schools on March 31, 2017. Along with language ability and problem discovery / resolution ability, information utilization ability is specified as "qualities / abilities as the foundation of learning". The importance of information and informatics education is increasing more than the current course of study for elementary and secondary schools. In this paper, the deliberations related to information and informatics education from the consultation of the Central Council for Education to the next course of study based on the progress are reported.

Keywords: Course of Study, The Central Council for Education, Information and Informatics Education, Elementary and Secondary Education

1. はじめに

本論では、平成 26 年 (2014 年) 11 月 20 日に、当時の下村博文文部科学大臣による「初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について (諮問) (26 文科初第 852 号)」によって始まった中央教育審議会における審議の経過と、審議の最終答申としてまとめられた平成 28 年 (2016 年) 12 月 21 日付「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について (答申) (中教審第 197 号)」の内容、およびこの答申を受けて検討された平成 29 年 (2017 年) 3 月 31 日告示の「小学校学習指導要領」「中学校学習指導要領」(以下、合わせて「次期学習指導要領」と略す) を対象とし、初等中等教育における情報教育の状況について整理する。本論の執筆段階では、「高等学校学習指導要領」については文部科学省によって作成中であるため、高等学校段階の情報教育については中央教育審議会答申における記述から論じることとする。

なお、国による公表文書はほぼすべて元号で表記されていることから、本論での年号表記は原則として「元号 (西暦)」のように示すこととする。

2. 情報教育における専門と一般

次期学習指導要領における情報教育の動向を検討する前に、情報教育の教育内容における専門と一般の議論について触れておく。

高等教育においては、情報学に対する専門教育とは区別する形で、すべての大学生に対して必要なものとして「一般情報処理教育 (Computing in General Education)」が検討され、カリキュラム標準として示されてきた[1]。初等中等教育における情報教育は、専門高校における一部の教育を除けば、すべて一般情報処理教育に繋がるものと考えることができる。

我が国の初等中等教育段階における情報教育は、小学校には情報教育を専門的に扱う特定の教科等は存在しないため各教科等で横断的に、中学校では技術・家庭技術分野を中心に、高等学校では共通教科情報を中心に行うこととなっている。これは現行学習指導要領の枠組みであるが、次期学習指導要領においてもこの枠組みに変更はない。

坂元は、小学校段階では教科横断的に、中学校では技術・家庭技術分野を中心に、高等学校では共通教科情報の必履修でという情報活用能力の育成の系統性を狭義の情報教育として「教育内容としての情報教育」とした。これに対して、調べ学習の際にデジタルカメラで記録・編集し

^{†1} 東北大学大学院情報科学研究科
Graduate School of Information Sciences, Tohoku University

Web ページにまとめ世界に発信することや、野外で自然観察する際にモバイル端末で画像を専門家に送って指導を受けたり、テレビ会議で国内外の児童生徒と意見交換や協働創作をしたりするなどの学習活動を「多様な主体的学習活動が展開されると同時に、それを通して、学習者の問題解決能力、創造力、コミュニケーション能力が育成される」として、「能力開発の手段としての情報通信技術の活用」とした[2]。後者の学習活動は、中央教育審議会答申でいうところのアクティブ・ラーニングにあたる学習活動と近いものである。

このように、初等中等教育段階における情報教育にはいわゆる内容知と方法知の教育が混在してきたが、これまでどちらかといえば方法知としての情報活用能力を育成することに主眼が置かれてきた。一方、各教科等の教育内容は、内容知の体系として整理されていたことから、情報教育は一部の専門的に扱う特定の教科等を除いては、クロスカリキュラムとして横断的に行うこととされてきた。各教科等には、その教科特有の方法知も存在しているため、情報教育が各教科等で十分に行われてこなかった経緯がある。

このことについて武井は、今回の中央教育審議会での審議の経過を踏まえ、次期学習指導要領においては内容中心から教育・学習の方法にまで踏み込むという点に対して期待が持てるとした一方で、これを支える教員に情報技術の特性の理解が必要であることを指摘している[3]。中央教育審議会での審議を経て、次期学習指導要領には情報活用能力を言語能力や問題発見・解決能力と並んで「学習の基盤となる資質・能力」と記されている。すなわち、各教科等の内容を学習するための基盤として情報教育が位置づけられたこととなり、高等教育における一般情報処理教育と同様の位置づけとなったとみることができる。

このように位置づけられた初等中等教育における情報教育については、方法知にあたる情報および ICT の基本的な操作に関する技能習得はもちろんのこと、内容知としての一定の知識が備わることによって、情動的な見方・考え方が養われると想定される。このことに対して久野らは、情報教育に取り組む各国のカリキュラムを整理し、これを踏まえて我が国の初等中等教育段階の情報教育の体系についても、コンピューティング (computing) を要素として盛り込むことを提案している[4]。

後述するように、次期学習指導要領においては、小学校段階でもプログラミング教育を行うこととなったが、これは IT 人材の育成を直接的に目指すものではなく、プログラミング体験を通じて、コンピュータに情報処理をさせる際の基礎的な考え方を知るとともに、情報技術に支えられた社会のあり方について考えさせることを主眼としている。この考え方は、大岩が提唱してきた、文字の読み書きや計算など社会生活を送る基礎能力としてのリテラシー教育の中にプログラミングを導入すべきという考え方[5]に近い。

3. 現行学習指導要領における情報教育

平成 20 年 (2008 年) の中央教育審議会答申において、「情報活用能力をはぐくむことは (中略) 発表、記録、要約、報告といった知識・技能を活用して行う言語活動の基盤となる」という文言が盛り込まれた[6]。また、ネットはじめや個人情報の流出など情報化の影の影響が深刻になっていたことを背景として、同年に告示された学習指導要領[7]においては、各教科等の学習活動に情報教育に関わる記述が多く書き込まれることとなった。

小学校学習指導要領の総則では、以前から存在していた「児童が情報手段に慣れ親しむ」という表現から、「コンピュータで文字を入力するなどの基本的な操作や情報モラルを身に付け、適切に活用できるようにするための学習活動を充実する」と改訂された。小学校学習指導要領総則の解説には、小学校段階ではコンピュータ等に慣れ親しませることから始め、キーボードなどによる文字の入力、電子ファイルの保存・整理、インターネットの閲覧や電子メールの送受信などの基本的な操作を「確実に身に付けさせる」と記された。

小学校国語科では、第 5・6 学年において「編集の仕方や記事の書き方に注意して新聞を読むこと」が、中学校国語科では、第 2 学年において「目的や状況に応じて、資料や機器などを効果的に活用して話すこと」「新聞やインターネット、学校図書館等の施設などを活用して得た情報を比較すること」などが記された。

中学校音楽科および美術科では、知的財産権や肖像権という用語が記された。中学校保健体育科保健分野では、情報機器の使用と健康との関わりについて記された。

高等学校においては共通教科情報の科目が再編され、「社会と情報」「情報の科学」から 1 科目が選択必修となった。

現行学習指導要領における教育の情報化全般に関する考え方や位置づけを整理するために、文部科学省は平成 22 年 (2010 年) に「教育の情報化に関する手引」を策定し公表した[8]。この手引の第 4 章「情報教育の体系的な推進」には、情報教育の目標と系統を整理した後に、各学校段階に期待される情報活用能力、これを身に付けさせるための学習活動などが多数例示された。

現行学習指導要領は、小学校は 2011 年から、中学校は 2012 年から、高等学校は 2013 年から年次進行で全面实施となった。それまでの学習指導要領と比較すれば情報教育に関わる記述は増加したものの、各教科等の教育内容の増加および学力重視の機運の中で、さらには学校現場の教員の多忙化等により、情報教育よりも ICT 活用による効果的・効率的な指導が優先される傾向が続いた。そのため、方法知として機能する情報活用能力の育成にまで教員の意識が十分に及んでいないことが課題であった。

4. 中央教育審議会での審議

平成 26 年 (2014 年) 11 月 20 日, 文部科学大臣から中央教育審議会に諮問が行われた[9]. 同諮問には, 生産年齢人口の減少, グローバル化の進展や絶え間ない技術革新等により, 社会構造や雇用環境は大きく変化することを前提とすること, 判断の根拠や理由を示しながら自分の考えを述べることについて課題が指摘されていること, 自己肯定感や学習意欲, 社会参画の意識等が国際的にみて低いことなどが提示されていた.

中央教育審議会では, まず教育課程企画特別部会を中心に議論を進め, 審議の中間段階として平成 27 年 (2015 年) に「論点整理」[10]を公表した. その後, 各教科等のワーキンググループによって, 論点整理に従う形で審議された. 情報教育については, 情報ワーキンググループにおいて 8 回の審議が行われ, 前半は主として小・中・高を通じた情報活用能力の育成について, 後半は主として高等学校の共通教科情報の教育内容の改訂について検討された. 各教科等のワーキンググループの審議の結果は, 教育課程部会, 初等中等教育分科会を経て総会に付され, 平成 28 年 (2016 年) 12 月 21 日に中央教育審議会から文部科学大臣に答申が渡された[11].

答申には, 急速な情報化の発展や人工知能にみられるような技術革新が, 生活や社会に大きく影響を与える時代を迎えるにあたり, 「これからの時代に求められる資質・能力は, 情報活用能力や課題解決能力なども含め, 特定の教科等だけではなく, すべての教科等のつながりの中で育まれるものである」と記された.

情報教育に深く関わる部分としては, 文部科学省が公表した情報活用能力調査の結果, 児童生徒は整理された情報を読み取ることはできるが複数の Web ページから目的に応じて特定の情報を見つけ出し関連付けるなど情報の組合せによる判断に課題があること, 1 分間当たりの文字入力数が小学校で 5.9 文字, 中学校で 17.4 文字に留まっており文字入力が思考や表現を妨げてしまっている可能性が示唆されたこと, 情報活用能力調査の平均得点の上位校では児童生徒に情報を収集・整理させたり, 表やグラフを作成させたりするなど, ICT を活用させている頻度が高い傾向がみられたことなどが報告され, 情報活用能力の育成を教育課程内で積極的に行うことが求められていることが指摘された[12]. また, 現行学習指導要領における高等学校の共通教科情報では, 情報の科学的な理解に関する学習内容が多く含まれる科目である「情報の科学」を履修する生徒の割合が約 2 割に留まっていることが指摘され, これを改善するために, 情報の科学的な理解を中心に置いた科目「情報 I」を設け, これを共通必修履修とすることが提言された.

文部科学省が平成 28 年 (2016 年) 3 月 31 日に公表した高大接続システム改革会議の最終報告において, 平成 36

年度 (2024 年度) 以降を目的に「次期学習指導要領における教科情報に関する中央教育審議会の検討と連動しながら, 適切な出題科目を設定し, 情報と情報技術を問題の発見と解決に活用する諸能力を評価する」と明記された. また, 同最終報告には, 平成 36 年度 (2024 年度) から「CBT (Computer Based Testing) を実施することとし, 現行学習指導要領のもとでの平成 32~35 年度 (2020~2023 年度) 間については, CBT の試行に取り組む」と記された[13]. これらの動きは, 大学受験レベルで情報活用能力の定着の程度を学力とみなすという方向を示しており, 情報活用能力の育成がさらに期待されることを意味している[14].

5. 次期学習指導要領における情報教育

(1) 情報活用能力の位置づけ

次期学習指導要領の総則に「各学校においては, 児童 (生徒) の発達の段階を考慮し, 言語能力, 情報活用能力 (情報モラルを含む.), 問題発見・解決能力等の学習の基盤となる資質・能力を育成していくことができるよう, 各教科等の特質を生かし, 教科等横断的な視点から教育課程の編成を図るものとする」と記された. 総則は, 学校が教育課程を編成する際に拠り所となるものであり, 学習指導要領の第 1 章にあたるものである. 総則において, 情報活用能力が「学習の基盤となる資質・能力」として示され, 各教科等の特質を生かしながら育成することが求められたという点で, 学習指導要領における情報活用能力の位置づけは大きく前進したと考えることができる.

(2) ICT の基本的な操作

次期学習指導要領の総則には「情報活用能力の育成を図るため, 各学校において, コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を活用するために必要な環境を整え, これらを適切に活用した学習活動の充実を図ること」と記された. これまでも情報活用能力に通じる学習活動の充実が示されていたが, 今回の改訂では ICT 環境整備まで踏み込んだ記述になっている点は特筆に値する. これは, 次期学習指導要領が主眼に置く「主体的・対話的で深い学び」の実現には ICT 環境が不可欠である一方, 学校現場での ICT 環境整備が立ち後れていることが背景にある.

さらに小学校学習指導要領総則には「児童がコンピュータで文字を入力するなどの学習の基盤として必要となる情報手段の基本的な操作を習得するための学習活動」を各教科等の特質に応じて計画的に実施すると記された. これもまた, 次期学習指導要領においては, これまで以上に授業の中で ICT を活用することが前提とされていることによる記載であると考えられる.

(3) 各教科等における記載

小学校学習指導要領では, 国語に「第 3 学年におけるローマ字の指導に当たっては (中略) コンピュータで文字を入力するなどの学習の基盤として必要となる情報手段の基

本的な操作を習得し、児童が情報や情報手段を主体的に選択し活用できるよう配慮することとの関連が図られるようにすること」と記された。総合的な学習の時間についても同様の記載がある。これらは、学習の基盤として必要となる情報手段の基本的な操作を習得するための学習活動を教科等横断的に実施することの例示と捉えることができる。算数には現行学習指導要領と同じく「数量や図形についての感覚を豊かにしたり、表やグラフを用いて表現する力を高めたりするなどのため、必要な場面においてコンピュータなどを適切に活用すること」と記された。社会には「学校図書館や公共図書館、コンピュータなどを活用して、情報の収集やまとめなどを行うようにすること」、図画工作には「コンピュータ、カメラなどの情報機器を利用することについては、表現や鑑賞の活動で使う用具の一つとして扱う」ことなど、児童による ICT 活用の学習場面が新規に例示された。そのほか、すべての教科等において、「児童がコンピュータや情報通信ネットワークを積極的に活用する機会を設けるなどして、指導の効果を高めるよう工夫すること」といった記載がみられる。

中学校学習指導要領の各教科等においても、小学校とほぼ同様の記載があるが、そのほかに美術には現行学習指導要領と同じく「美術の表現の可能性を広げるために、写真・ビデオ・コンピュータ等の映像メディアの積極的な活用を図るようにすること」と記された。数学には「コンピュータなどの情報手段を用いるなどしてデータを表やグラフに整理すること」「データを整理し箱ひげ図で表すこと」「無作為に標本を取り出し、整理すること」など、領域「データの活用」における生徒による ICT 活用の学習場面が新規に例示された。理科には「観察、実験の過程での情報の探索、実験、データの処理、実験の計測などにおいて、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」といった記載が新規にみられる。

現行学習指導要領と比較しても、児童生徒による ICT 活用を前提とした学習活動の場面は多く例示されている。限られた授業時数の中で、主体的・対話的で深い学びに導くためのこれらの学習活動を支えるために情報活用能力が備わっていることが不可欠であるという考え方から、「学習の基盤となる情報活用能力」という捉え方になったものと考えられる。

(4) 中学校技術・家庭技術分野

中学校技術・家庭技術分野においては、領域「情報の技術」がより充実することとなった。たとえば「情報の表現、記録、計算、通信の特性等の原理・法則と、情報のデジタル化や処理の自動化、システム化、情報セキュリティ等に関わる基礎的な技術の仕組み及び情報モラルの必要性について理解すること」を学習内容として示し、その際には「情報のデジタル化の方法と情報の量、著作権を含めた知的財産権、発信した情報に対する責任、及び社会におけるサイ

バーセキュリティが重要であることについても扱うこと」としている。また従来から存在する計測・制御におけるプログラミングの記載のほか、ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングについての学習内容が純増となった。これらは後述する小学校段階におけるプログラミング教育との接続を意識して実施されることも示されている。

(5) 高等学校共通教科情報

冒頭に述べたように、本論の執筆段階では高等学校学習指導要領は作成中である。しかし、初等中等教育段階の情報教育の集大成となる高等学校共通教科情報の内容については、中央教育審議会答申では次のように現行学習指導要領の課題を指摘している。それは、「情報の科学的な理解に関する指導が必ずしも十分ではない」「情報やコンピュータに興味・関心を有する生徒の学習意欲に必ずしも応えられていない」という点である。これを改善するために、現行学習指導要領における「社会と情報」および「情報の科学」の2科目からの選択必修を改め、基礎となる共通必修科目としての「情報Ⅰ」と、基礎の上に立つ選択科目としての「情報Ⅱ」を設けることとされた。その学習内容は表1の通りである。

また「情報の科学的な理解に裏打ちされた情報活用能力を育む」という考え方に立ち、「コンピュータについての本質的な理解に資する学習活動としてのプログラミングや、より科学的な理解に基づく情報セキュリティに関する学習活動などを充実すること」も示された。これらは中学校技術・家庭技術分野における領域「情報の技術」との接続を意識して実施されることも示されている。

(6) 小学校段階のプログラミング教育

文部科学省は「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」を設置して審議を行い、議論の取りまとめとして平成28年(2016年)6月16日「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」を公表した[15]。ここでは、いわゆる Computational Thinking の考え方をもとにした「プログラミング的思考」を、実際のプログラミング体験を行いながら育むことを小学校段階でのプログラミング教育の目標とした。プログラミング的思考は「プログラミングに携わる職業を目指す子供たちだけではなく、どのような進路を選択しどのような職業に就くとしても、これからの時代において共通に求められる力である」とした。実際の運用にあたっては、民間企業やNPO法人等に協力を仰ぐなど、官民が連携して指導体制を整えていくとされた。

この有識者会議による議論の結果は、中央教育審議会に引き継がれ、中央教育審議会答申に組み込まれ、次期学習指導要領に反映された。その結果、小学校学習指導要領総則には「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

表 1 高等学校共通教科情報の新科目の学習内容

Table 1 Learning Contents of the New Common Subject "Information and Informatics" for High School Students

「情報Ⅰ」(情報と情報技術を問題の発見と解決に活用するための科学的な考え方を育成する共通必修科目) 問題の発見・解決に向けて、事象を情報とその結び付きの視点から捉え、情報技術を適切かつ効果的に活用する力を育む科目 (項目の構成案)	
(1) 情報社会の問題解決	中学校までに経験した問題解決の手法や情報モラルなどを振り返り、これを情報社会の問題の発見と解決に適用して、情報社会への参画について考える。
(2) コミュニケーションと情報デザイン	情報デザインに配慮した的確なコミュニケーションの力を育む。
(3) コンピュータとプログラミング	プログラミングによりコンピュータを活用する力、事象をモデル化して問題を発見したりシミュレーションを通してモデルを評価したりする力を育む。
(4) 情報通信ネットワークとデータの利用	情報通信ネットワークを用いてデータを活用する力を育む。
「情報Ⅱ」(発展的な内容の選択科目) 「情報Ⅰ」において培った基礎の上に、問題の発見・解決に向けて、情報システムや多様なデータを適切かつ効果的に活用し、あるいは情報コンテンツを創造する力を育む科目 (項目の構成案)	
(1) 情報社会の進展と情報技術	情報社会の進展と情報技術との関係について歴史的に捉え、AI等の技術も含め将来を展望する。
(2) コミュニケーションと情報コンテンツ	画像や音、動画を含む情報コンテンツを用いた豊かなコミュニケーションの力を育む。
(3) 情報とデータサイエンス	データサイエンスの手法を活用して情報を精査する力を育む。
(4) 情報システムとプログラミング	情報システムを活用するためのプログラミングの力を育む。
○課題研究	情報Ⅰ及び情報Ⅱの(1)～(4)における学習を総合し深化させ、問題の発見・解決に取り組み、新たな価値を創造する。

を身に付けるための学習活動」を各教科等の特質に応じて計画的に実施すると記された。また、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場面として、算数では第5学年で「正多角形の作図を行う学習に関連して、正確な繰り返し作業を行う必要があり、更に一部を変えることでいろいろな正多角形を同様に考えることができる場面などで取り扱うこと」、理科では第6学年で「電気の性質や働きを利用した道具があることを捉える学習など、与えた条件に応じて動作していることを考察し、更に条件を変えることにより、動作が変化することについて考える場面で取り扱うものとする」と例示された。また、総合的な学習の時間では「プログラミングを体験することが、探究的な学習の過程に適切に位置付くようにすること」と留意点が示された。

6. おわりに

本論では、次期学習指導要領における情報教育について、中央教育審議会答申および次期学習指導要領をもとに、その経過を踏まえて報告した。

最後に、これらのレビューから浮かび上がる情報教育に関する研究への要請について、以下の3点に整理する。

- (1) 言語能力や問題発見・解決能力と並んで、情報活用能力が「学習の基盤となる資質・能力」と明記されたことは、学習指導要領における情報活用能力の地位の向上を示している。しかし現段階では、情報活用能力は教員にとって十分に理解された概念にはなり得ていない。現行の学習指導要領と比較して情報教育の重要性がより高まっていく中で、教員が情報活用能力を真に「学習の基盤となる」能力であると意識するための実践の好事例の整理や、教員研修プログラムの設計論などについて検討する必要がある。
- (2) 我が国の情報教育は、中学校技術・家庭技術分野および高等学校共通教科情報以外は、いわゆるクロスカリキュラムによる教科等横断的なカリキュラム構造となっている。そのため、独立教科を持つ他の先進国と比較して、情報活用能力を支える基礎的・基本的な知識・技能が不明瞭になりがちである。初等中等教育における情報教育の体系化についてさらに多くの議論が望まれる。

(3) 小学校段階におけるプログラミング教育に対する教員の戸惑いが大きい。実践を目の当たりにしても、当該実践が何を狙っているのかについて捉えにくい現状がある。プログラミング教育の好事例を収集・整理するとともに、そこで学び取られている能力について、中学校技術・家庭技術分野や高等学校共通教科情報への接続を含めて可視化する必要がある。

付記 次期学習指導要領においては、共通教科情報において情報学の色彩が濃くなったことを受け、教科名の英訳を暫定的に「Information and Informatics」としたが、これは筆者独自の判断であり、文部科学省の公式見解に依るものではない。文部科学省では現行学習指導要領における共通教科情報の英訳として「Information」をあてている。

同様に情報教育の英訳も、文部科学省では「Information Education」をあてているが、筆者独自の判断で本論では「Information and Informatics Education」としている。

謝辞 本論の執筆・編集にご協力いただいた東北大学大学院情報科学研究科博士後期課程の板垣翔大氏に記して感謝致します。

参考文献

- [1] “情報専門学科におけるカリキュラム標準 J07”.
<https://www.ipsj.or.jp/12kyoiku/J07/J0720090407.html>, (参照 2017-06-01).
- [2] 坂元昂. 情報教育の展開と課題. 日本教育工学会論文誌, 2006 vol. 30, no. 3, p. 145-156.
- [3] 武井恵雄. 現在進行中の教育改革とわが国の情報教育のあり方への期待. 情報処理学会論文誌 教育とコンピュータ, 2016, vol. 2, no. 1, pp. 1-9.
- [4] 久野靖, 和田勉, 中山泰一. 初等中等段階を通じた情報教育の必要性とカリキュラム体系の提案. 情報処理学会論文誌 教育とコンピュータ, 2015, vol. 1, no. 3, pp. 48-61.
- [5] 大岩元. 識字教育としてのプログラミング. 情報処理学会論文誌 教育とコンピュータ, 2015, vol. 1, no. 2, pp. 1-6.
- [6] “幼稚園, 小学校, 中学校, 高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について(答申)”.
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1216828.htm, (参照 2017-06-01).
- [7] “平成 20 年告示学習指導要領”.
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/1356249.htm, (参照 2017-06-01).
- [8] “教育の情報化に関する手引”.
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1259413.htm, (参照 2017-06-01).
- [9] “初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について(諮問)”.
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1353440.htm, (参照 2017-06-01).
- [10] “教育課程企画特別部会における論点整理について(報告)”.
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/053/sonota/1361117.htm, (参照 2017-06-01).
- [11] “幼稚園, 小学校, 中学校, 高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申)”.
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1380731.htm, (参照 2017-06-01).
- [12] “情報活用能力調査の結果について”.
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1356188.htm, (参照 2017-06-01).
- [13] “高大接続システム改革会議「最終報告」の公表について”.
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shougai/033/toushin/1369233.htm, (参照 2017-06-01).
- [14] 堀田龍也. 初等中等教育における情報教育. 日本教育工学会論文誌, 2016, vol. 40, no. 3, pp. 131-142.
- [15] “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)”.
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm, (参照 2017-06-01).