

新しい「教育方法論」の構築に向けて —— ICT の導入に関する考察 ——

Creating the New "Educational Methodology" —— Observation for the adoption of ICT ——

池田 裕子¹, B.P,Gautam², 岩田 みちる³

Yuko Ikeda⁴, B.P,Gautam⁵, Michiru Iwata⁶

要旨

教職課程科目である「教育の方法と技術（情報機器及び教材の活用を含む。）」は、2022年度よりその内容を新たにした。本稿では、新しい「教育方法論」の構想および各担当者による講義構成の意図から実践までを、主にカリキュラムマネジメントと個別最適な学びの観点から検討し、今後に向けた課題の提示を目標としている。検討の結果、これからの教員に必要な生徒認識、及び授業づくりに必要なスキルの修得に関して幾つかの課題が浮かび上がった。生徒一人ひとりの個性に合わせた授業方法や技術の修得に加えて、際限のない業務の膨張を吸収し得る「道具」として ICT 機器のみならず情報セキュリティや AI の技術を有効活用するため、教員としての主体性や専門性を育成する一方で、教員の努力を支える仕組みづくりが急がれる。

Abstract

Starting from the 2022 academic year, the subject of 'Educational Methods and Techniques (including the use of ICT equipment and teaching materials)' in the 'Teacher Training Course' has been revised. This article investigates the concept of a new "Educational Methodology" as well as the objectives and practices of class composition prepared by each teacher, primarily from the perspective of curriculum management and optimizing personalized learning. The goal of this study is to present and observe such issues for future direction. After examining the subject material, several problems emerged regarding the acquisition of skills necessary for student awareness and lesson planning required for future teachers. In addition to learning teaching methods and skills that match the individuality of each student, teachers are encouraged to use ICT devices, information security, and AI technology effectively as "tools" that can absorb the ever-expanding workload. While fostering the independence and expertise of teachers, it is urgent to create a system that supports their efforts.

キーワード： ICT の活用, 教育方法論, カリキュラムマネジメント, 個別最適な学び, 数理・データサイエンス・AI, ダイバーシティ

Keywords : ICT, Educational Methodology, Curriculum Management, Personalized Learning, STEM, AI, Data Science, Diversity

¹ 東海大学国際文化学部地域創造学科, 005-8601 札幌市南区南沢 5 条 1 丁目 1-1 ; E-mail: yiked(a)tsc.u-tokai.ac.jp.

² 東海大学非常勤講師, 005-8601 札幌市南区南沢 5 条 1 丁目 1-1

³ 東海大学国際文化学部国際コミュニケーション学科,005-8601 札幌市南区南沢 5 条 1 丁目 1-1

⁴ Department of Community Development, School of International Cultural Relations, Sapporo Campus, Tokai University, 5-1-1-1 Minamisawa, Minami-ku, Sapporo 005-8601, Japan; E-mail: yiked(a)tsc.u-tokai.ac.jp

⁵ Tokai University, Sapporo Campus, 5-1-1-1 Minamisawa, Minami-ku, Sapporo 005-8601, Japan

⁶ Department of International Communications, School of International Cultural Relation, 5-1-1-1 Minamisawa, Minami-ku, Sapporo 005-8601, Japan

1. はじめに

本稿の目的は、教職課程科目である「教育の方法及び技術(情報機器及び教材の活用を含む。)」の2022年度における実践を振り返り、今後の課題を探ることである。

近年の激しい社会情勢の変化を背景に、政府は学習指導要領の改訂(小・中学校2017年、高等学校2018年)⁷を受けて、学校現場におけるICT(Information and Communication Technology)機器の導入とそれによる「個別最適な学び」「協働的な学び」の「一体化」に加えて、教員の業務効率化を目指している。それは学校における高速大容量ネットワーク環境の整備と1人1台端末を目指したGIGAスクール構想(Global and Innovation Gateway for All)を基礎として、2019年度の着手から5年で達成する計画であった。文部科学省がICT機器の活用に関する知識・技能を教員養成段階から導入する動きを加速させたのはこうした背景によるものである⁸。

同省は教育職員免許法の改正(2016年法律第87号)、および同施行規則の改正(2019年文部科学省令第41号)により、教職課程科目の最大公約数的な内容を担う教職教養科目を主要な対象とした再課程認定⁹を実施した。その際、講義内容が学習指導要領と適合しているかを審査する指針として、「教職課程コアカリキュラム」(文部科学省, 2017)が用いられた。この認定を経た大学では2019年4月より、改正法令に基づく新たな講義を開始した。

しかしその翌(2020)年、予想もしなかったCOVID-19が世界を襲い、5年計画だったGIGAスクール構想は前倒しを余儀なくされた。2021年8月には教育職員免許法施行規則等の一部を改正する省令(2021年文部科学省令第35号)により、従来の「教職課程コアカリキュラム」に「情報通信技術を活用した教育の理論及び方法」が追加された改訂版を発表した(文部科学省, 2021)。つまり、従来の「教育の方法及び技術(情報機器及び教材の活用を含む。)」(2単位)の括弧で括られていた「情報機器及び教材の活用」の部分を取り出し、その内容を1単位以上履修させることを義務づけた。新たなコアカリキュラムはこの取り出された部分をカバーする。

それと同時に教員免許を取得する際の必修科目として、「数理・データ活用及び人工知能に関する科目」(2単位)、あるいは現行の「情報機器の操作」(2単位)のいずれかの履修を義務づけた。これはSociety-5.0を見据えてデジタル時代の「読み・書き・そろばん」とされる「数理・データサイエンス・AI教育プログラム(リテラシーレベル)¹⁰」の大学における導入に合

⁷ 2016年12月21日発表の中央教育審議会答申「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訂および必要な方策について」(中教審第297号)に基づく改訂である。

⁸ 教育現場へのICT導入は、政府が推進する成長戦略の一環である。それは、従来自明のものとしてきた教育課程や学校組織、体系の在り方や公教育と私教育の関係などを教育行政外の政策主体によって再編しようとするものである(谷口, 2021)。

⁹ 教職課程の内容および担当者が基準に相応しいかどうかを審査すること。教職課程科目を担当する全ての教員の教員審査(職位適格性と科目適合性)のほか、今回の再課程認定では教職課程の授業内容が「教職課程コアカリキュラム」に則しているのか否かが重視された。この「コアカリキュラム」の抱える基準性などの諸問題については、勝野正章「課程認定行政の問題点と改革の方向性」(『日本教師教育学会年報』第28号, 日本教師教育学会, 2019年)を参照した。

¹⁰ リテラシーレベルの基本的な考え方とは、①なぜ数理・データサイエンス・AIを学ぶのか、②社会でどのように活用され新たな価値を生んでいるのか、③AIデータにはバイアスが生じうる特性があり、使い方によって公正性に問題があること、プライバシー保護・セキュリティに関わる課題等があることを理解し、学んだ知識・技能を土台にして、日常生活や

わせて教職課程履修者にそのリテラシーレベルの 1 科目を修得させるための制度改正であり (文部科学省, 2023), 情報通信技術を活用した教育全般を下支えしようとする取り組みである。

新カリキュラムは 2022 年度入学生からの適用であるため, 各大学では 2022 年度入学生の当該科目の配当年度に実施することになるが, 前倒しの実施が可とされていることから, 東海大学では当年度から新カリキュラムを実施することとした。

札幌キャンパスでは, それを受けて研究分野を異にする担当者 3 名体制で新カリキュラムに則した講義を開始した。本報告は次世代を見据えた講義の改善を念頭に置いて 2022 年度の取り組みを検討し, その課題を抽出したものである。

第 2 章では, 教職課程 (教職教養) における「教育方法論」の位置づけと講義の全体構成, 授業の特徴から導き出された課題を踏まえて教育政策を見返し, これからの教員の在り方について考察している。第 3 章では, 情報通信工学, IoT (Internet of Things), 情報セキュリティの分野から, これからの教員に求められる ICT の知識及び技術とは何か, それを身に付けるためには何が必要かについて, 海外の状況も踏まえた提案を行っている。第 4 章では, 特別支援教育の分野から, ICT 技術や教材が障害をもつ生徒にとってどのような意味を持つのかについて歴史的経緯から説き起こし, インクルーシブ教育の構築を目指した授業展開を振り返っている。

本稿では, とりわけ ICT 教育分野を中心とした「教育方法論」第 8 回目以降の実践について (表 2-1 参照), 各担当者による講義の分析とアイデア, 今後の展望を示す。異なる専門領域からの「見え方」の違いが新たな論点を提示している。第 5 章 (おわりに) では, それらの総括を行い, 今後に向けた課題を提示する。本稿の中心をなす議論は各担当者による講義の振り返りと分析であり, 教職課程におけるカリキュラムマネジメントの資料として活用することを念頭に置いている。そこに学生の声 that 反映されていないことは本報告の限界である。最終的には担当教員と受講者によるコラボレーションによる講義実践報告と課題の共有を目指しているが, それについては今後の課題としたい。

2. 講義の全体構成

2.1 教職課程におけるカリキュラムマネジメント

本キャンパスでは, 「教育方法論」を教職課程, とりわけ教職教養の中核を担う重要科目として位置づけている。配当年次も教育実習の派遣が決まる 3 年次であり, 全ての学科の教職課程受講者が春学期, 同時に本講義を受講する。彼らは 1~2 年次に教職論, 教育原理, 教育心理学, 教育制度論を全て修得済みの状態である。過去 2 年間で学んだ教職に関する基礎的な知識を使い, 演習を通して実習に向けたスキルを磨く段階に入る。さらに本講義は教科教育法 1 と 2, 教科教材論, 教科教育実践論など, 教科に関する専門的な知識と技術を修得するための講義と横並びで進んでいくため, その担当教員たちと緩やかな連携をとりつつ効果的に学修を進める配慮が必要となる。

「教育方法論」では学校現場で教員が置かれている状況を「自分の問題」として考えることが求められる。さまざまな課題に「当事者」として向き合い, その「解決」を目指して主体的

仕事場で活用できる水準を想定している (内閣府, 2020, 11)。

に取り組むための意識づけを心がけており、各講義にある「問い」の答えを受講者自身が探索する構成となっている。受講者はそれぞれの講義の前に基本的な概念について予習し、講義当日は示された教材を使った演習を通して考えを深めていく。知識の修得に終始するのではなく、それを使った応用的な考察に進んでいくため、講義の運営は複数担当で行う。各回の主要なトピックを提供する主担当者は講義全般の進行を担い、他の担当者は演習の際のファシリテータ役を中心に、ICT 機器のモニター等、必要な講義支援を行う。

以下、表 2-1 により講義の内容について確認していくが、「ICT 機器及び教材の活用」に関する講義回数が半数を占めたことにより、学習指導案の検討に以前ほど時間を割けなくなった。その部分については、教科教育関連科目に委ねているのが現状である。

表 2-1. 2022 年度「教育方法論」講義計画

	タイトル	具体的な内容
1	学力観の変遷と授業・評価の在り方	学力観とそれに伴う評価方法の変化を時系列に沿って紹介
2	現代社会で求められる学力とその育成	学力の論理的背景と国内外の具体的調査（全国学力調査、PISA）
3	学習指導要領とは何か？	学習指導要領の変遷と現代的課題の提示
4	さまざまな教育方法と授業方法	教育方法の歴史とその具体的内容の紹介
5	教材・教具とその活用方法	教材選定の国際比較と日本の特徴、課題分析など活用方法の検討
6	学習の評価とはどのように行うのか？	学習と評価の位置づけ、具体的な方法と基準の特徴、心理的影響
7	学習指導案とは何か？	学習指導案の基本とその具体的な作成方法（よい指導案とは）
8	ICT教育とは何か？	GIGAスクール構想による学びの変化、教員に必要とされる能力
9	ICT教育政策を知ろう	Society5.0に向けた国家戦略に位置づくICT教育政策（AIの登場）
10	デジタル教材・教育の現状を知る	令和の日本型学校教育とICT、学びの保障、情報モラル
11	特別支援教育におけるICT活用	合理的配慮の理念と、学びを保障するためにICTを活用した実践例
12	校務の情報化と教育データの活用	プログラミングソフト“R”を使った演習
13	Society5.0に向けた情報モラル・情報セキュリティ	情報セキュリティの仕組みを知り主体的な防御を行う教員を目指す
14	未来の教育に向けた展望	授業の振り返りと補足情報の提供

講義の前半第 7 回までの目標は、「これからの社会を担う子どもたちに求められる資質・能力を育成するために必要な教育の方法及び教育の技術に関する基礎的な知識・技術を身に付ける」という、時代を通じて変化しない「不易」の部分である。ここでは、教育方法を考える際の重要な概念として、生徒の「学力」が今までどのように捉えられ、評価されてきたのかを辿り、その課題について考える。教育は社会を映す鏡のようなものであり、社会が変われば教育も変わる。現代社会の急激な変化が絶え間ない教育改革を呼ぶことを理解して、より広い視野を獲得しながら対応力を身に付けることが教員として重要であることを理解する。「学習指導要領とは何か」についても、そうした前提知を土台として分析的に考察することを目指している。

そのうえで、先人の開発したさまざまな教育方法、授業方法を時系列でとりあげる。技術革新から幕開けた産業革命期に登場した一斉教授法が公教育をかたちづくり、新教育運動下ではそれへの批判から、さまざまな方法が試みられた。先人たちがこれまで開発してきた種々の教

育方法の原動力も、子どもたちの個性や特性に注目しながら効果的な教え方を考えたり、実生活との関連を意識したりできるような教授法の開発にあった。教育原理や教育心理学における学びをさらに進め、その試行錯誤の歴史とともに利点と課題について対話的な実践を通して考えを深めていく。こうした学びは教育制度論や教職論で獲得した教育政策についての知識と結びつくことにより、問題の本質への接近を可能にする。これまでも、そしてこれからも教員の力量の中心となる、思想や信念に裏打ちされた「教える技術」を体得し、その集大成として学習指導案を作成するのが講義前半の活動である。

2.2 情報通信技術の活用による教員の主体性の行方

講義の後半第13回までの目標は、「情報通信技術を効果的に活用した学習指導や校務の推進の在り方、並びに児童生徒に情報活用能力(情報モラルを含む。)を育成するための指導法に関する基礎的な知識・技術を身につける」ことである。

この「基礎的な知識・技術」をどのように捉えて講義に反映させていくのか。

ここでは現在教育現場で進められているICT教育がいつ、どのようにして登場したのか、それを主導する教員がどのような能力を備えるべきなのかを考えていくために、Society5.0という未来社会の想定について理解した後、その功罪について検討していく活動を展開した。

第8回ではGIGAスクール構想のねらいと生徒に及ぼし得る影響、教員のICT活用能力の基準について考察した。第9回では個人情報扱いについて共有した後、AIの歴史とそのメカニズムとしての機械学習を取り上げ、AIの登場が世界にどのような影響を及ぼすのかを検討した。受講者が将来、ICTを活用した授業づくりをする際に留意しなければならないことは何かを考える講義になった。

ICTの活用によって実現する「学びの自立化・個別最適化」は、経済産業省が2018年から主導した「未来の教室」EdTech¹¹研究会で掲げられている(経済産業省, 2018)。そこではEdTechを「旧態依然とした教育現場を、テクノロジーの力で革新していくことを目指すビジネス領域」と捉え、「成長が見込まれる市場」として支援しようとする姿勢がみてとれる。しかしその内容を検討した佐藤学は、このプロジェクトが「海外諸国のようなビッグ・データとそのAI制御を伴っていない点で、50年前の「プログラム学習」や「完全修得学習」と類似した「学習の個別化」の域を出ておらず、協同学習との繋がりを失っている点から言っても、15年前のICT教育のレベルを超えていない」と評価している(佐藤, 2021, 45-46)。そもそもコンピュータの教育効果に関する実証的研究が「意外なほど少ない」という現状(佐藤, 2021, 49-50)も不安要素の一つである。この分野に関するデータと研究の蓄積が求められる。

このプロジェクトの構想が「学びの効率化」を求めるあまり、授業や学びを通じた教師と生徒との人格的交流を疎外するものになっては本末転倒である。EdTechと公教育が連携するのであれば、EdTechが開発する教材等の商品を検証し、教員の実践知に基づく助言等を確実に届けるため、公教育とEdTechとを橋渡しするコーディネーターが必要であろう。それと同時に、教員や教育行政の担い手はEdTechとの適切な関係を築き、主体的な問題関心をもって商品を選定、活用できる体制の構築と、それを可能にする能力を身に付けることが望まれる。現在、

¹¹ Education と Technology を掛け合わせた造語で、2000年代のアメリカが発祥の地である。教育現場をテクノロジーの力で革新していくことを目指すビジネス領域を指す(経済産業省, 2018)。

「個別最適な学び」は試行錯誤の段階であるが、教育産業への過度な依存を招きかねない側面には留意するべきであろう。

このように、教員による使いこなしが無理なくできる環境整備を目指しつつ、毎年新たな技術が現れては消え、さらに新たな技術に入れ替わる不確実な「流行」の世界のなかで、教育の専門家として誇りを持って仕事をするためにはどのような ICT 技術をどこまで修得することが必要なのだろうか。

3. 教員にとって必要な ICT 技術とは

3.1 講義の意図

Society5.0 が目指す次世代は、仮想空間とフィジカル空間を人工知能 (AI)、ビッグデータ、センシング技術や IoT などの高度な ICT 技術を融合させたシステムによって実現される新しい社会である。このような未来社会を支える人財育成 (図 3-1) の知的基盤は数理・データサイエンスであるとの認識のもと、内閣府、文部科学省及び経済産業省は、2021 年に、第 1 回目の「数理・データサイエンス・AI 教育プログラム (リテラシーレベル)」の認定制度を創設した (内閣府, 2020)。これ以降、国内の多くの大学のカリキュラムに数理・データサイエンス・AI 教育プログラムが導入されることになった (日本経済新聞, 2021)。本講義においては、この現状を踏まえて以下のことを意識した教材 (後述) を取り入れた。

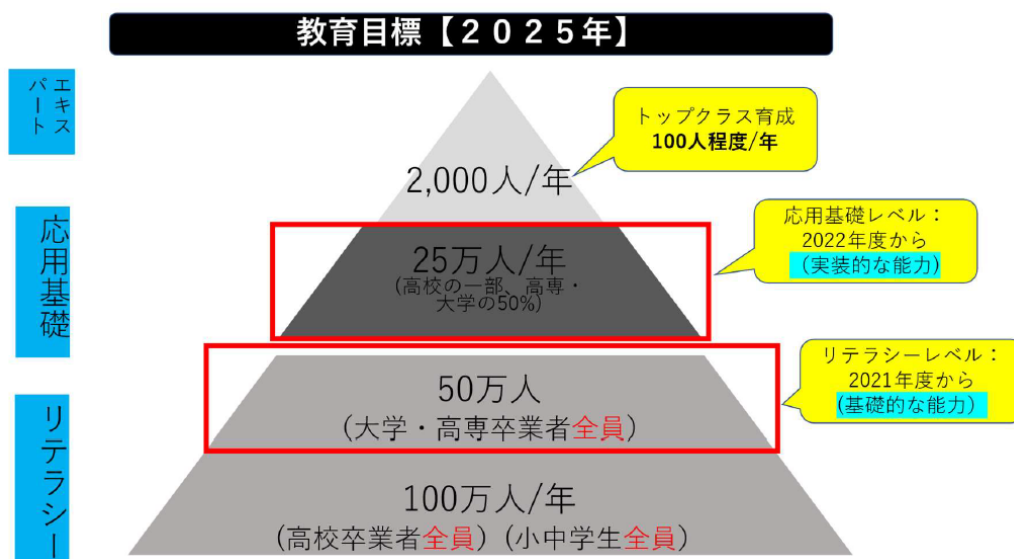


図 3-1 教育目標 (文部科学省, 2023) を基に作成)

この社会を支える学校教員は、AI, IoT, センシング, ビッグデータや情報セキュリティなど、次世代の ICT 基盤技術に関する知識を身に付け、学校のカリキュラムや教育に取り組んでいくことが重要である。これらのテクノロジーは、私たちの教育方法や学習方法に革命をもたらす可能性があり、その能力を最大限に活用できるよう新しい ICT 教育方法とカリキュラム開発を行うことが必須である。本章では、AI, IoT と情報セキュリティを活用した次世代に向けた ICT 教育の在り方について考察する。

次世代の ICT 教育の重要な論点の一つは、AI と IoT のみならず、ネットワークや

情報セキュリティなどの次世代基盤技術に関する教育をカリキュラムに導入することである。AI や IoT の応用のみならず数学、科学、テクノロジーなどの数理的な教材 (STEM¹²教育) をカリキュラムに組み込むこと、また、それらのテクノロジーを使用して国語や社会科など、他の文系科目との連携を行い、教育体制の強化を図ることも重要である。例えば、教師が AI 対応のチャットボット (Chatbot) などを使用して生徒に合わせた指導を提供すること、IoT 対応センサーを使用して生徒たちが現在置かれている教育環境や学習成果に関するデータを収集することで、より効果的な教育が期待できる。

次世代の ICT 教育の二つ目の重要な論点は、AI と IoT を駆使して生徒の最適な学び (Personalized Learning) (Atikah Shemshack and Jonathan Michael, 2020) をデザインし、学習の全面的支援と活性化を図ることである。教師は機械学習や AI と IoT を使用して個々の生徒の学習スタイルと能力に関するデータを収集し、それを活用して各生徒のニーズとクラス全体のダイバーシティに配慮した最適な学び (Personalized Learning) の計画を作成できる。これには、AI 対応の個別指導に関するツールや教育方法を使用した個別指導を提供すること、AI や IoT 対応機器を使用して生徒の進捗状況を追跡し、フィードバックを提供することが含まれる。このような新しい AI と IoT のツールを学校教育に取り入れる革新的な教育方法によって、これまで課題となっていた学校での個別指導も十分に実現可能となると期待できる。但し、生徒の個人情報の扱いについては、情報セキュリティや情報倫理の観点から、教職員は情報が外部に漏れないよう情報・ネットワークセキュリティの知識を身に付けることが不可欠である。

3.2 情報処理及びプログラミング

次世代の ICT 教育は、受講者のプログラミング、データ分析、AI 及び IoT を活用したシステムの設計、問題の解決能力や開発スキルに重点を置く必要がある。産業界での AI と IoT の活用の進展と増加につれ、受講者がこれらのシステムを設計、開発、および維持する実装的スキル及びイノベーションを支える能力を身に付けることが求められている。受講者には、早めに理工系の知識を身に付けられるよう、数学の他 Python, C や Java などのプログラミング言語を教えること、Arduino や Raspberry Pi などのマイコンを活用した IoT 機器を実際に操作・活用したプログラミング体験を積極的に行うことが不可欠と思われる。

次世代の ICT 教育の三番目に重要な論点は、サイバーセキュリティや教育環境の DX (Digital Transformation) 化の安全性に重点を置くことである。AI と IoT の使用が飛躍的に活性化するにつれて、受講者はこれらのテクノロジーに伴うリスクを認識し、自分自身と自分のデータを保護できるようになることが重要である。これには、強力

¹² 「STEM」とは、Science, Technology, Engineering, Mathematics からの造語で、戦後のアメリカで生まれた科学技術の振興に直接結びつくコンセプトである。2006年、これに Arts が加わった「STEAM」という概念が登場した。本稿では、数理への親和性という観点に加え、他の類似用語を包括する概念としての「STEM」(胸組, 2019) を使用する。なお、筆者は高等学校までは数理的基礎を確実に習得させるため、STEM を重視したカリキュラムで十分ではないかと考えている。

なパスワードの作成のほか、二段階認証の導入の重要性を理解すること、個人情報オンラインで共有しないこと、オンライン詐欺に注意することが含まれる。加えて、次世代の ICT 教育には、教育と学習の経験を強化するための AI 対応の仮想現実 (VR) と拡張現実 (AR) の使用など、教室での AI と IoT の実装を含める必要がある。これらのテクノロジーを使用して、教材をより魅力的でインタラクティブにする没入型学習環境 (Immersive Learning Environment) を作成できる。スマートボードなどの IoT 対応デバイスを使用して、教師が教育環境やリソースに簡単にアクセスして共有できるようにするだけでなく、生徒の進捗状況に関するリアルタイムのフィードバックを提供することで、教室での体験を向上させることも可能となる。

本講義 (第 12 回目) では、R プログラミング言語を利用し、データ解析の手法についてその概略を紹介した。まずは、プログラミングやアルゴリズムとは何かについて理解させ、その後、例題を活用しながら指導した。R 言語は、オープンソースのデータ分析や解析にとっても適合したプログラミングツールとされ、世界中の大学の教育で利用されている。R 言語を使用することで、教員のデータ分析のみならずデータの可視化が可能となる。さらに、R 言語はインタラクティブなシミュレーションなどにも優れているため、本講義ではこの言語の利用を推奨した。

本講義で担当した教職課程の受講者の多くは、プログラミングの体験がなかったため、演習環境に関する動画を事前に準備し、各自でインストールして貰った。これによって、当日の演習を問題なく実現することができた。プログラミングに関しては、R 言語の文法を紹介し、徐々に難易度を上げた。詳細については、表 3-1 を参照されたい。

以下に演習で利用したプログラムのサンプル (List3-1) とそのプログラムの実行例 (図 3-2) を示す。サンプルプログラムでは、バンド幅の変更に関するソースコードを記述し、受講者がソースコードを理解できるようにするため、多くのコメントを活用した。これによって、未完成だったプログラミングの課題を事後学修することを可能にした。

表 3-1. 情報処理及びプログラミングに関する教材の内容

教材の主な内容	概要
プログラミング言語とアルゴリズムとは	エンジンの様々な切り方の例を題材にして、アルゴリズムを解説
R 言語の概要	R 言語の書き方, Syntax などの紹介
R 言語のデータ構造	主に, Vector, Matrix DataFrame, Array, List を紹介
データ抽出	Vector, Matrix などのデータ構造からデータ抽出を紹介
データの予約	主に, ① 度数 (Frequency) ② 度数分布 (Frequency Distribution) ③ ヒストグラム (Histogram) ④ (Kernel Density estimation) などカーネル密度推定を紹介
データの可視化	ggplot の基本 ggplot によるデータの可視化

List3-1.プログラムのサンプル

(R と Stan で始めるベイズ統計モデリングによるデータ分析入門)

```

# データの読み込み
fish <- read.csv("2-2-1-fish.csv")
head(fish, n = 3)
# ヒストグラム
hist(fish$length)
# カーネル密度推定
# カーネル密度推定
kernel_density <- density(fish$length)
plot(kernel_density)
# バンド幅を adjust 倍に変更します
kernel_density_quarter <- density(fish$length, adjust = 0.25)
kernel_density_quadruple <- density(fish$length, adjust = 4)
# 結果の図示
plot(kernel_density,
      lwd = 2,                # 線の太さ
      xlab = "",              # x 軸ラベル名称をなくす
      ylim = c(0, 0.26),     # y 軸の範囲
      main = "バンド幅を変える") # グラフのタイトル
lines(kernel_density_quarter, col = 2)
lines(kernel_density_quadruple, col = 4)
# 凡例を追加
legend("topleft",          # 凡例の位置
      col = c(1,2,4),      # 線の色
      lwd = 1,             # 線の太さ
      bty = "n",           # 凡例の囲み線を消す
      legend = c("標準", "バンド幅 1/4", "バンド幅 4 倍"))

```

バンド幅を変える

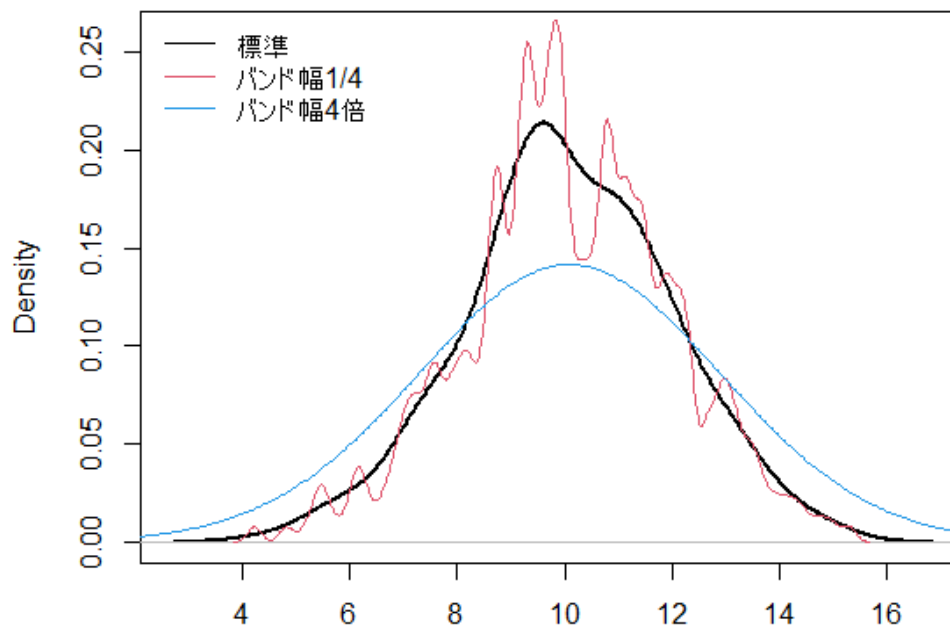


図 3-2 Kernel Density Sample

3.3 Society5.0 に向けた情報セキュリティ

Society 5.0 は、AI、IoT、ビッグデータなどの高度な ICT 技術がシームレスに統合され、人間の幸福を高め、より持続可能な世界を創造する未来社会の実現のための社会構想の概念である。このような未来社会の背景のもと、社会インフラにおけるテクノロジーへの依存が高まるにつれ、堅牢なネットワーク (**Resilient Network**) と情報セキュリティの必要性も高まる。従って、本講義ではそのような未来のニーズを見据えて、情報セキュリティに関する教材を取り入れた。

Society 5.0 のネットワークと情報セキュリティにおける最大の課題の一つは、導入されるシステムの規模と複雑さである。例えば、モノのインターネット (IoT) における数億台のネットワーク機器の接続と現状の何倍にもなる通信量が予測されており、現状のままではセキュリティが困難な脆弱性が残る大規模ネットワークが構築されてしまう恐れがある。このように、世界規模でのさまざまな人工知能と機械学習などのアプリケーションの多様化によって、これまで以上にネットワークトラフィックの増加が予測される。また、大量のデータ処理、通信システムとサービスの運用の複雑化に関する問題や情報セキュリティに関する新たな課題にも直面することとなる。5G 時代にはネットワークや情報セキュリティに関する問題とサイバーセキュリティのリスクが一層高まり、さらに複雑化され予測困難な時代に入る。もう一つの大きな課題は、サイバー攻撃が我々の社会に与える深刻な影響の回避である。そのなかでも交通システムや医療などの重要な社会インフラは、格好の標的であるといつてよい (独立行政法人情報処理推進機構 (IPA), 2022)。

これらの問題に対処するには、技術的手段と非技術的手段の両方を含むネットワークおよび情報セキュリティへの包括的なアプローチを採用する必要がある。本講義では、技術面では、ファイアウォール、IDS (Intrusion Detection System)、IPS (Intrusion Prevention System) 及び暗号技術など高度な情報セキュリティ技術について概略を説明した。さらに、サイバー攻撃に迅速かつ効果的に対応できる堅牢なインシデント対応および回復システムを確立することが重要になると伝えた。非技術面では、ネットワークと情報セキュリティの重要性についての認識と教育を促進し、組織内のセキュリティ体制と共通認識の発展を促進する必要がある。筆者は、過去に大学において、学生支援課で導入されている情報管理システムの問題点や課題を分析し、学生情報の管理を行う傍ら、自ら学生支援システム (Campus-SIA) の開発を行ったことがある (Gautam BP, 2012)。その観点から、教職員に対するネットワークセキュリティやサイバーセキュリティの教育とトレーニングが重要であると考えている。これについてはネットワーク機器や情報サービスのセキュリティ認定プログラムの受講を推奨したい。これらのセキュリティや情報ネットワークのトレーニングプログラムを導入することによって、学習環境の充実化が可能となるが、それとは別にスキルを持っている職員を十分に雇う必要がある。

本講義を通じて断言できることは、ネットワークと情報のセキュリティは、Society 5.0 の重要な側面だということである。これは、私たちが日常生活でテクノロジーに大きく依存し続けたため、生じたことともいえる。サイバー攻撃から教育環境を保護し、重要なインフラとサービスの継続的な機能を確保するために、警戒を怠らず、堅牢なセ

セキュリティ対策に投資することが重要になる。本講義の情報セキュリティ編では、ネットワークセキュリティやサイバー攻撃に関する演習は時間的・環境的制約があり不可能と判断したため、座学で行うこととした。また、情報セキュリティやネットワークセキュリティに必要とされる講義の前提知識が比較的多いため、事前学修と事後学修のための教材を作成し、moodle で提供した。表 3-2 は、本講義で取り扱った教材の概要である。

表 3-2. 情報セキュリティに関する教材の内容

教材の主な内容	概要
情報セキュリティ・ネットワークセキュリティの概略	情報セキュリティとネットワークセキュリティの範囲について概略を説明する
ファイアウォール (Firewall)	様々なファイアウォールの種類 (パケットフィルタリング型やアプリケーションゲートウェイ型) について紹介する
IDS (Intrusion Detection System)	Firewall における、ネットワーク層でのセキュリティだけでは不十分なため、侵入検知システムを紹介する
IPS (Intrusion Prevention System)	Firewall における、ネットワーク層でのセキュリティだけでは不十分なため、不正侵入防止システムを紹介する
暗号技術	暗号技術の仕組み、様々な暗号技術方式 (例: 共通鍵暗号方式、公開鍵暗号方式) について概略を説明する
認証技術	認証に関しては、人の認証物の認証や Authentication, Certification やデジタル署名などの認証技術を紹介する

次世代の ICT 教育は、AI と IoT を活用した授業展開、また、そうした授業をカリキュラム全体に取り入れること、ダイバーシティに配慮した最適な学び (Personalized Learning) のデザイン、データ分析、サイバーセキュリティと DX 化の安全性の重視、および AI の実装に焦点を当てたものになる。これらは今後、教員を目指す受講者に求められる重要なスキルである。高等学校では情報の免許を持つ教員が学校の ICT 教育環境の管理や整備において、良い助言者となることが期待できる。しかし、小・中学校の教育現場では、その点で課題が残る。AI と IoT の急速な進歩に伴い、教育システムを適応させてその機能を十分に活用し、受講者が将来に備えられるようにすることが不可欠である。

最後に、他分野の教員とコラボレーションを行うことによって、現在の教職課程の置かれている状況を十分に認識することができた。Society5.0 が目指すような社会を実現させるには、筆者が前述したような高度な ICT 技術の能力をもった教職員が必要となるが、教職課程単独ではそのニーズに答えることが困難であると考えている。従って、教職課程が抱えている上記のような課題を解決するため、情報科学・工学部との連携、協力やコラボレーションを推進していく新しい教育課程に向けた見直しが重要である。

4. 特別支援教育における ICT 機器の活用

4.1 特別支援教育に ICT を活用する目的

特別支援教育において ICT の活用は学習の権利、ひいては社会参加を保障するための重要なツールの一つである。ここではまず、特別支援教育と ICT 機器の活用に関する歴史的経緯や政策的動向を概観する。

障害のある生徒への教育における ICT 機器の活用は、これまで米国や英国で盛んに実践や研究が行われてきた。障害のある生徒が通常の教育システムから排除されずに教育を受けるといふ社会参加の権利を保障するために用いられたのが ICT 機器であり、このようなツールは支援技術 (Assistive technology, 以下 AT) と呼ばれた。AT が発展した背景には、障害者の権利を保障するための法整備がある。例えば米国では、改訂リハビリテーション法 (1998) によって障害者が情報や教育にアクセスできるアクセシビリティの保障が法的に義務化された。これに伴い AT 製品を入手あるいはサービスを利用するための予算が提供され、AT 製品に関する市販製品やサービスが市場として成立したことで、さまざまなツールが開発されるようになった。

日本では、2000 年代から障害のある人々の社会参加や教育のアクセシビリティを保障する法整備が始まった。2006 年 6 月の学校教育法等が改定され、教育上で特別な支援を必要とする場合には在籍学級に関わりなく適切な教育を行う「特別支援教育」が明確に位置づけられ、「場」で教育を規定するのではなく、「個」に応じて教育を行う方針へ変換した。2021 年 1 月の中央教育審議会は「令和の日本型学校教育」として全ての子どもの可能性を引き出す個別最適な学びと、協働的学びの実現を目指すという答申を発表しているが、このような子ども一人一人に適した教育を重視する方針は、特別支援教育において既に重視された考え方に近い。2014 年 1 月には国連の「障害者の権利に関する条約」を批准し、それに伴い「障害を理由とする差別の解消の推進に関する法律 (以下、障害者差別解消法)」などの国内法も整備された。障害者差別解消法では、学校教育機関などの公的機関に「合理的配慮」の提供を義務付けている¹³。差別解消法の施行に先だって発表された「文部科学省所管事情分野における障害を理由とする差別の解消の推進に関する対応指針」(2015 年 11 月) では、差別的扱いの具体例として社会参加の権利保障としての ICT 利用に関するものも挙げられており、合理的配慮の提供が過度な負担でない場合に合理的配慮の提供を拒否することは差別的取り扱いとして禁止されている。また、2012 年 7 月に文部科学省は、人々の多様なあり方を相互に認め合う共生社会の形成にむけ、障害のある子どもとない子どもが共に学ぶインクルーシブ教育システム構築の推進を発表している (文部科学省, 2012a)。

以上のように、日本の教育は教育的ニーズに応えた個別最適な学びの実現、合理的配慮の提供、そしてインクルーシブ教育の構築を達成することを目指しており、その教育ツールの一つとして ICT 活用が期待されている。文部科学省も ICT を活用した GIGA スクール構想について「特別な支援を必要とする子供を含め、多様な子供たちを誰一人取り残すことなく (略) 資質・能力が一層確実に育成できる教育 ICT 環境を実現する (文部科学省, 2019a)」「新たな教育の技術革新は多様な子供たちを誰一人取り残すことのない公正に個別最適化された学びや創造性を育み学びにも寄与するものであり、特別な支援が必要な子供たちの可能性も大きく広

¹³ 2021 年 5 月に改訂され、2024 年からは公的機関だけでなく私立大学などの民間事業者にも同様の義務が発生する。

げる(文部科学省, 2019b)」と述べている。このような経緯を経て、特別支援教育における ICT の活用が「教育方法論」に含まれることとなった。そこで以下では個別最適な学びの実現、合理的配慮の提供、そしてインクルーシブ教育の構築を目的として「教育方法論」で行った講義の活動を整理し、最後に反省と展望を検討する。

4.2 教育の現状を踏まえた講義の取り組み

デジタル教材の種類は多様化しているが、個別最適な学びの実現やインクルーシブ教育の構築などの目的を実現するために重要なのは、教員が多様な生徒を理解し、その学びの多様性を尊重する姿勢であると考えられる。そこで特別支援教育における ICT に関して、以下の2点を目標として講義を行った。1つ目は「どのような生徒に対して」「どの教材を」「何の目的で」「どのように活用するか」という ICT をツールとして利用するための理解である。ICT の利用は目的ではなくあくまでも手段であり、適している場合に利用できる選択肢の一つである。目的に応じた教材の選択と活用は従来の「教育方法論」と共通しているが、特別支援教育においては特に「どのような生徒に対して」という生徒理解がより重要になる。多様なデジタル教材やアプリが存在するが、それらを教育的に活用するためには、個々の生徒に応じた選択や使い方の調整が必要となる。丹治(2022)はこれを「ICT 活用のアセスメントとフィッティング」と呼び、個々に応じた活用の設定をフィッティングさせることの重要性を指摘している。なお、札幌キャンパスにおける教職課程のカリキュラムでは「教育方法論」が3年次に設定されている。教職課程の受講者は1～2年次に「教育心理学」で生徒理解に必要な視点や特別支援教育の理念、合理的配慮に関して学んでいる。「教育職員免許法施行規則」の改訂によって2019年度から「障害のある幼児、児童及び生徒の心身の発達及び学習の過程」など発達障害や肢体不自由など障害に関する専門的な学習は「教育心理学」から「特別な教育的ニーズの理解と支援」として独立した。この科目は2～4年次まで履修が可能である。従って「教育方法論」の履修者の一部は「特別な教育的ニーズの理解と支援」を履修しておらず、障害に関する前提知識に差が大きい。これを踏まえて本講義では、「教育心理学」での内容を基礎としつつ、特別支援教育において ICT を活用している実践例を多数紹介することで、障害に関する知識が乏しい受講者でもイメージしやすくなるよう配慮した。

2つ目の目標は、多様な学びを尊重する重要性を理解することである。現在、日本の通常学級においても ICT 機器の活用は広がったが、全員が同じ道具を用いて同じ学び方をする形式上の平等性を重視した運用では個別最適な学びの実現は困難である。個々に適した学び方を保障することは特別支援に限定されずすべての教育で目指すとされているが、特に特別支援教育においては一人ひとりの教育的ニーズが大きく異なる。このような多様な生徒において多様な学び方を保障することは、教育を受ける権利や社会に参加する権利であることを認識し、理解することが重要である。文部科学省(2012b)の「通常の学級に在籍する特別な教育的支援を必要とする児童生徒に関する全国実態調査」によると、通常の学級に在籍している児童のうち学習面で著しい困難を示す生徒の割合は4.5%と報告されている。その支援の選択肢としてタブレットなど ICT ツールを活用した学習保障があるが、生徒側が利用を申請しても許可されない場合もある。合理的配慮として ICT を活用することに拒否的な教員の意識に関して調査した研究からは、ICT などの学習支援ツールを活用することに対する不公平感や、教員が持っている特別視への抵抗感が高いと、ICT を活用することへの態度が低下すると報告されている(辻ら、

2020)。この背景には、「通常学級においては、他の児童と同様の教材を用いるべきである」という形式上の平等を重視した考え方があると辻ら（2020）は指摘している。歴史的な経緯から見ても日本における社会参加として多様な学びが保障されるという認識に代わってから日が浅く、社会全体に広がっているとは言い難い。従って、講義においては「教育心理学」で示した特別支援教育の理念に加えて、公正性や社会参加の権利保障として学びの多様性が尊重されることの重要性を強調した。

上記の2点を教育の目標としてレクチャー、実践例の紹介、そして架空事例に対する検討（グループワーク）を実施した。レクチャーでは特別支援教育の理念、合理的配慮など教育を受ける権利や公正性の理解を復習してから多数の実践例を紹介した。具体的な制度や実践例を知ること、実際にそのような事例と遭遇した場合に教育保障がしやすくなると思ったためである。実践例ではICT機器を紹介するだけでなく、視覚障害、聴覚障害、知的障害、肢体不自由、病弱児、発達障害など様々な障害を含み、学び方の多様性を伝えることを重視した。学習障害の一部である書字障害のある事例に関しては、タブレットを活用した講義参加だけでなく、試験など評価場面での利用を紹介した。タブレットなどICT機器を試験に利用することは不公平という印象を持たれやすいことから、この事例を用いて「どのような生徒に対して」「どの教材を」「何の目的で」「どのように活用するか」という観点から整理し、公正性について確認した。最後に、より実践的な取り組みとして、使い方を考えるための架空の事例による検討を行った。ある課題に含まれる課題分析を行い、その課題に含まれる要素を補助するために適した教材の検討や、学級で活用する場合の留意点の検討をグループワークで行った。

4.3 講義の反省と今後の展望

「教育方法論」における特別支援とICTの講義として、探索的な取り組みを含みつつ講義実践を行った。講義を通して、特別支援教育とICTで具体的な事例を示したことで、特別支援の理念や、合理的配慮、教育の保障の重要性をより理解しやすかったのではないかと感じた。学び方の多様性に対応するためには教員側の柔軟なアイデアや調整が不可欠であり、同一の目的を達成するために多様な手段（教材）が可能であることは教育の面白さである。これを実感しやすいという点で、特別支援の実践例は適しているのかもしれない。一方で、限られた時間で実践例を紹介したことから、障害に対してパターン的な理解にとどまってしまうことが懸念された。特に障害に関する学習の初期段階では、障害に関するラベリング効果によって生徒の理解が阻害されないような伝え方が重要である。これを防ぐためには、似ているが異なる2つの実践例を紹介することや、事例での検討を行うことで、障害名ではなく個々の生徒を理解することの重要性を強調することが有効かもしれない。

5. おわりに

本報告の検討から、次世代の「教育方法論」が教職課程の科目群のなかでもとりわけ現代社会の影響を強く映し出しており、教員の仕事に関して多くの矛盾や課題を内在させていることが明らかになった。

第2章では、「未来の教室」プロジェクトが「学びの効率化」を追求するあまり、授業や学びを通じた教師と生徒との人格的交流を疎外するものであってはならないこと、そのためにもEdTechと教育現場との情報共有が重要であることに加え、教師と行政担当者が主体的な問題

関心を持って ICT 教材を評価し選定する力を身に付けることの重要性を指摘した。

第3章では、次世代の ICT 教育のポイントを、①AI と IoT を活用した授業をカリキュラム全体に導入すること、②ダイバーシティに配慮した最適な学び (Personalized Learning) をデザインすること、③データ分析、サイバーセキュリティと DX 化の安全性を重視すること、④AI の実装、であるとして、教員を目指すにはこれらの修得が必要であることを提示した。これらはやがて教員の一般的なスキルとなることが予測される課題ではあるが、現時点でこの実現は高すぎるハードルと言わなければならない。

政府が推奨する「数理・データサイエンス・AI 教育プログラム」を担う指導者の不足が指摘されており、その土台が既に揺らいでいるからである(日本経済新聞, 2021)。記事によれば、同社の調査に当該科目を担当する専任教員が「不足している」と答えた大学は全体の 68.4%であった。日本がこの分野で海外に大きく遅れをとってきた事実を改めて認識させられる数字である¹⁴。既に指摘した通り、政府は 2025 年までにプログラムの「リテラシーレベル」を全学校種に拡大させる計画を打ち出しているが、この計画が実現し、当該プログラムの内容が一般教養として定着するまでの間、教員志望者に課せられた学びの水準が「リテラシーレベル」1 科目では満足できる状態とは言えないだろう。

さらに近年の教員採用候補者選考検査の倍率低迷への対応として、前倒し(3 年次受検)について検討した結果、東京都が 2024 年度より導入を予定しているという(朝日新聞, 2023)。このことは、従来の教育政策が教職への魅力を高めるものではなかったことの証左であろう。現在の状況は、過去の日本の教育政策が問題の根源に正面から向き合うことをせず、場当たりの施策に終始してきたことが導いた結果である。しかしこの問題は長年にわたる日本経済の停滞下で推移してきた教育政策の抱える問題点であり、根は深い。

第4章では、個別最適な学びについて考察する際のモデルケースとなる特別支援教育の観点から教員の生徒認識、すなわち障害をもつ生徒の人権を最大限に尊重し、多様な学びの尊重と合理的配慮をどのように提供するかについての意識づけについて論じている。「障害名ではなく個々の生徒を理解する重要性」は、特別支援教育に止まらない敷衍するべき観点である。例えば、今回の報告では扱うことができなかったが、多様な学び手への対応という意味では、エスニシティを異にする在留外国人生徒への教育についても、その担い手を含めた対応を考えていかなければならない。その際には翻訳システムなど、ICT が大きな助けになるだろう。「誰一人取り残すことのない」社会は多様性の尊重が前提であり、教員の人権意識の在り方が何よりも重要となる。

このように、困難な課題が山積する教育の現場を守り、教員を生徒のもとに帰す取り組みを教員養成段階から考えていく時期に入っている。教員養成段階では、必要とされる ICT の知識・技術については一般教養として教職課程以外で修得できるような体制を充実させ、教職課程の科目との繋がりを意識できるような講義を工夫する。教職課程では、受講者に基礎的な知

¹⁴ 例えば、指導者候補となる日本の統計学会の在籍者数は 19 年時点で 1451 人、米国(約 1 万 9 千人)の 1 割以下である。加えて統計学部のある大学は米国で 177 校、中国 327 校、韓国も 56 校に上る。日本は 17 年に国内発のデータサイエンス学部が誕生したばかりで、現在も 11 校しかない(日本経済新聞, 2021 年)。

識・技術を確実に修得させ、未来の優秀な教員への道筋を描く授業を心がける。現職に入ってから、研修制度のさらなる充実や ICT 支援員の導入促進で教員の業務を支えるシステム構築を図ることが重要である。

AI が「知能」である以上、将来「道具」以上の力を備えることは明白であろう。従って、教員が自らを「教えるプロ」として自信と誇りをもって AI を使いこなし、業務の効率化を実現できるような支援体制をこそ構築するべきではないか。加えて時代に合わなくなった硬直化した制度の基準数値等を見直し、「先進国で最低水準」（中澤，2018）と評される公教育費を「未来への投資」と考えていくことが重要である。新しい「教育方法論」には、現代の教育課題が凝縮されており、内容については不断の見直しが求められるが、教師と生徒による ICT を活用した授業づくりや学びへの模索が目標であることに変わりはない。本来教職とは未来ある生徒の人生に伴走し、ともに成長できる素晴らしい仕事である。しかしその魅力は教員「個人の努力」で作上げる域を既に超えている。人を増やし、1 人当たりの業務負担を減らすことに加えて、際限なく膨張する新たな業務を吸収し得る「道具」として ICT や AI などを活用できるような支援と環境整備が必要である。それは極めて厳しい道のりを想起させるが、パラダイムチェンジを必須とする現在、それらを「理想論」あるいは「画餅」としておくことはできない。

引用・参考文献 References

- 朝日新聞 (2023), 「教員採用, 大学 3 年生も一部受験 OK 都教委, 来年度から」(1/13 朝刊) 記事, 朝日新聞社
- Atikah Shemshack and Jonathan Michael (2020), “A systematic literature review of personalized learning terms”, Shemshack and Spector Smart Learning Environments, Vol 7, 1-20
- Bishnu Prasad Gautam (2012), Shree Krishna Shrestha “Effective Campus Management through Web Enabled Campus-SIA (Student Information Application) ”, Proceedings of the International Multi-Conference of Engineers and Computer Scientists Vol 1, 608-613
https://www.iaeng.org/publication/IMECS2012/IMECS2012_pp608-613.pdf
- 中央教育審議会 (2021), 『令和の日本型学校教育』の構築を目指して—すべての子供たちの可能性を引き出す, 個別最適な学びと, 協同的な学びの実現 (答申)』
https://www.mext.go.jp/content/20210126-mxt_syoto02-000012321_2-4.pdf
- 独立行政法人情報処理推進機構 (IPA) (2022), 『情報セキュリティ白書 2022』6-7
- 藤井慶博・門脇恵 (2020), 「ICT 活用による病児療養児への学習支援に関する教員の意識～小学校・中学校・高等学校教員への質問紙調査から～」『育療』第 67 号, 1-10
- 経済産業省 (2018), 「未来の教室」と EdTech 研究会 (第 1 回), 資料 3-3
https://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/mirainokyositu/pdf/001_03_03.pdf
- 胸組虎胤 (2019), 「STEM 教育と STEAM 教育—歴史, 定義, 学問分野統合—」『鳴門教育大学研究紀要』第 34 巻 2019, 58
- 文部科学省 (2012 a), 「共生社会の形成に向けたインクルーシブ教育システム構築のための特別支援教育の推進 (報告)」
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/044/attach/1321669.htm
- 文部科学省 (2012 b), 「通常の学級に在籍する特別な教育的支援を必要とする児童生徒に関する全国実態調査」

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/tokubetu/material/_icsFiles/afiedfile/2012/12/10/1328729_01.pdf

文部科学省 (2017), 教職課程コアカリキュラムの在り方に関する検討会「教職課程コアカリキュラム」(11/17)

https://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afiedfile/2017/11/27/1398442_1_3.pdf

文部科学省 (2019a), GIGA スクール構想の実現へ https://www.mext.go.jp/content/20200625-mxt_syoto01-000003278_1.pdf

文部科学省 (2019b), 文部科学大臣からのメッセージ

https://www.mext.go.jp/content/20191225-mxt_syoto01_000003278_03.pdf

文部科学省 (2021), 教員養成部会決定「教職課程コアカリキュラム」(8/4)

https://www.mext.go.jp/content/20210730-mxt_kyoikujinzai02-000016931_5.pdf

文部科学省 (2023), AI 戦略 2019 と数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度について (画像) https://www.mext.go.jp/content/20210315-mxt_senmon01-000012801_1.pdf

内閣府 (2020), 「数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度 (リテラシーレベル) の創設について」 <https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/suuri/ninteisousetu.pdf>

中澤渉 (2018), 『なぜ日本の公教育費は少ないのか 教育の公的役割を問い直す』勁草書房, 9

日本経済新聞 (2021), 「大学 7 割, データ授業必修, 初級レベル, 応用力に課題, 本社調査, 指導教員の確保急務」(12/8 朝刊) 記事, 日本経済新聞社

佐藤学 (2021), 『第四次産業革命と教育の未来 ポストコロナ時代の ICT 教育』岩波書店

谷口聡 (2021), 「成長戦略下における学校教育の情報化政策—『個別最適な学び』『データ駆動型教育』構想を中心に—」教育開発研究所/編『日本教育行政学会年報』47 巻, 85

丹治敬之 (2022), 「学習障害等の読み書き困難のある子どもと ICT 活用の教育展望」『教育心理学年報』第 61 集, 100-114

辻歩美・小倉正義 (2020), 「通常学級での学習困難児への支援における ICT 活用に対する態度」『日本教育心理学会第 62 回総会発表論文集』292

(受付: 2023 年 1 月 31 日, 受理: 2023 年 3 月 7 日)

(Submitted: January 31, 2023; Accepted: March 7, 2023)